

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР им. И.Г. Калининко»

На правах рукописи

СКВОРЦОВА ЮЛИЯ ГЕННАДЬЕВНА

**ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ
ПШЕНИЦЫ И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ**

Специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –
Ионова Елена Витальевна,
доктор сельскохозяйственных наук

Зерноград -2016

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ	10
1.1 Требования предъявляемые к посевным качествам семян..	10
1.2 Биологические свойства семян и их разнокачественность.	14
1.3 Формирование и фазы развития семян	23
1.4 Влияние метеорологических условий на посевные качества семян	27
1.5 Уборка и послеуборочная доработка семян	33
1.5.1 Травмирование семян при обмолоте и послеуборочной доработке	36
1.5.2 Очистка, сортирование и калибрование семян	40
1.5.3 Механические повреждения и сохранение жизнеспособности семян в период хранения	43
2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	45
2.1 Исходный материал, методика исследований	45
2.2 Характеристика почвенно-климатических условий места проведения опытов	48
2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов	50
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	55
3. Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы по различным предшественникам и структура ее элементов	55
4. Изменчивость сортов озимой мягкой пшеницы по качеству семян в зависимости от созданных экологических факторов	67
4.1 Изменчивость сортов озимой мягкой пшеницы по качеству	

семян в зависимости от предшественников	67
4.2 Изменчивость посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы под влиянием способов обработки почвы	78
4.3 Изменчивость посевных качеств семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием сроков посева	89
4.4 Изменчивость посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы под влиянием доз минеральных удобрений	97
4.5 Влияние сортирования семян по соотношению параметров зерновки на силу начального роста ростков	108
4.5.1 Характеристика семян озимой мягкой пшеницы по месту расположения их в колосе	124
4.6 Характеристика посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы по их травмированию при уборке и послеуборочной доработке	128
4.7 Изменчивость посевных качеств семян сортов озимой мягкой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник)	137
5. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ	143
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	146
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	148
ЛИТЕРАТУРА	149
ПРИЛОЖЕНИЯ	173

ВВЕДЕНИЕ

Семеноводство является одной из наиболее важных отраслей сельского хозяйства, которое гарантирует стабилизацию производства зерна. Основная цель семеноводства – стабильное обеспечение высококачественными семенами сельхозпроизводителей в необходимом количестве. Учитывая высокую продуктивность селекционных сортов России, сельхозпроизводители обеспечены отечественными семенами зерновых культур на 100%. Постепенно улучшается качество используемого посевного материала (доля высева кондиционными семенами в 2007 году составила 73,6%, в 2013 году – 90%) и это очень важный фактор, так как посев кондиционными семенами повышает урожайность на 20-30%.

Неотъемлемой частью науки о семеноводстве является наука исследования семеноведения, которая изучает вопросы экологии и технологии производства семян. Данная наука устанавливает влияние на посевные качества семян таких факторов, как климатические условия в период роста и развития растений, прогрессивная технология их возделывания, своевременная уборка без потерь, мероприятия по послеуборочной доработке семян и т.д. Общеизвестно, что от качества семян зависит получение высоких урожаев и экономия биоэнергии на единицу продукции. Поэтому наряду с ростом урожайности необходимо улучшать и посевные качества семян. Но этой проблеме, на наш взгляд, уделяется недостаточно внимания, как в целом и всей науке о семеноведении.

Актуальность темы. Озимая пшеница – главная продовольственная культура России, по валовому сбору и посевным площадям занимает лидирующее место среди других зерновых. Сельскохозяйственное производство в различных регионах нашей страны требует сорта и гибриды зерновых культур, обладающих высокой пластичностью, обеспечивающих стабильное по годам получение зерна. Урожайность всех сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от качества высеваемых семян. Качество семян зависит от условий формирования и созревания, оно требует учета всего комплекса экологических факторов. Кроме этого для получения высококачественных семян необходимо размещать посевы по лучшим предшественникам, которые создавали бы благоприятные условия для их формирования. Сроки посева тоже существенно влияют на качество семян. Поэтому их устанавливают с учетом биологических особенностей культуры и экологических факторов зоны выращивания. Зерно при уборке и очистке на току повреждается в той или иной степени, что также оказывает отрицательное влияние на семена. Для выявления путей повышения посевных качеств семян назрела острая необходимость в проведении цикла исследований по семеноведению озимой пшеницы.

Впервые в условиях Ростовской области проведено изучение изменчивости качества семян сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от воздействия как отдельных факторов внешней среды, так и их комплекса.

Степень разработанности темы. Семена, как биологический объект, являются носителями хозяйственных признаков и свойств растений, поэтому от их состояния зависят величина и качество выращиваемого урожая. Одной из основных целей современного сельского хозяйства России является увеличение производства зерна не только за счет роста продуктивности, но и улучшения качества семенной продукции. Поэтому наряду с ростом урожайности необходимо улучшать и посевные качества семян. Повышение механизированных приемов посева, уборки, транспортировки и послеуборочной доработки приводит к значительному повреждению зерновок. Поэтому особое внимание заслуживает изучение проблемы травмированности семян во время

уборки и их послеуборочной доработки (Тарасенко А.П., 2003; Козлобаев В.В., 2008; Макрушин Н.М. и др., 2012). Изучение комплекса агротехнических приемов (предшественники, обработки почвы, внесение удобрений, сроков посева) показывает, что правильное их применение позволит получать высокие урожаи с хорошими посевными качествами семян зерновых культур. Урожайность и качество семян зерновых культур определяются потенциальными возможностями сорта и влиянием внешних факторов на их развитие (Бовкис С.Н., 1993; Квасов Н.А., 2008). Поэтому исследования по влиянию отдельных технологий возделываний: уборки и послеуборочной доработки семян озимой мягкой пшеницы сортов селекции ФГБНУ «ВНИИЗК имени И.Г. Калиненко», направленных на улучшение их посевных качеств, а, следовательно, и рост урожайности, имеют актуальное значение.

Цель исследований – изучить формирование урожайности зерна сортов озимой мягкой пшеницы, выход семян, выявить их качество и пути их улучшения при выращивании по различным технологиям возделывания.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ сортов озимой мягкой пшеницы по признакам, определяющим урожайность;
- показать выход кондиционных семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием агротехнических приемов;
- определить действие агротехнических приемов (предшественник, способ обработки почвы, сроки посева, дозы минеральных удобрений, способы уборки, послеуборочной очистки и сортировки семян) на посевные качества семян;
- характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по качеству семян;
- установить влияние водного стресса на посевные качества семян;
- оценить биоэнергетическую эффективность производства семян изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы.

Идея работы– изучение сортов озимой мягкой пшеницы по урожайности и качеству семян; определение действия агротехнических приемов и водного стресса на их посевные качества.

Научная новизна. Проведено комплексное исследование на повышение посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы. Выделены основные направления и приемы, влияющие на повышение качества семян. Выявлены критерии оценки разнокачественности семян и степень их влияния на биологические свойства. Установлены причины и степень травмирования семян в процессе уборки и послеуборочной доработки. Определено действие водного стресса на посевные качества семян сортов озимой мягкой пшеницы.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость работы заключается в том, что изучены элементы технологии возделывания озимой мягкой пшеницы, позволяющие повысить качество семян. Полученные экспериментальные данные указывают на повышение влияния различных размеров зерна, улучшающих его качество. Практическая значимость работы определяется тем, что предложены производству рекомендации по улучшению посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы в южной зоне Ростовской области. Применение научных результатов в практике позволит повысить выход кондиционных семян районированных сортов озимой мягкой пшеницы и поднять их урожайность.

Методология и методы исследований. Исследования проводили используя лабораторные и полевые методики. Закладку опытов, анализ структуры урожая проводили согласно общепринятым методикам. Экспериментальные данные обрабатывали статистическими методиками Доспехова Б.А.(1985), Дзюба В.А. (2010) с использованием программ «AgCStat» (СНИИСХ), Statistica 6.1

Личный вклад автора. Соискатель самостоятельно разрабатывал программы и выполнял научные исследования по плану диссертационной работы, осуществлял сбор литературных данных, статистическую обработку и обобщение полученных результатов исследований.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций. Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследований, использованы общепризнанные методики и большое

количество полевых и лабораторных опытов. Для обработки экспериментальных данных проведен дисперсионный анализ. По результатам исследований сделано заключение и даны предложения производству.

Апробация работы. Исследования проведены в 2009-2013 гг. в соответствии с планом научно-исследовательских работ ВНИИЗК имени И.Г. Калиненко в рамках комплексной научно-исследовательской программы. Основные положения по теме диссертации ежегодно докладывались на ученых советах ВНИИЗК (2009-2013 г.), областной конференции по генетике и селекции Ростовского общества генетиков и селекционеров ВОГиС (Ростов –на-Дону, 2009, 2014 гг.), региональной конференции г.Майкоп (2013 г.), Международных научно-практических конференциях (г. Омск, 2013 г., г. Ставрополь, 2013 г., г. Орел, 2014 г.), научно-практической конференции (г. Зерноград, 2014 г.). Заявка на сорт озимой мягкой пшеницы Шеф.

Публикации. По материалам исследований диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 8 – в изданиях, рекомендованных ВАК.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по количественным признакам под влиянием предшественников.
2. Выход кондиционных семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием предшественников, доз удобрений, способа обработки почвы и сроков посева.
3. Влияние предшественников на линейные размеры зерновки пшеницы. Разнокачественность семян сортов озимой пшеницы в зависимости от расположения их в колосе, от прироста корня, ростка и массы 1000 семян.
4. Результаты травмирования при уборке и послеуборочной доработке и влияние их на посевные качества семян озимой мягкой пшеницы и биологическую их изменчивость.
5. Устойчивость растений и посевные качества семян озимой пшеницы в условиях провокационного фона («засушник»).

.Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, основных выводов и предложений для семеноводства и производства, списка литературы, состоящего из 237 источников, в том числе 22 иностранных. Работа изложена на 184 страницах компьютерного текста, включает 39 таблиц, 22 рисунка и 11 приложений.

1. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ (Обзор литературы)

1.1 Требования, предъявляемые к посевным качествам семян

Семена – это носители биологических и хозяйственных признаков растений, поэтому от этого зависят величина и качество получаемого при их посеве урожая (Кожевников А.Р. и др., 1970; Гриценко В.В. и др., 1984; Козлобаев В.В., 2008).

Роль качества семян в повышении урожайности сельскохозяйственных культур велика. Потому не случайно ГОСТами на семена зерновых культур предъявляются высокие требования к их качеству (Олейник А.А. и др., 1982).

Одним из основных способов повышения урожайности и качества семян является возделывание лучших районированных сортов и гибридов, приспособленных к агроклиматическим условиям зоны возделывания (Трубникова Л.Н., 2009, Зональные системы земледелия Ростовской обл, 2013; Попов А.С. и др., 2016). Доказано, что в повышении урожайности большое значение имеет и качество высеваемого материала (Соколов Ю.В., 2003, Козлобаев В.В. и др., 2008; Елисеев С.Л. и др., 2010; Батуева И.В. и др., 2014). Поэтому сельхозпроизводители предъявляют к качеству семян требования, которые отражены в государственном стандарте на сортовые и посевные качества семян. Государственный стандарт обуславливает необходимость высокой сортовой чистоты. Немаловажным фактором является чистота семенного материала, отсутствие в нем примесей, проросших и непригодных к посеву семян. Примеси также способствуют порче семян при хранении и засорению посевов (Гриценко В.В. и др., 1984).

Посевные качества – это совокупность всех свойств семян, характеризующих степень пригодности их для посева (Кожевников А.Р. и др., 1970; Hosnedl V., 1989; Тарасенко А.П., 2003; Козлобаев В.В. и др., 2008; Захарова Л.Г. и др., 2015). Основными характеристиками качества семян отражающими их пригодность к посеву, являются энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть, травмированность, масса 1000 зерен и др. Одним из главных признаков посевных качеств семян является всхожесть. Всхожесть – это способность семян прорасти и образовывать нормально развитые проростки. В то же время из практики и литературных источников известно, что семена колосовых культур, имеющие высокую всхожесть в лабораторных условиях, в поле зачастую имеют более низкие значения. Проблема всхожести семян всегда интересовала исследователей, но особенно пристальное внимание обращено к зерновым колосовым культурам (Доброхотов В.Н., 1940; Заблуда Г.В., 1948; Ермилов Г.Б., 1960; Clark L.E., 1967; Slusansci H., 1968; Коновалов В.П., 1974; Чазов С.А. и др., 1975; Бобкова З.Н., 1977; Смиловенко Л.А., 2004; Фирсова Т.И., 2004; Захарова Л.Г. и др., 2015).

При снижении значений лабораторной всхожести семян увеличивается их различие с полевой всхожестью (Кулешов Н.Н., 1964; Лобанов В.Я., 1964; Фирсова М.К. 1969, 1981, Кожевников А.Р. и др., 1970). Низкую лабораторную всхожесть нельзя повысить с помощью увеличения нормы высева (Кулешов Н.Н., 1964; Кожевников А.Р. и др., 1970).

Энергия прорастания стандартами на семена не нормируется, но ее значение велико. Она определяет синхронность роста и развития растений, а также налив зерна, что повышает их качество. Доказано, что чем выше энергия прорастания, тем быстрее и дружнее появляются всходы (Фирсова М.К., 1981; Сечняк Л.К. и др., 1981). Полевая всхожесть, как правило, ниже, чем лабораторная. Поэтому Савицкий М.С. (1948) рекомендовал устанавливать нормы высева с учетом энергии

прорастания. При максимальной энергии прорастания наблюдается меньшая разница между лабораторной и полевой всхожестью и тем лучше в результате качество выращенных семян (Лобанов В.Я., 1964; Кожевников А.Р и др., 1970).

Сила роста является одним из главных признаков качества семян, который дает более полное представление о их биологической полноценности. Сила роста – это способность ростков в течение определенного промежутка времени преодолевать сопротивление почвы (песка) и появление всходов. Проведенные опыты Мороза Н.А. (1974) показали прямую зависимость между полевой всхожестью и силой роста семян. Так, у семян озимой пшеницы с силой роста 82,6% полевая всхожесть составила 79,8%. Heudecker W. (1969) определял силу роста как состояние семени, находящегося на пике своих возможностей, при котором как отрицательные, так и положительные значения качества находятся в оптимальном соотношении, обеспечивая продуктивность при любых условиях окружающей среды. Известны различные методы определения силы роста (Прикладов Н.В., 1962; Строна И.Г., 1966; Робертс Е.Г., 1978; Фирсова М.К., 1981). Все они трудоемки и не дают полной достоверности, в связи с чем ни один из них еще не принят в качестве ГОСТа на семена. Но в большинстве научных учреждений данный признак используется для оценки посевных качеств зерновых культур. Величина силы роста семян позволяет выявить партии в полевых условиях, которые дадут дружные и сильные всходы, а в дальнейшем урожай высокого качества.

Для обеспечения одновременного появления всходов растений в полевых условиях используют семена с высокой энергией прорастания и повышенной всхожестью, чтобы в поле получить необходимое количество растений без увеличения нормы высева.

Исследованиями доказано, что полевая всхожесть семян всегда значительно ниже лабораторной (Строна И.Г. и др., 1972; Сечняк Л.К. и

др., 1981). Ряд ученых отмечает, что снижение полевой всхожести на 1% вызывает уменьшение урожая злаковых культур (пшеницы, ячменя) на 1,0-1,3% (Хорошайлов Н.Г., 1964; Строна И.Г., 1974).

Одним из основных требований, предъявляемых к сортовым и посевным качествам семенам государственным стандартом, является влажность. Влажность имеет большое значение при сохранении посевных качеств семян. Семена, имеющие влажность выше допустимой, плохо хранятся и снижают всхожесть.

Масса 1000 семян – это один из признаков качества посевного материала, который характеризует количество вещества, содержащегося в зерне, полновесность, выполненность и их крупность. Определено, что чем крупнее зерно, тем выше масса 1000 семян. Масса 1000 семян – это сортовой признак, но в большей степени он зависит от условий произрастания. Этот признак более постоянен, чем другие элементы структуры урожая (Гриценко В.В. и др., 1984; Грязнов А.А., 1996; Ведров Н.Г., 1998; Тяглый С.В. и др., 2009)

Под понятием «выполненность семян» подразумевается состояние созревших семян, которые достигли формы с максимальной выравненностью всех параметров. Выполненным может быть и не крупное зерно, а мелкое нормально развитое.

Линейные размеры семян – это длина, ширина и толщина. Длина – это расстояние между основанием и верхушкой семени. Ширина – наибольшее расстояние между боковыми сторонами. Толщина – расстояние между спинной и брюшной стороной. Совокупность этих размеров называется крупностью.

Исходя из требований, предъявляемых к посевному материалу, следует, что он должен быть чистым, без примесей, с высокой всхожестью и энергией прорастания. Семена должны быть выполненными и полновесными. Рассчитывая посевную годность, по значениям чистоты и всхожести семян, вносят поправки к нормам высева.

Семена одного сорта, выращенные в различных условиях, но в последующем поколении росшие с применением одинаковых технологий возделывания, могут сформировать разный урожай.

Под урожайными свойствами семян понимают их способность давать урожай, величина которого определяется наследственностью, положительной модификационной изменчивостью, возникающей под влиянием условий выращивания (Давыдов В.А., 1967; Шеппард Ф.М., 1970; Иванов П.К., 1971; Гуляев Г.В., 1999; Зарецкий А.Ф., 1979; Сечняк Л.К. и др., 1981).

Получение высокого урожая обеспечивают семена повышенной сортовой чистоты, высоких посевных качеств и урожайных свойств при соответствующей технологии выращивания.

1.2. Биологические свойства семян и их разнокачественность

Биологические свойства семян – это их способность к прорастанию и формированию полноценных растений.

Биологическая неоднородность семян – это одна из форм разнокачественности растений. Это полезное биологическое явление выработалось в результате приспособления организмов к различным условиям существования в процессе эволюции и позволяет сохранить вид (Кулешов Н.И., 1963; Латыпов А.З. и др., 1974; Куперман Ф.М., 1974; Реймерс Ф.Э., Илли И.Э., 1974).

Известно, что на одном и том же растении образуются семена, разные по размеру, массе, форме, химическому составу и биологическим особенностям. Разнокачественные семена возникают вследствие соединения наследственно неравнозначных гамет родительских форм и множественности оплодотворения, влияния различных условий

окружающей среды на развивающееся семя, различного местонахождения семени на материнском растении (Чирковский В.И., 1962; Филиппенко И.А., 1964; Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г., 1966; Кизилова Е.Г., 1974; Овчаров К.Е., 1976).

На проявление разнокачественности оказывают влияние различные факторы: образование зерна в пределах колоса в разное время; различное время прохождения этапов морфогенеза; неравноценности половых гамет, участвующих в оплодотворении; анатомическое строение проводящей системы; питание минеральными веществами и снабжение водой (Цингер Н.В., 1958; Иванников В.Ф., 1974; Кизилова Е.Г., 1974).

Разнокачественность семян характерна многим культурным растениям и зависит как от окружающих условий, при которых они формировались, так и от генетических факторов (Кизилова Е.Г., 1974, Харьков).

И.Г. Строна (1964, 1966) выделяет три типа разнокачественности семян: экологическую, матрикальную и генетическую.

Экологическая разнокачественность – это результат взаимодействия растений и семян с окружающей средой. Этот тип не является наследственным, но играет важную роль в образовании биологических свойств.

Матрикальная разнокачественность – это различное местонахождение семян на материнском растении. Питательные вещества поступают к ним неравномерно и влияние материнского растения различное.

Генетическая разнокачественность – это сочетание наследственности родительских форм. В основе этого типа лежит комбинативная изменчивость, возникающая в результате перекомбинации наследственных факторов в процессе оплодотворения (Полякова И.М. и др., 1964; Латыпов А.З. и др., 1974; Кизилова Е.Г., 1974). При этом сохраняются сортовые признаки, но семена отличаются друг от друга.

Разнокачественность семян может быть положительной или отрицательной. Поэтому необходимо находить и использовать факторы, которые способствуют проявлению положительной разнокачественности семян. Факторы, которые вызывают отрицательную разнокачественность, нужно исключать.

Некоторые цветки одновременно зацветают в соцветии. Пшеница, ячмень цветут в колосе от середины вниз, вверх, поэтому происходит неодновременное формирование семян. Семена в пределах одного колоса различаются по размерам, массе и выполненности. Они обладают различными физическими, посевными и урожайными свойствами (Кизилова Е.Г., 1974; Гриценко В.В., 1984; Куперман Ф.М., 1950, 1963, 1995). На неравномерность развития колосовых зерновых культур оказывает влияние агрофон выращивания семенных растений.

Семена быстрее созревают в средней части колоса, затем на верхней и нижней. В верхней части колоса накопление сухого вещества происходит медленней и налив заканчивается на несколько дней раньше, чем в средней. У семян в нижней части колоса период налива одинаков с зерновками со средней части, но при этом они формируются позже. Семена в средней части колоса быстрее наливаются и получают более выполненными, больше по размеру и имеют более высокую всхожесть, чем семена с других частей колоса.

Многочисленными исследованиями доказано, что семена с колосьев, стеблей различного порядка обладают разными качествами, которые понижаются в соответствии с порядком их образования и колошения (Насыпайко В.М. и др. 1974; Ковальчук П.П., 1974; Иванников В.Ф., 1974). Отдельные растения и стебли одного растения в разное время колосятся, цветут и достигают спелости. Так и зерновки одного колоса цветут и созревают в разное время (Довбах А.П., 1974).

Самые высококачественные семена формируются в колосе с главного стебля, а в пределах колоса – в его средней части. Зерно на них

более крупное, тяжеловесное. Эти семена обладают более высокой энергией прорастания и всхожестью (Рыжей И.П. и др., 1964; Станкевич А.А., 1964; Насыпайко В.М. и др., 1974; Гриценко В.В., 1984; Наконечный М.Ю. и др., 2007).

Разнокачественность – это соотношение общей массы крупных и мелких семян с колосьев главных и боковых побегов. Ряд авторов считает, что урожайные и посевные качества семян возрастают при увеличении количества главных стеблей в общем стеблестое (Калошина З.М., 1973; Белецкий С.М., 1974; Мороз Н.А., 1974). Семена, сформировавшиеся в разных частях колоса, имеют различную крупность. Это зависит от сорта, агротехники, метеорологических условий. Сроки посева, минеральные удобрения также оказывают влияние на размеры семян. Семена с различными размерами играют определенную роль в формировании качества и количества урожая. Чем мельче семена, тем ниже масса эндосперма зерна, поэтому меньше образуется хорошо развитых зародышевых корней. Семена более крупного размера имеют больше эндосперма, чем мелкие и средние. В начале развития крупные семена выпускают большее число зародышевых корней. В начальные периоды роста и развития зародышевые корни крупных семян обеспечиваются питательными веществами лучше и до поступления этих веществ из почвы корни нормально развиваются. В обычных условиях растения, образовавшиеся от крупных семян, являются и более устойчивыми к различным болезням (Гашимова Х.Д., 2007).

Преимущество крупных семян ячменя, яровой и озимой пшеницы отмечено рядом авторов. Они пришли к выводу, что крупные и тяжелые семена обладают более высокой продуктивностью, чем мелкие и легкие (Габерланд Ф., 1880; Куперман Ф.М., 1948; Ульрих Н.Н., 1961; Kaufmann M.L., McFadden A.D., 1963; Борисоник З.Б., 1971). И.Г. Страна (1962,1966,1984), Н.В. Сашнина (2004), Ф.Ш. Шайхутдинов (2013) в своих исследованиях доказали, что размеры семян не всегда определяют

качество урожая. Для семенных целей нужны не крупные, а полноценные семена. Более полноценными семенами являются отобранные по удельной массе. Между массой семени и его линейными размерами есть прямая зависимость (Строна И.Г., 1966). Полноценность тяжелых семян определяется химическим составом и их физиологическими свойствами (Кизилова Е.Г., 1974).

Некоторые ученые пришли к выводу, что, высевая больше мелких семян на делянку, уменьшается площадь питания, при этом разницы в урожае не будет (Максимчук Л.П., 1928; Гуляев Г.В., 1962; Иванов П.К., 1971)

Одной из важных характеристик качества семян является их выравненность. На выравненность семян влияют различные факторы окружающей среды. С.М. Белецкий (1974) считает, что на выравненность семян влияет площадь питания растений. Увеличение площади питания растения приводит к увеличению удельного веса семян на различных частях растения и к уменьшению их выравненности. С увеличением нормы посева растет количество стеблей, при этом снижается масса семян и возрастает число мелких семян. Для усиления выравненности семян необходимо создавать оптимальные площади питания растений (Хайретдинов С.И., 1976). Выравненные семена имеют более высокую полевую всхожесть и густоту стеблестоя (Довбах А.П., 1964, 1974). Ряд ученых считает, чтобы получить биологически полноценные семена с высокими посевными качествами и урожайными свойствами, необходимо создавать оптимальные условия для роста и развития растений (Steubing L., 1964; Никитенко Г.Ф., 1975; Рубан В.С. и др., 1981).

Е.Г. Кизилова также считает, что для семеноводства имеет значение не величина, а полноценность семян, так как размер не всегда определяет посевные качества (Стебут И.А., 1911; Кизилова Е.Г., 1974). А.И. Умисса (1884) указывал на необходимость, отбирать наиболее тяжелые семена. Но вместе с тем, многие ученые отмечают, что крупные

семена не оказывают большого влияния на величину урожая – их в партии не более 1%. Семена крупнее средних и с высокими урожайными свойствами незначительно влияют на продуктивность, так как их в партии около 6%. Наиболее сильное влияние отмечено от наличия семян средних размеров – их в партии примерно 53% (Диндорого В.Г., 1974; Люткевичус Г.М., 1974).

Положительный эффект от содержания в партии крупных семян наблюдается до определенного момента, после чего увеличение массы 1000 семян не приводит к повышению урожая.

Сортирование семян – это один из приемов улучшения хозяйственной годности посевных семян (Ульрих Н.Н., 1937; Филимонов М.А., 1962; Царевский Ю.Д., 1968).

Н.А. Майсурия (1947) отмечал, что, если сортировать по размеру, то можно получить семена равной величины. При дальнейшем сортировании зерен по массе, будут отобраны семена самые тяжелые и самые зрелые и это может способствовать дальнейшему повышению их выравненности.

Опыты ряда авторов показали, что семена, отобранные по массе, формируют урожай выше на 1-5 ц/га по сравнению с теми, которые отбирались по размеру (Лукьяненко П.П., 1940; Виденин К.Ф., 1940).

W. Heydecker (1978) считает, что важными показателями качества семян являются масса и плотность. Довольно часто крупные семена имеют преимущество над мелкими на первых фазах развития. Однако в опытах Kittock D.L. и Law A.G. (1968) сделали вывод, что объем семени также имеет важное значение. К.Е. Овчаров (1969) зафиксировал различия активности проростков, полученных из семян с различной массой. Р.Г. Макдениел (McDaniel R.G., 1969), анализируя влияние размеров семян на силу проростка, сделал вывод, что сила роста проростков определяется эффективностью митохондрий, как одним из звеньев метаболической цепи.

Важное значение в жизни проростков имеет запас питательных веществ в эндосперме. Зародыш, трогаясь в рост, использует питательные вещества эндосперма. Если эндосперм неполноценен, то проростку не хватает питательных веществ, и он отстает в росте. Содержание запасных веществ (белка, аминокислот) имеет первостепенное значение для прорастания семян. Многочисленные данные, полученные при изучении пшеницы и ячменя, показали, что с повышением запаса питательных веществ семена имеют более высокую энергию прорастания, всхожесть и силу роста (Кизилова Е.Г., 1974; Иванников В.Ф., 1974; Козьмина Н.П., 2006).

Семена обладают высокими качествами при оптимальном соотношении белка и нуклеиновых кислот. У более крупного зародыша больше зачаточных листьев и более мощная стеблевая часть (Шевченко В.Т., 1974). Наиболее урожайными являются зерновки с крупными зародышами, которые образуются в средней части колоса главного стебля. На величину зародыша в продуктивности растений зерновых указывали ученые еще в начале девятнадцатого века. Также эти исследования были продолжены в XX веке (Кулешов Н.Н., 1964; Иванников В.Ф., 1974). Многие ученые считали, что от сроков посева зависели размеры зародыша. По результатам опытов А.И. Задонцева и др.(1974) установлено, что самую высокую массу имели зародыши оптимального срока сева (1-15 сентября). Зародыши семян более позднего срока посева имели более низкую массу.

Одной из форм разнокачественности семян является различие зерновок по линейным размерам — толщине, ширине и длине. Размеры зерновки зависят от действия различных факторов. Основным принципом сортирования семян остается отбор их по крупности на решетках с продолговатыми отверстиями по толщине, так как это наименьший размер зерновки у озимой мягкой пшеницы. Было установлено, что семена крупных размеров содержат больше питательных веществ, необходимых

для развития проростка, что приводит к улучшению посевных качеств семян (Макрушин Н.М. и др., 1974; Макрушин Н.М., 1985, 2012). Но зафиксированы случаи, когда крупные семена уступали средним и даже мелким по размерам. Это объясняется тем, что крупные семена больше травмируются, чем средних размеров и это приводит к снижению их биологических качеств. У сортов, выращенных по разным предшественникам и при различной норме высева, соотношение ценных и малоценных семян различно. Поэтому для их разделения требуются разные наборы решет (Ковальчук П.П., 1974; Камалов А.З., 2004).

В настоящее время сортирование семян осуществляется по различным методам, однако для зерновых культур основным остается отбор семян по размерам зерновки.

Ряд ученых утверждает, что посев крупными семенами оказывает положительное влияние на все элементы урожайности, повышая густоту стояния растений и улучшая признаки, характеризующие структуру урожая (Болотов А.Т., 1952; Буткевич В.В., 1959; Мусалитин Г.М., 2014). Другие доказывают, что посев крупными семенами имеет положительный эффект так же, как и внесение удобрений (Костычев А.П., 1987).

На основании собственных исследований и анализа литературы И.Г. Строна (1966) делает вывод, что самыми урожайными являются семена средние и крупнее средних, к тому же они в полной мере отражают все биологические особенности сорта. И.Г. Строна, А.Г. Убоженко (1970) рекомендуют относить семена толщиной более 2,8 мм к крупным, средние – 2,5-2,8 мм, мелкие – 2-2,5 мм. Они считают, что высевать семена крупных и средних размеров необходимо совместно, так как они дают практически одинаковый урожай в сравнении с крупными семенами, но превышают урожай при посеве мелкими семенами на 11-28% (Строна И.Г., 1966; Строна И.Г., Убоженко А.Г., 1970; Трубникова Л.Н., 2009) . Многие исследователи полагают, что лучшим посевным

материалом являются средние по крупности фракции семян (Диндорого В.Г., 1974; Задонцев А.И., 1974; Люткевичус Г.М., 1974).

Известно, что крупность семян во многом определяет их посевные и урожайные качества (Красносельская Т.А., 1926). Крупность семян, их отдельные линейные размеры и другие физико-механические признаки исследовали в различных направлениях. Крупность семян – главный фактор в обеспечении роста и развития растений, улучшения посевных качеств и их продуктивности. Однако сортирование семян на машинах с продолговатыми отверстиями не может выделить из вороха наиболее ценную фракцию. Некоторые исследователи считают, что крупность и масса семени являются постоянными признаками сорта, и селекция во многом способствует тенденции повышения крупнозерности сортов (Березина Н.М., 1964; Строна И.Г., 1966).

На основании анализа опубликованных материалов можно сделать вывод о том, что критерием оценки качества семян зерновых культур является их крупность — показатель, который в основном определяется линейными размерами (толщиной, шириной, длиной) зерновки. Отбор семян зерновых злаков по крупности, как правило, проводится по толщине на решетках с продолговатыми отверстиями, а крупность измеряется массой 1000 семян. Поэтому толщина зерновки должна быть показателем наиболее объективной оценки биологических свойств семян.

И.Г. Строна считает разделение семян по размеру наиболее простым и эффективным способом сортировки. Поскольку семена имеют три размера (длину, ширину и толщину), то их очистка может основываться на каждом из них. Ученый отмечает, что наиболее разработанный и широко распространенный способ отбора высококачественного посевного материала — сортирование с помощью решет. Но он не указывает, по какому размеру семени сортирование является наиболее эффективным (Строна И.Г. и др, 1978).

По данным ряда ученых, полевая всхожесть семян средних и крупных фракций ячменя, пшеницы, кукурузы была выше, чем мелких на 10-16% (Филимонов М.А., 1962; Пашнин В.Ф., 1969; Архангельский С.Ф., 1970).

Многочисленными наблюдениями и опытами установлено, что различные физико-механические свойства семян (размер, масса, выполненность, выравненность поверхности и др.) значительно влияют на их биологические свойства. Было установлено, что крупные семена содержат больше крахмала и белка — питательных веществ, необходимых для прорастания и становления проростка. С увеличением крупности семян в большинстве случаев улучшаются их посевные свойства. В полевых условиях крупные семена дают более полные всходы, а выросшие из них растения обладают мощным ростом, высокой физиологической активностью и обеспечивают более высокий урожай.

Однако наряду с этим был также отмечен ряд случаев, когда крупные семена не всегда являлись лучшими по сравнению с семенами средних размеров, а иногда и мелких. Часто в крупных семенах биологические свойства ухудшались вследствие механического травмирования, а также в процессе хранения при повышенной влажности и по другим причинам. Несмотря на то, что при посеве более крупных семян чаще урожай повышается, прямой зависимости при этом не наблюдалось.

1.3. Формирование и фазы развития семян

Качество высеваемых семян имеет большое значение для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Чтобы это получить нужно вырастить семена, из которых можно в достаточном

количестве отобрать лучшие (Кулешов Н.Н., 1964; Фирсова Т.И., 2011; Фирсова Т. И., Скворцова Ю.Г., 2014).

Семена сельскохозяйственных растений обязательно должны быть полноценными. Разработка методов (приемов) получения качественного семенного материала требует исследований, которые имеют большое значение для науки и сельхозпроизводителя.

Особенности оплодотворения, цветения и условия, при которых они протекают, влияют на качество семян. После оплодотворения и образования зачатков семян, наступают процессы роста и дифференциации, которые зависят от многих условий. Условия опыления и оплодотворения определяют дальнейшее качество семян (Гриценко В.В. и др., 1984; Смиловенко Л.А., 2004).

Период «цветение – спелость» может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от условий окружающей среды. Под влиянием внешних факторов изменяется масса 1000 семян, долговечность и многие другие признаки. Одним из показателей условий, при котором проходил процесс зернообразования, является масса 1000 семян (Кулешов Н.Н., 1964).

Еще в конце 19 века было предложено деление процесса зернообразования на следующие фазы спелости: молочную, восковую, полную и перезрелость. Но недостатком этого деления является то, что нельзя точно установить когда наступила та или иная фаза спелости.

Н.Н. Кулешов (1963,1964) предложил различать три этапа в зернообразовании: формирование, налив и созревание.

Фаза формирования – от оплодотворения до начала молочной спелости. Здесь преобладает поступление в зерновку воды и небольшое поступление сухих веществ.

Фаза налива – от молочной до начала восковой спелости. Зерно растет в толщину и ширину.

Фаза созревания – отчленение зерновки от материнского растения и прекращения поступления в нее сухих веществ.

Важную роль играет фаза налива, так как в ней происходит формирование зерновки. В наливе зерна главную роль играет колос, его активность возрастает после цветения (Макрушин Н.М., 1985). Н.Н. Кулешов (1964) в результате своих исследований пришел к выводу, что наиболее важный признак спелости семян – это их влажность.

И.Г. Строна (1966), принимая во внимание классификацию Н.Н. Кулешова, определил еще 6 периодов зернообразования.

Период образования семени – от дробления зиготы до образования точки роста зародыша. Продолжительность этого периода у пшеницы 7-9 дней.

Период формирования – длится до формирования окончательной длины зерновки (5-8 дней) и заканчивается дифференциацией зародыша. И.Г. Строна определил 4 фазы: водянистая, предмолочная, молочная и тестообразная.

Период созревания начинается с отчленения зерновки от материнского растения. Влажность снижается до 18-12%. Этот период делится на 2 фазы: восковую и твердую.

В период послеуборочного дозревания проходят химические процессы в зерновках, но морфологические признаки семян не изменяются.

Период полной спелости – наступление максимальной всхожести семян.

Каждый период семяобразования формирует определенные элементы качества семян, которые оказывают влияние на урожайность озимой пшеницы.

По результатам исследований ряда ученых можно сделать выводы.

Под формированием семян понимается процесс зернообразования, то есть эмбриональный этап онтогенеза. Второй этап развития семени

называется формирование длины зерновки. Окончательное формирование зародыша происходит в восковую спелость. Заключительный этап созревания (восковая, твердая спелость) сопровождается сложными физиологическими и биохимическими превращениями, в результате которых семена способны прорасти и давать хорошо развитые растения (Кулешов Н.Н., 1964; Строна И.Г., 1966; Макрушин Н.М., 1985).

Накопление в семенах сухого вещества в разные фазы развития идет не одинаково. Г.В. Корнев (1967) отмечал, что наиболее интенсивное накопление сухого вещества идет в фазы молочной и тестообразной спелости. Исследованиями установлено, что повышение температуры на 1°C приводит к сокращению времени формирования зерна и снижению массы 1000 семян.

Длительность каждого периода, фазы и их особенности определяются не только видовыми и сортовыми признаками, но и факторами окружающей среды, в которых развивается семя, что также отражается на их посевных и урожайных качествах.

В годы с теплой и умеренно влажной погодой период «налив – созревание зерна» увеличивается, количество пластических веществ в зерновку поступают медленнее. При этом образуются крупные семена и повышается масса 1000 семян (Грязнов А.А., 1996). Такие семена обладают высокими посевными качествами и урожайными свойствами. При дождливой погоде налив зерна затягивается, синтетические процессы ослабляются и изменяется химический состав. Химические вещества не всегда превращаются в конечные продукты. Семена обладают пониженными урожайными и посевными свойствами, удлиняется период послеуборочного дозревания, и быстрее портятся при хранении.

Жаркая сухая погода приводит к запалу или захвату в период формирования зерновки, снижается длина семян. Образуются щуплые семена, уменьшается масса 1000 семян, что приводит к снижению продуктивности растений (Лепайыэ Я.Я., 1980; Гриценко В.В., 1984).

Размеры семян зависят от периода развития и условий окружающей среды. Длина семени формируется раньше и поэтому она меньше подвержена влиянию внешних условий. В ширину зерновка растет в 2 фазы: в начале формирования и в фазе молочного состояния. В толщину зерновка увеличивается равномерно. Она отражает биологическую полноценность семян, так как на нее воздействуют все условия в период формирования.

В литературе имеются многочисленные данные о том, что посев крупными семенами дает более мощные и продуктивные растения, это объясняется тем, что в семенах имеется большой запас питательных веществ (Буткевич В.В., 1959; Болотов А.Т., 1952; Халлер Э.К., 1964; Строна И.Г., 1966; Кизилова Е.Г., 1974). Н.Н. Кулешов (1964) считает, что этого объяснения недостаточно, так как более крупные семена имеют крупный зародыш. Поэтому размер (крупность) семян – не только физиологический, но и биологический признак. Он определяет их биологические свойства и оказывает влияние на развитие всходов, посевные и урожайные качества семян.

1.4. Влияние метеорологических условий на посевные качества семян

Определение срока полной спелости, когда формируется наибольший урожай с лучшим качеством семян, имеет практическое значение, зависит от условий окружающей среды и связано с проблемой уборки урожая (Малкандуев Х.А., 2008).

Посевные качества семян зерновых культур, в зависимости от условий выращивания и различных факторов среды, изучались многими как отечественными, так и зарубежными учеными (Atwood W., 1914;

Swanson С., 1941; Степанов В.Н., 1948; Кулешов Н.Н., 1963; Строна И.Г., 1966; Овчаров К.Е., 1969; Чазов С.А., 1975; Хуратов А.Х., 1976; Perry D.A., 1977; Куликова Е.Г., 1978; Макрушин Н.М., 1985; Гуляев Г.В., 1988; Пospelова Л.Д., 2009; Трубникова Л.И., 2009; Ступин А.С., 2014).

Качество семян зерновых культур зависит от определенных условий окружающей среды в период их формирования и созревания (Трубникова Л.И., 2009). Трудность учета влияния различных элементов (осадки, температура, относительная влажность воздуха, продолжительность солнечного сияния и др.) не дает возможности проводить сравнения экспериментальных данных, полученных в различных районах, а также определять влияние этих факторов на качество зерна. Литературные данные свидетельствуют, о том, что исследования, проведенные в годы с нетипичными условиями климата, позволили выделить отдельные элементы погоды, которые оказывают влияние на качество семян (Пруцков Ф.И., 1970; Созинов А.А. и др., 1983; Грабовец А.И., 2007).

В период «посевы – всходы» на полевую всхожесть семян значительное воздействие оказывают метеорологические условия, так как высейнные семена подвергаются влиянию температуры и влажности. Эти факторы оказывают влияние не только на полевую всхожесть и мощность проростков, но и на дальнейшее развитие растений (Доброхотов В.Н., 1946; Остин Р.Б., 1978; Грабовец А.И., 2007).

Растения, выросшие в определенных условиях внешней среды, дают семена, которые обладают определенными свойствами: генетическими, биохимическими, физиологическими и физическими. Из семян таких растений в благоприятных условиях выращивания образуются проростки и развиваются растения, которые обеспечивают формирование высокого урожая. Фазы развития, связанные с прорастанием семян и репродуктивными функциями растений, отражают биологические свойства семян.

Почвенно-климатические условия в значительной степени оказывают влияние на физико-механические свойства и на физиолого-биохимическое состояние семян. В зависимости от этих условий происходит изменение их биологических свойств.

Для того чтобы минимизировать отрицательное влияние неблагоприятных условий и сформировать необходимые факторы для появления всходов в любой год, необходимо знать статистику формирования природно-климатических условий в основных зонах возделывания растений и в соответствии с этим устанавливать оптимальные сроки посева. Одним из основных негативных климатических факторов, влияющих на скорость и полноту появления всходов, является засуха.

Засуха – это ряд условий, приводящих к дефициту воды в почве и в растении. Отрицательное действие засухи происходит из-за несоответствия необходимости получения влаги растением и поступлением ее из почвы (Каспиров А.И., 1946; Куперман Ф.М., 1963; Шульмейстер К.Г., 1975; Бучинский И.Е., 1976). Почвенная засуха – это отсутствие доступной влаги в почве. Почвенная засуха наступает постепенно и действие ее зачастую более длительное. Атмосферная засуха – это низкая относительная влажность воздуха, высокая температура, она может наступить при достаточном количестве влаги в почве. Чаще всего растения озимой пшеницы страдают от недостатка влаги в почве во вторую половину вегетации (Kramer P.J., 1983).

Многие ученые утверждали, что полевая всхожесть зависит от условий прорастания семян – температуры, влажности, светового режима. Каждая культура предъявляет свои требования к окружающим условиям (Степанов В.Н., 1948; Ермилов Г.Б., 1960; Носатовский А.И., 1965; Дружченко А.В., 1966; Ижик И.К., 1976; Неттевич Э.Д., 1981).

На скорость прорастания семян и полевую всхожесть температура и влажность почвы оказывают примерно одинаковое влияние, но в

различных районах возделывания эти факторы имеют различное воздействие. В Нечерноземной зоне главным фактором воздействия является температура, а в южных регионах – влага. На скорость прорастания семян в Сибири одинаковое воздействие имеют и температура и влага. Полевая всхожесть семян снижается при ранних и длительных похолоданиях, сильных дождях и уплотнении почвы. Такие условия задерживают полное появление всходов растений.

По данным ученых, полевая всхожесть семян озимой пшеницы была высокой при температуре почвы 13-17°C и составила 93%. Значительная часть семян погибает в холодной почве, поскольку их развитие замедляется, они поражаются грибными болезнями и повреждаются вредителями. Полевая всхожесть по этим причинам может снизиться до 50-60%. Довольно часто в данных условиях образуется почвенная корка и ослабленные болезнями ростки не могут пробиться через слой почвы. Количество проросших, но не взошедших растений, например, у ячменя достигает 20-25%, а у пшеницы – 30-40% от общего количества проросших семян (Ижик Н.К., 1976; Гриценко В.В., Калошина З.М., 1984).

Установлено, что температура и осадки совместно с питанием растений являются определяющими факторами химического состава семян, накопления крахмала и белковых веществ. При малом количестве осадков и высокой температуре содержание белка, как правило, увеличивается, а крахмала уменьшается.

В исследованиях Д. Ацци (1959) и других ученых отмечено, что различия в химическом составе, вызываемые погодными условиями и другими факторами, влияют на биологические свойства семян. Выявлена зависимость между продолжительностью периода покоя семян пшеницы и среднесуточной температурой в фазу восковой спелости. Отмечено, что сухая и теплая погода способствовала уменьшению этого периода. Влажные и холодные условия привели к его увеличению. Также

установлено, что оптимальные условия для завязывания семян озимой пшеницы создаются при температуре от 18 до 24°C.

По литературным данным известно, что полевая всхожесть семян пшеницы, выращиваемой при температуре 18-20°C, на протяжении всего онтогенеза составила 44-76%. Когда температуру поддерживали около 10 °C в начальные фазы развития, а затем 18-20°C всхожесть была в пределах 87-99% (Ижик Н.К., 1976; Гриценко В.В., Калошина З.М., 1984).

Учеными установлено, что наилучшие благоприятные условия для формирования посевных свойств семян создаются при температуре 15,5°C (Сечняк Л.К. и др., 1981). Однако полевая всхожесть и урожайные свойства были лучшими у семян, формирующихся при более низких температурах.

Основные характеристики посевных свойств семян, выращенных при температуре 25,4°C в фитотроне и 19,1°C в естественных условиях, были практически одинаковыми. Однако сила роста и урожайные свойства семян, полученных в контролируемых условиях, оказались значительно выше, чем у семян, выращенных в поле.

Отрицательное воздействие на семена оказывают низкие температуры. Заморозки до -8°C в период всходов не оказывают отрицательного влияния на урожай, а во время цветения снижение температуры до -4°C приводит к потере значительной части урожая зерна. Температура ниже -6°C при цветении приостанавливает процесс зернообразования. При заморозках -8°C в молочном состоянии семян их всхожесть снижается до 28-31%, а при -10°C они гибнут.

Рядом ученых было установлено, что влияние низких температур при формировании семян вызывают аномальные явления при их прорастании (Носатовский А.И., 1965; Реймерс Ф.Э., Илли И.Э., 1974). В частности росток не пробиваясь в области зародыша, проходит под оболочкой до хохолка. Было выявлено, что под влиянием низких температур происходит изменение содержания в них белкового азота, что

приводит к нарушению обмена веществ в клетках зародыша и в итоге происходит снижение жизнеспособности семян.

Из анализа литературных данных можно сделать вывод, что влажность воздуха и почвы оказывают влияние на формирование биологических свойств семян (Каспиров А.И., 1946).

Опытами иностранных ученых было выявлено влияние влажности на различные фазы роста семян (Greaves J.E., 1923; Culpepper C.W., 1941). Так, например, формирование высококачественных семян происходит в оптимальных по влажности условиях. Отрицательно сказывается на посевных свойствах семян высокая влажность воздуха и почвы, поскольку большое количество осадков в период созревания семян снижало их энергию прорастания.

В опытах с ячменем была установлена значительная зависимость устойчивости зерна к прорастанию в колосе от температуры воздуха до и после восковой спелости.

Для определения оптимальных условий развития растений и полного проявления потенциала сорта, необходимо изучение изменчивости урожайности и качества семян в зависимости от воздействия как отдельных факторов внешней среды, так и их комплекса.

Н.И. Вавилов (1962) отмечал, что сорта пшеницы в разных стадиях своего развития от посева и до созревания неодинаково относятся к условиям окружающей среды. Во время активной вегетации растения и семена воспринимают все благоприятные факторы и сравнительно успешно противостоят неблагоприятным условиям. После восковой спелости физиологическая активность семян падает и их устойчивость ослабляется. Для получения семян с высокими посевными и урожайными свойствами необходимо в каждую фазу роста растений применять своевременные и определенные агротехнические приемы (Борисоник З.Б., 1962, 1974).

При изучении влияния погодных условий на качество семян, ученые пытались определить период, когда основные метеорологические факторы оказывают наибольшее влияние на развитие семян.

В период вегетации (от колошения до начала восковой спелости) значительной связи между посевными качествами семян и погодными условиями не выявлено. Но нельзя утверждать, что в этот период осадки не оказывают какого либо отрицательного влияния на семена. Чрезмерные дожди вызывают полегание растений, что приводит к снижению урожайности и ухудшению посевных качеств семян (Лархер В., 1978; Макрушин Н.М., 1985).

Установлено, что посевные качества семян озимой пшеницы в существенной степени определяются климатическими факторами в период начала восковой спелости-обмолота. При этом энергия прорастания семян озимой пшеницы зависит от температуры воздуха, а лабораторная всхожесть – от атмосферных осадков.

1.5. Уборка и послеуборочная доработка семян

На величину урожая и качество семян существенное влияние оказывают сроки и способы уборки. Для зерновых культур используют два вида уборки: раздельную на свал и прямую. Оба эти способа основываются на биологических закономерностях формирования семян и свойстве растений обеспечивать семена пластическими веществами с помощью оттока последних из вегетативных органов в конце вегетации и после скашивания (Борисоник З.Б., 1962; Макрушин Н.М., 1985).

Исследованиями ученых установлено, что урожайность пшеницы и других колосовых культур при раздельной уборке в конце восковой спелости и при своевременном прямом комбайнировании в фазе твердой

спелости бывает самой высокой (Борисоник З.Б., 1962; Чазов С.А., 1964; Коренев Г.В., 1967, 1971; Макрушин Н.М., 1985). Более ранняя уборка и перестой на корню приводят к снижению урожайности и ухудшению посевных качеств. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян в опытах Н.М. Макрушина (1985) при всех сроках уборки были довольно высокими. Начиная с молочного состояния вплоть до полной спелости, они практически не изменялись. Аналогичную закономерность по энергии прорастания и лабораторной всхожести семян озимой пшеницы отмечал также В.Н. Ремесло (1972). Но полевая всхожесть семян в его опытах была более высокой при уборке в восковой и тестообразной спелости. В связи с этим он делает вывод, что семена, убранные в восковой спелости, являются лучшим посевным материалом.

Если всхожесть семян при разных сроках уборки изменялась незначительно, то в развитии проростков и первичных корешков отмечались различия. Самыми высокими эти показатели зафиксированы у семян, убранных в период восковой спелости и в период полной спелости. Уборка семян в фазу тестообразного состояния и в более ранние фазы развития приводила к снижению их биологических свойств.

Перестой растений на корню приводит к снижению биологических свойств семян. При поздней уборке семена сильно поражаются болезнями и особенно часто «черным зародышем», а также повреждаются вредителями. Семена, убранные в разные сроки, имеют различное количество запасных веществ в эндосперме, малую величину зародыша и низкие посевные свойства. Поэтому при посеве между ними отмечались значительные различия по величине урожайности. Среди причин, снижающих посевные качества семян во время уборки, особое место занимает их травмирование при обмолоте.

Степень травмирования семян зависит от биологических особенностей зерна (морфологических признаков, анатомического строения, биохимического состава), а также от конструкции, износа и

качества регулировки молотильного аппарата (Чазов С.А., 1962,1963; Карпов Б.А., 1974; Коноплев А.И., 1976; Гайдамакина Т.И., 1982).

На этапе созревания меняются многие параметры биологического состояния зерна. Поэтому даже при одинаковых технических условиях обмолота травмированность семян различна (Козлобаев В.В. и др., 2008).

Одна из причин снижения полевой всхожести семян – их травмирование. Так, по данным Куперман Ф.М. (1950) полевая всхожесть травмированных семян меньше лабораторной на 15-20%. Лабораторная всхожесть поврежденных семян либо не снижается, либо происходит незначительное ее уменьшение. По данным А.М. Пугачева (1976) при травмировании каждых 10% семян урожай уменьшается на 1 ц/га.

Более низкие значения энергии прорастания и лабораторной всхожести травмированных семян в сравнении с целыми были только у семян с поврежденным зародышем или сильно деформированным поврежденным эндоспермом (Тарасенко А.П., 2003).

Обобщая литературные данные, можно сделать вывод о том, что самый высокий урожай с хорошими посевными и урожайными качествами семян озимой пшеницы можно получить при скашивании растений в период от середины до конца восковой спелости при влажности зерна 35-23 %, с подборкой валков после подсыхания его до 16-18 %. При такой уборке механическое травмирование семян бывает минимальным. Хорошие результаты дает своевременное прямое комбайнирование в фазу полной спелости зерна. Длительная лежка в валках или перестой на корню приводят к потерям зерна за счет стекания, осыпания и прорастания, а также к сильному поражению семян болезнями, повреждению вредителями, экологическому травмированию и ухудшению их посевных и урожайных свойств.

Изучение комплекса важнейших агротехнических приемов (предшественников, обработки почвы, внесения удобрений, сроков посева и норм высева, а также сроков и способов уборки) показывает, что

правильное их применение позволит получать высокие урожаи с хорошими биологическими свойствами семян зерновых культур. Урожайность и качество семян зерновых культур определяются потенциальными возможностями сорта и влиянием внешних факторов на их развитие (Бобкова З.М., 1983; Макрушин Н.М., 1985; Бовкис С.Н., 1993).

1.5.1. Травмирование семян при обмолоте и послеуборочной доработке

Научными исследованиями доказано, что травмирование — это одна из главных причин снижения посевных и урожайных свойств семян полевых культур. Травмирование оболочек семян способствует проникновению к запасу питательных веществ семени многих микроорганизмов, и тем самым способствует развитию патогенной микрофлоры. На семенах с травмированными оболочками, особенно над зародышем, более интенсивно развиваются вредители. Все это приводит к снижению всхожести семян во время хранения или к их гибели (Строна И.Г., 1972; Смиловенко Л.А., 2004).

Рабочие органы комбайнов, различных погрузочных средств и других машин, воздействуют на семена, то есть травмируют их. В большей степени семена травмируются в молотильном устройстве (Чазов С.А., 1974; Пашнин В.Ф., 1967).

В процессе уборки и послеуборочной доработки семена подвергаются механическому воздействию (удары, трение). Это приводит к травмированию поверхности оболочки и внутренних тканей семени.

К травмированным относят семена обрушенные, раздавленные, с полностью выбитым и частично отбитым зародышем и эндоспермом, с внутренними травмами (трещины, вмятины), а также с различными

нарушениями целостности покровов. Хорошо видимые повреждения называют макротравмами в отличие от микротравм, которые незаметны для глаза.

Макро- и микротравмы у семян вызывают нарушения в процессах обмена и прорастания, отрицательно влияют на последующее развитие растений. Травмированные семена являются средой обитания грибов и бактерий, которые своей жизнедеятельностью вызывают депрессию или гибель растения (Строна И.Г., 1974; Макрушин Н.М. и др., 2012).

Семена битые и с другими макротравмами по физико-механическим свойствам отличаются от целых, поэтому их удаляют после обмолота очисткой и сортированием. Семена же с микротравмами нельзя отделить на существующих очистительно-сортировальных машинах. В то же время их отрицательное влияние на качество семян велико.

Анализ большого экспериментального материала показывает, что травмы в области зародыша часто сопровождаются некрозом тканей и приводят к понижению всхожести.

Травмирование не только зародыша (при этом семена теряют всхожесть), но и его оболочек оказывает отрицательное влияние на посевные качества семян. Многие микротравмы, не снижая лабораторную всхожесть семян, при этом отрицательно влияют на полевую всхожесть и продуктивность растений (Чазов С.А., 1962; Кожевников А.Р. и др., 1970; Чазов С.А., 1974, 1988; Савин В.Н., 1995).

Снижение урожая происходит вследствие низкой полевой всхожести травмированных семян. А.Н. Пугачев (1962, 1976) отмечал, что при снижении микроповреждений у семян пшеницы на 20% лабораторная всхожесть увеличивалась на 4%, а полевая всхожесть – на 8%. С.А. Чазовым и другими учеными было установлено, что нетравмированные семена имели полевую всхожесть 94%, а с повреждением 30% семян – 75% (Buhtz E., 1973; Чазов С.А., 1975).

По данным З.М. Калошиной (1971, 1974), в Московской области около половины и более семян пшеницы и почти все ржи при обмолоте комбайнами имеют микроповреждения оболочек. В области эндосперма нарушается целостность только плодовой оболочки. Над зародышем, наряду с поверхностными, были и глубокие повреждения. В результате анализов установлено, что при повреждении оболочки только над эндоспермом посевные качества семян остаются близкими к контролю. Если повреждена оболочка над зародышем, то у семян снижались энергия прорастания, всхожесть и значительно сила роста. Даже при наличии небольших трещин у пшеницы полевая всхожесть снижалась по сравнению с лабораторной на 16% (Куперман Ф.М., 1950; Абрамова Г.К., 1970; Мороз Н.А., 1974). Очень сильно влияют на полевую всхожесть повреждения в области зародыша. Полевая всхожесть таких семян не более 25%, но в лабораторных условиях они начинают расти раньше, чем неповрежденные.

Основной причиной расхождения между лабораторными и полевыми данными является остановка в развитии ростков у травмированных семян. Это проявляется при повреждении алейронового слоя в призародышевой области семени. Из исследований Ф.М. Куперман (1964) следует, что травмирование алейронового слоя нарушает обмен веществ в семени.

Второй причиной расхождений является проникновение микроорганизмов в травмированные семена. Травмирование семян сильно влияет на первых этапах жизни и развития растений.

Особенно сильно страдают растения, у которых поврежден зародыш семени (Куперман Ф.М., 1964).

Оболочка семени хорошо вызревшей пшеницы оказывается более устойчивой к механическому воздействию. Семена твердой пшеницы из-за большей стекловидности травмируются сильнее, чем мягкой. При этом

для твердых пшениц происходит раскалывание зерновки, тогда как у мягких чаще всего образуются вмятины и другие деформации.

Так как стекловидность семян в большой степени зависит от условий выращивания, ее влияние на травмирование семян проявляется и среди мягких пшениц. Известно, что микротравмирование семян зависит от толщины и структуры их оболочек. Поэтому белозерные сорта пшеницы, имеющие оболочки меньшей толщины, травмируются сильнее, чем краснозерные.

Для семян пленчатых культур характерным типом травмирования является обрушивание зерновок, при этом часто наблюдается повреждение зародыша.

Посевные качества семян зависят от их физико-механических свойств и особенно от влажности. Влажность семян при обмолоте во многом определяет устойчивость их к механическим воздействиям. Известно, что дробление сильно увеличивается при обмолоте сухих семян с влажностью 10 % и менее. Но травмированность возрастает также и при обмолоте очень влажных семян, но тип травм различается. Сухое зерно от сильного удара раскалывается, а влажное деформируется и увеличивается число семян с микротравмами, особенно в области зародыша. (Гриценко В.В. и др., 1984)

П.Н. Шибаев (1957) сделал выводы, что наименьшее травмирование семян происходит при влажности 15-23% . А.Н. Пугачев (1974,1976) считает, что оптимальная влажность должна быть для пшеницы 16-22% (Строна И.Г., 1969). Данные Б.А. Карпова (1974) показывают, что несоответствие параметров оптимальной влажности зависит от неучтенных видов травм, которые отрицательно влияют на качество семян.

Следовательно, отрицательное влияние травмирования на посевные качества семян связано не с их количеством, а с влажностью зерна при обмолоте. Для получения высококачественных семян семенные посевы

необходимо убирать тогда, когда влажность зерна при обмолоте имеет оптимальное значение. (Тарасенко А.П., 2003)

1.5.2. Очистка, сортирование и калибрование семян

Один из способов повышения посевных и урожайных качеств семян зерновых культур является подготовка хорошего семенного материала. При обмолоте комбайном и последующей доработке семян происходит увеличение механических повреждений, а это отрицательно сказывается на их посевных и урожайных качествах (Лебедев В.Б., 1974,1983).

При приемке свежееубранных семян их необходимо очистить от различных примесей, особенно от мелкого сора. В мелкой сорной примеси присутствует микрофлора различной этиологии . Даже в зерне отвечающем всем требованиям по влажности и чистоте, до 66,4% всей микрофлоры размещено в примесях (Тарасенко А.П., 2003).

К примесям, которые встречаются в семенном материале полевых культур и должны быть удалены при очистке, относятся семена сорняков и других культурных растений, а также части растений, комочки почвы и т. д. Семена основной культуры очищают от неполноценных зерен, а также битых, раздавленных, проросших и щуплых.

При поступлении семян на ток выполняют первичную очистку от сорной примеси. При вторичной очистке удаляются примеси, а также битые, раздавленные и другие неполноценные зерна. Ее, как правило, совмещают с сортированием. Задача очистки заключается в том, чтобы полностью удалить из семенного материала все примеси. Государственными стандартами допускается в семенах небольшое количество примесей или отхода. У большинства зерновых культур их общее количество (по массе) ограничивается 1-3% в зависимости от репродукции (ГОСТ 52325-2005). Сортировка семян по крупности и массе

не нормируется государственным стандартом. Это объясняется сильной изменчивостью крупности и массы семян в зависимости от сорта и условий выращивания, особенно в нашей стране с ее разнообразием климатических условий.

Сортирование семян в нашей стране и за рубежом все еще остается наименее разработанной частью технологии подготовки их к посеву. Проблема состоит в том, что урожайность и связанные с ней посевные качества (жизнеспособность, всхожесть, энергия прорастания и сила роста), не зависящие от сортировальных машин, могут выделять семена только по физическим свойствам: толщине (на решетках с продолговатыми отверстиями), массе (на пневмосепараторах) и плотности (на пневмических столах). Прямой или косвенной связи между агрономическими и указанными физическими свойствами семян найти пока не удалось (Корн А.М., 2008).

В то же время известно, что сортирование семян по крупности и массе применяется для повышения их качества. Многими опытами показано, что крупные семена, имея больший запас питательных веществ и крупный зародыш, дают более мощные всходы, способные лучше усваивать почвенную влагу и питательные вещества и быстрее пробиваться на поверхность почвы. Это все сказывается на дальнейшем развитии растений, на посевных качествах и продуктивности. Поэтому, кроме выделения более крупных и полновесных семян, рекомендовалось сортировать их по размерам в пределах классов, что получило название выравнивания семян. Наряду с этими данными в научной литературе имеется много других исследований, показывающих, что для повышения посевных и урожайных свойств семян необходимо удалять мелкие, щуплые и неполновесные зерна, а фракции средних и крупных семян равноценны. Их следует использовать на посев.

Массовые опыты, проведенные в прошлом веке на зерновых культурах, показали, что при сортировании достаточно удалять мелкие и

неполновесные семена. Разделение вороха зерна на отдельные фракции средних и крупных семян нецелесообразно. Но в определенных условиях, например при глубокой заделке, фракции крупных семян являются лучшими (если они не имеют повреждений или других дефектов), что важно для засушливых районов. Повышение посевных качеств семян — важная задача сортирования. Но сортирование не занимает ведущей позиции, так как стоит задача получать семена, лучшие не только по посевным качествам, но и по урожайным свойствам. Для этого необходимо изучать фракции семян по другим показателям посевных качеств, определять травмирование и др. Анализ качества семян по фракциям позволит выделить и рекомендовать наиболее эффективные режимы сортирования. Этот метод оценки необходим особенно тогда, когда рост и развитие семян проходил в неблагоприятных условиях. Поступающие на послеуборочную обработку семена, как правило, уже травмированы. Количество травмированных семян в ворохе, поступающем на обработку, достигает 40-60%, а иногда и больше (Тарасенко А.П., 2003).

При послеуборочной обработке семена уже имеют повреждения и при дальнейшей доработке они получают повторные травмы (Кузнецов В.В., 1978). По данным В.Ф. Пашнина (1967), травмирование зерен пшеницы Сибирячка 1 после обмолота составило 25%, после первой очистки на ОВП — 20-27%, а после второй — 33%. Можно сделать вывод, что получить высококачественные семена без снижения их травмирования во время уборки и послеуборочной доработки проблематично. Для снижения травмирования и повышения посевных качеств необходимо снизить механические воздействия рабочих органов машин на семена и вовремя делать подработку зернового вороха.

1.5.3. Механические повреждения и сохранение жизнеспособности семян в период хранения

Последствия механических повреждений различны. Некоторые повреждения вызывают сразу потерю жизнеспособности, а другие – постепенно, по мере старения семян. У сухих и ломких семян основной тип повреждения – трещиноватость. Вмятины преобладают когда семя имеет достаточную влажность. Эндосперм, семенная оболочка за счет своей упругости защищают зародыш от сильных повреждений, которые снижают жизнеспособность (Трисвятский Л.А., 1966).

Природа повреждений различна и зависит от культуры и зародышевых структур. O.L. Jastice (1950) считает, что наиболее часто встречается тип ненормальных проростков. Они совершенно лишены зародышевых корешков или с остановившимися в росте корешками. Хрупкость семян некоторых культур влияет на жизнеспособность. Изменчивость признаков семенной оболочки оказывает влияние на устойчивость к механическим повреждениям (Мур Р.П., 1978).

В некоторых случаях механические повреждения напрямую влияют на жизнеспособность. Однако их замедленное действие причиняет больше вреда и имеет важное экономическое значение, особенно если основным типом повреждений являются ушибы.

Распространение повреждений и потеря жизнеспособности из-за инфекции различаются в зависимости от культуры, способов обработки и т.д. Уборка и условия хранения влияют на особенности повреждений.

Семена очень часто поражаются микрофлорой, в особенности грибами. Это характерно для семян, которые заражаются спорами, переносимыми по воздуху. Некоторые представители микрофлоры могут снижать всхожесть и вызывать заболевания растений.

Крупные участки и внутренние повреждения семян, соприкасающиеся с неповрежденными тканями, на ранних этапах

хранения оказывают более разрушительное действие на посевные качества, чем мелкие травмы, и при меньшей степени соприкосновения с неповрежденными участками.

Ученые, изучая причины быстрой порчи во время хранения семян пшеницы, обработанных фунгицидом, обнаружили, что их всхожесть с неповрежденной семенной оболочкой составляла 95%, а партии с поврежденной оболочкой в области зародыша — 53% (Jones J.S, McFarland A.G, Midyette J.W., 1955). Они установили, что из 41% семян, оболочка которых была повреждена в области зародыша, развились неполноценные проростки. Результаты этих исследований показывают, что повреждение семенных оболочек обычно сопровождается травмированием зародыша.

Из исследований G. Lakon (1952) следует, что партии семян с высоким содержанием здоровых зародышей, как правило, хорошо прорастают и инфекция в них не распространяется. Партии семян, содержащие семена с средним и сильным повреждением зародышей, имеют нестабильную всхожесть. Партии отличаются друг от друга количеством здоровых зародышей. При этом низкокачественные партии часто содержат много семян высокого качества.

В период хранения при наличии повреждений необходимо уделять внимание созданию более благоприятных условий для защиты поврежденных частей семени и сохранения их жизнеспособности. Во время хранения в поврежденных частях семени развивается инфекция, вследствие чего происходит снижение посевных качеств.

2. УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Исходный материал, методика исследований

Объектом исследований являлись сорта озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ ВНИИЗК имени И.Г. Калининко – Капитан, Гарант, Ермак, Донской простор, Танаис, Зерноградка 11, Марафон, Дон 107, Акси́нья, Капризуля, Находка, Дон 93, Лилит, Изюминка, Лидия, Аскет.

Исследования проводили в лаборатории первичного семеноводства, лаборатории технологии возделывания зерновых культур и лаборатории физиологии и биотехнологии зерновых культур ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко (2009-2013 гг.).

Сорта озимой пшеницы Марафон, Дон 107 изучали в агротехническом севообороте по предшественникам: 1. Черный пар; 2. Кукуруза на силос; 3. Горох на зерно; 4. Озимая пшеница. Технологию возделывания озимой мягкой пшеницы проводили согласно системе ведения агропромышленного производства Ростовской области (2001-2005 гг.).

Действие удобрений на посевные качества семян озимой пшеницы изучали в стационарном опыте восьмипольного зернопропашного севооборота в лаборатории технологии возделывания зерновых культур ВНИИЗК в 2008-2013 гг. Сорт Зерноградка 11 изучали по предшественнику черный пар. Схема опыта: 1. контроль (без внесения удобрений); 2. $N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$; 3. $N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$; 4. навоз 30 т/га $P_{15}+2N_{30}$; 5. $N_{20}P_{30}K_{20}+2N_{30}$. Основные удобрения вносили под вспашку, P_{15} - в рядки при посеве. Подкормку азотом N_{30} проводили в фазу выхода в трубку и второй раз в период налива зерна.

Сорт Дон 107 изучали по предшественнику подсолнечник. Схема полевого опыта: 1. контроль (без внесения удобрений); 2. $N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$; 3.

$N_{20}P_{30}K_{20}+2N_{30}$; 4. $N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$; 5. $N_{60}P_{90}K_{60}+2N_{30}$. Основное внесение удобрений под культивацию перед посевом.

Отбор проб для определения травмирования проводили в три этапа:

- 1) ручной обмолот
- 2) после обмолота комбайном
- 3) после зерноочистительной техники

Основным методом выявления микротравм является осмотр семян по методикам Бадина Г.В. и др. (1979,1983), Гриценко В.В., Калошина З.М. (1984), Гечу В.Л. (1990), Гейнбем Л.А. (1963).

Результаты силы роста выражали процентным количеством семян, давших нормальные ростки, вышедшие на поверхность песка на десятые сутки (ГОСТ 11229-89).

Лабораторную всхожесть семян определяли путем проращивания их при оптимальных условиях, установленных ГОСТ 12038–84 (Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. 2004). Семена помещали в чашки Петри в расчете 100 семян в каждую (повторность 4-х кратная).

Полевую всхожесть определяли путем учета проросших семян в поле на одном погонном метре. Отбор проб семян озимой пшеницы осуществляли по ГОСТ 12036 – 85.

Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042 – 80.

«Засушник»

Стеллажи размерами 2×4 м засыпали почвой. Семена высевали в однометровые рядки. Расстояние между рядками – 0,15 м. Делянка – 3 рядка. Площадь делянки: $S=1\text{м}\times0,15\times3=0,45\text{ м}^2$. Образец высевали в опыте и в контроле в четырехкратной повторности. Контроль – при обычных погодных условиях, опыт – под крышей из прозрачного материала.

До четвертого этапа онтогенеза (закладка и формирование колосковых бугорков) растения озимой пшеницы выращивали в одинаковых условиях и в контроле и в опыте. После наступления четвертой фазы доступ осадков к

растениям, выращиваемым в опыте, прекращался, а в контроле – при оптимальном увлажнении (70%).

Интенсивность начального роста семян определяли в изложении Макрушина Н.М. (1985).

Оценку интенсивности роста зародышевых корней осуществляли по Прыгун М.А. (1988). Семена испытываемых образцов проращивали в рулонах на полной питательной смеси раствора Кноппа. Длину главного зародышевого корня измеряли на седьмой и четырнадцатый день. Высокопродуктивные образцы имели лучшие показатели относительно прироста главного корня растений. Образец проращивали в трех повторностях при температуре 20-22°C.

Статистическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1985; Дзюба В.А., 2010), «AgCStat» (СНИИСХ).

2.2 Характеристика почвенно-климатических условий места проведения опытов

Исследования выполнены в южной зоне Ростовской области, которая расположена на юге Русской равнины и частично на Северном Кавказе, между 45 и 49⁰ северной широты. Она протянулась с севера на юг на 478 км и с запада на восток на 456 км. Площадь Ростовской области составляет 101 тыс. км² (Ермоленко В.П. и др., 1999).

Поля ВНИИЗК им. И.Г. Калининко расположены на водоразделе между малыми степными речками Кагальник (с севера) и Мечетка (с юга).

Почвенный покров сельскохозяйственных угодий в основном представлен черноземами.

Черноземная зона представлена черноземами обыкновенными (24,1%) и черноземами южными (30%) (Агафонов Е.В., 1992), которые расположены в основном на территориях северных, северо-западных, западных и южных районов области. В южной зоне Ростовской области основными являются обыкновенные черноземы, которые характеризуются наличием мощного гумусового слоя (до 160 см), высокой карбонатностью (Бельтюков Л.П., 1996, 2002).

Обыкновенный чернозем – это самая плодородная почва, однако ограничивающей рост урожайности полевых культур в зоне неустойчивого увлажнения является влага. Черноземы способны накапливать запасы влаги при промачивании до глубины 1,5-2,0 м. Пополнение влаги в богарных условиях происходит за счет осадков (Алабушев А.В., 2004).

Ростовская область относится к зоне неустойчивого увлажнения. Климат южной сельскохозяйственной зоны области континентальный, характеризуется полузасушливым жарким летом и умеренно мягкой зимой. Среднегодовое (1980-2009 гг.) количество осадков составляет 596,1 мм с колебаниями в отдельные годы (от 362 мм в 2007 году до 786 мм в 1980 году). Согласно данным метеостанции «Зерноград», за последние 80 лет (1930-2009 гг.) максимальное количество осадков в среднем выпадает в июне и июле (67,7 и 56,5 мм

соответственно), минимальное – в феврале, марте и сентябре (35,5; 35,6; 36,3 мм). В период вегетации выпадает две трети годовых осадков, но они носят кратковременный ливневый характер, а влага, попадая в верхние слои почвы, быстро испаряется из-за жаркой погоды.

Температурный режим также является основным фактором, лимитирующим произрастания сельскохозяйственных культур. В отдельные годы весна приходит уже в конце февраля или же в первой декаде марта (2008). Между теплыми периодами бывают кратковременные заморозки весной (2009 год), когда температура воздуха опускается в ночное время по югу Ростовской области до -4-6°C.

Сумма температур за период активной вегетации превышает 3000°C. По данным зерноградской метеостанции, среднегодовая температура воздуха составляла +9,5° - +10,8°C. Гидротермический коэффициент – 0,8-0,85, что характеризует степень засухи по ГТК как слабую («Зональные системы земледелия в Ростовской области на 2001 – 2005 гг.»). Суховейные дни с апреля по октябрь составляют в среднем 60-65. Продолжительность безморозного периода – 180-200 дней.

Первая половина осени отмечается сухой теплой солнечной погодой с недобором осадков в сентябре. Это замедляет появление всходов и развитие озимой мягкой пшеницы.

Зима умеренно холодная, в последние годы чаще с оттепелями (до 25-30 дней), малоснежная с неустойчивым снежным покровом (высота 2-12-25 см). Среднесуточная температура воздуха в самом холодном месяце январе минус 5°C на юге и минус 9°C на севере. Частая смена похолоданий и потеплений характерна в зимние месяцы. Иногда при коротких похолоданиях температура воздуха понижается до -20-28° С. При отсутствии снежного покрова в зимние месяцы наблюдается повреждение озимых посевов. Максимальное промерзание почвы достигает 20-40 см на юге и 80-100 см на севере, а в малоснежные зимы – до 160 см.

Возобновление весенней вегетации начинается во второй половине марта на юге и в начале апреля на остальной территории. Сильные ветры восточных направлений весной вызывают пыльные бури.

Лето обычно жаркое и сухое с максимальной температурой воздуха в отдельные дни до $+35 + 45^{\circ}\text{C}$, а на поверхности почвы до $+45 + 65^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха самого жаркого месяца июля $+25,1^{\circ}\text{C}$. Осадки в летние месяцы чаще всего выпадают в виде ливней, иногда с градом.

Накопление влаги в почве начинается в октябре-ноябре и продолжается в зимний и весенний периоды. При этом максимальные запасы влаги отмечаются весной (третья декада марта - первая декада апреля). К моменту наступления колошения зерновых культур запасы влаги снижаются: на юго-востоке – до 25-40 мм и на остальной территории – до 45-65 мм (Свисюк И.В., Русеева З.М., 1980).

Недостаток влаги в почве, высокие температуры и суховеи в период колошения и налива зерна могут значительно снизить урожайность и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы.

2.3. Метеорологические условия в годы проведения опытов

Годы проведения исследований по метеорологическим условиям были различными. 2008-2009 с.х.года характеризовался недобором осадков в период вегетации растений (70% среднемноголетней нормы), продолжительной засухой во второй половине периода вегетации.

Осенью 2008г. погодные условия сложились благоприятно. В среднем за осень среднесуточная температура воздуха превышала норму на $1,6^{\circ}\text{C}$. Весна 2009г отличалась обилием осадков в марте, недостатком их в апреле и нормой к среднемноголетней в мае. Температурный режим в марте был выше среднемноголетней нормы и пониженным в апреле и мае.

В осенний период 2009-2010 с.-х. года условия для посева озимой пшеницы складывались неблагоприятно, особенно по непаровым предшественникам, так как запасов продуктивной влаги в почве было недостаточно. Прошедшие в

сентябре дожди не смогли достаточно увлажнить верхние слои почвы, чтобы получить дружные всходы (рис. 1, приложение 1).

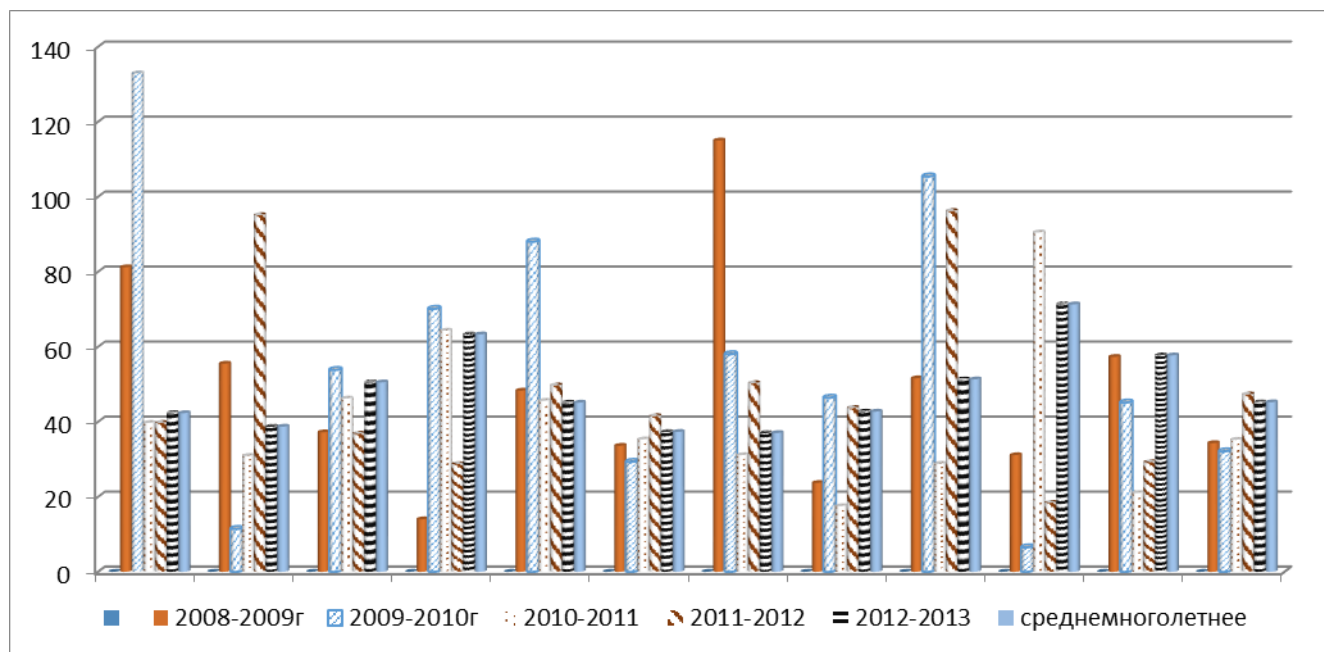


Рисунок 1 – Количество осадков за годы исследований, мм (данные метеостанции «Зерноград»)

Лето 2009 г. отмечалось недобором осадков в июне, нормой в июле. Температурный режим лета был повышенным: среднесуточная температура воздуха выше на $1,7^{\circ}\text{C}$ среднемноголетней и поднималась до $38,5^{\circ}\text{C}$. Дней с суховеями в июне – 12, июле – 16. Небольшое количество осадков в июне и максимальные температуры уменьшили запас продуктивной влаги в фазе налива и созревания зерна, а к фазе полной спелости стали близкими к физиологически неусвояемым величинам. Такие условия отразились на формировании полноценного зерна и величине урожайности.

Осенью 2009 г. погодные условия сложились благоприятными. За осень выпало 192,1 мм осадков, что составило 151% от нормы, а среднесуточная температура воздуха на $2,4^{\circ}\text{C}$ превысила среднемноголетнюю. Весна 2010 года отличалась обилием осадков – 209,8 мм (160% от среднемноголетней). Среднесуточная температура воздуха весной была несколько выше нормы. Лето 2010 г. было аномально жарким с большим недобором осадков. Среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетнюю в июне и июле на $3,8^{\circ}\text{C}$. За

лето выпало 83,7 мм осадков (48% от нормы). Температурный режим лета был выше среднесуточной нормы на 4,4⁰С. Суховейных дней за лето отмечено 51. Высокая температура воздуха, недобор осадков в июне значительно снизили запасы влаги в почве. В фазу полной спелости запасы продуктивной влаги отсутствовали по всем предшественникам, в том числе и по черному пару (рисунок 2).

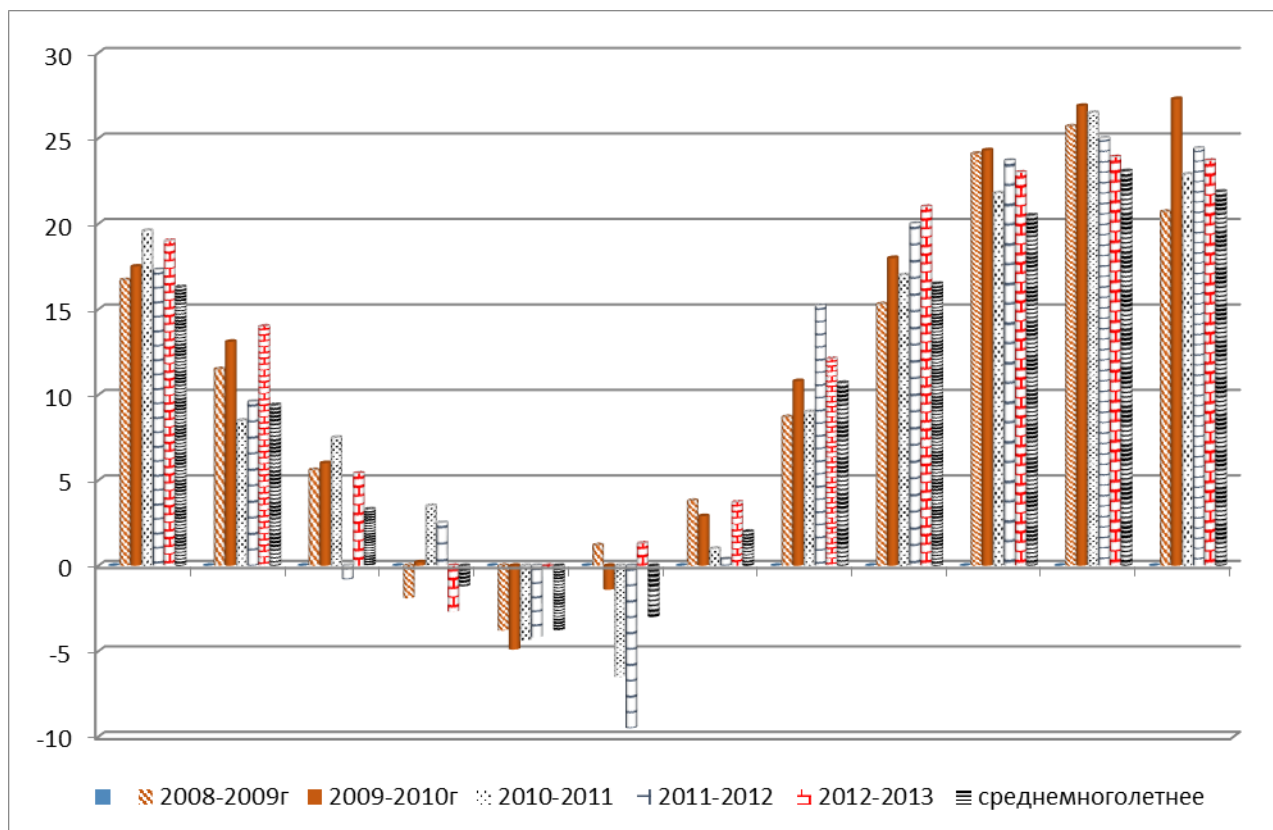


Рисунок 2 – Среднесуточная температура воздуха, ⁰С (данные метеостанции «Зерноград»)

Такие условия отрицательно повлияли на уровень урожайности и на формирование полноценного зерна.

Осень 2010 г. отличалась недобором осадков (89% от нормы). Температурный режим осени был выше по сравнению со средними многолетними данными на 2,8⁰С. Весна 2011 г. характеризовалась недобором осадков, особенно в апреле и мае и пониженным температурным режимом. Лето 2011 г. отличались повышенным температурным режимом и недобором осадков в июле. За лето

выпало 193 мм осадков, или 72% среднемноголетней нормы. Температурный режим лета превышал среднемноголетнюю на $1,9^{\circ}\text{C}$, но был ниже уровня 2010 г., когда превышение составило $4,4^{\circ}\text{C}$. Суховейных дней за лето насчитывалось 37. В фазе колошения запасы продуктивной влаги по всем предшественникам снизились до уровня недоступных, но прошедшие дожди во II и III декадах июня увеличили влагообеспеченность озимой пшеницы и семена сформировались с хорошими посевными качествами.

2011-2012 с.-х. год отличался повышенным температурным режимом в период вегетации, жарким летом и недобором осадков за вегетацию (июнь-август).

Осенью 2011г. погодные условия сложились благоприятно. В среднем за осень выпало 171,6 мм осадков (131% в сравнении со среднемноголетней). Среднесуточная температура в сентябре составила $+17,3^{\circ}\text{C}$ ($16,3^{\circ}\text{C}$ среднемноголетняя), в ноябре – $0,8^{\circ}\text{C}$ (ниже нормы на $4,1^{\circ}\text{C}$). Зимой 2011-2012 гг. минимальная температура воздуха опускалась до $-25,1^{\circ}\text{C}$. Весна 2012 года отличалась повышенным температурным режимом и достаточным количеством осадков. Среднесуточная температура воздуха за весну составила $11,9^{\circ}\text{C}$, или на $2,2^{\circ}\text{C}$ выше нормы ($9,7^{\circ}\text{C}$). Осадков выпало больше нормы (145%). Лето 2012 года отличалось повышенным температурным режимом и значительным недобором осадков в июне и июле месяцах (26 и 51%). За вегетационный период было 38 дней с осадками, из них только 13 были продуктивными. Осадки носили ливневый характер. Температурный режим лета на $2,6^{\circ}\text{C}$ превысил среднемноголетнюю температуру воздуха. В течение 54 дней относительная влажность воздуха была 30% и ниже.

2012-2013 сельскохозяйственный год характеризовался недобором осадков в период вегетации растений (86% от нормы).

Осень 2012 года отличалась недостаточным количеством осадков – 50,4 мм (норма – 132,4 мм), среднесуточная температура воздуха составила $12,8^{\circ}\text{C}$, что выше среднемноголетней на $3,1^{\circ}\text{C}$. Весна 2013 года отличалась обилием осадков в марте, недостатком их в апреле и мае. Среднесуточная температура воздуха

весной была выше нормы (127%). Лето 2013 года характеризовалось недобором осадков (87% от нормы) и высокими температурами. Среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетнюю в июне на 2,5°C, в июле – на 0,8°C. За июнь- июль выпало 92,4 мм осадков (72% от нормы).

Годы исследований не были оптимальными по метеорологическим условиям для развития озимой мягкой пшеницы. Разнообразные погодные условия в годы проведения исследований позволили всесторонне изучить их влияние на посевные качества семян озимой мягкой пшеницы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ И СТРУКТУРА ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Современное сельскохозяйственное производство предусматривает экономичность, ресурсосбережение и природоохранность. В селекционно-семеноводческих научных исследованиях по зерновым культурам, принадлежит основная роль в повышении эффективности, производительности и устойчивости растениеводства. В связи с этим, успешное ведение семеноводческой работы и создание предпосылок перехода к биологизированной системе земледелия в значительной мере будет определяться обеспеченностью семенами сортов озимой пшеницы.

Академик А.А. Жученко (ст.), (2000) отмечал, что потенциал селекции возможно успешно реализовать лишь при правильно организованном семеноводстве новых сортов зерновых культур, в том числе и озимой мягкой пшеницы.

Огромный вклад в становление и развитие семеноводства озимой пшеницы в России внесли академики П.П. Лукьяненко, И.Г. Калинин и Л.А. Беспалова. Совершенствование системы семеноводства в России, выразившееся в создании стройной организации семенных хозяйств, строительстве семяочистительных механизированных комплексов, разработке и внедрении в производство научно обоснованных технологий производства семян различных репродукций, способствовало повышению их урожайности.

При научном подходе конструирование и разработка новых технологий производства семян озимых культур должны основываться на принципах максимального увеличения урожайности, стабилизации ее по

годам в условиях конкретной зоны их выращивания с учетом требований экологической безопасности.

В товарном специализированном семеноводстве насущной необходимостью являются современные методы выращивания семян, повышение их посевных качеств.

Теоретической основой семеноводства современных сортов озимой пшеницы являются исследования по биологии при выращивании их на семена с определением значений структуры, которая позволяет наиболее полно реализовать потенциальные возможности растений по семенной продуктивности.

Озимая пшеница – это культура продовольственного значения, которая требует лучших условий возделывания. Под ее посевы тщательно подбирают предшественники и наилучшими являются те, которые после себя оставляют запас питательных веществ и влаги, необходимый для своевременного появления всходов и успешного развития растений (Иванов В.В., 2010). Подбор для пшеницы лучших предшественников усложняется тем, что к ним предъявляются требования положительно влиять не только на урожайность, но и на качество семян (Овсянникова Г.В. и др., 2011). По влиянию на урожайные качества лучшим предшественником является чистый пар. Пары способствуют сохранению влаги, накоплению нитратов, уничтожению сорняков и улучшению фитосанитарного состояния полей (Янковский Н.Г. и др., 2011). Исследования Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, проведенные во многих зонах, показали, что наилучшим предшественником пшеницы, повышающим урожайность и качество семян, является чистый удобренный пар.

Правильный подбор предшественников оказывает положительное влияние на озимую пшеницу. При этом не только изменяется количество влаги и питательных веществ почвы, но и микрофлора. При бессменной культуре происходит обеднение почвы. Семена формируются неполноценные, что приводит к снижению их урожайности, ухудшению

посевных качеств и повышению засорения посевного материала. Бобовый предшественник обеспечивает лучшее азотное питание и создаются благоприятные условия для получения семян хорошего качества. Хорошие результаты отмечаются и по предшественнику кукуруза убранная на силос. Влияние предшественника на урожайность и посевные качества семян сохраняется только в одном поколении (Рубан В.С., 1969; Макрушин Н.М., 1979, 2012).

Важнейшим количественным признаком семенной продуктивности озимой пшеницы является урожайность. Урожайность семян изучаемых сортов в среднем за годы исследований варьировала от 52,4 до 66,5 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием предшественников, ц/га (2009-2013 гг.)

Градация факторов		Среднее по			Эффект взаимодействия АВ
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)	вариантам	фактору А	фактору В	
Черный пар	Аскет	58,7			-0,48
	Гарант	59,4			-1,32
	Дон 107-стандарт	62,5	62,5		2,34
	Донской сюрприз	63,4			2,28
	Ермак	66,3			-1,72
	Зерноградка 11	59,3			-1,32
	Лидия	66,5			1,15
	Танаис	63,8			-0,92
Горох на зерно	Аскет	55,4			-0,24
	Гарант	57,8			0,63
	Дон 107-стандарт	56,7	58,9		0,10
	Донской сюрприз	56,8			-0,77
	Ермак	65,1			0,63
	Зерноградка 11	57,6			0,53
	Лидия	60,8			-1,00
	Танаис	61,3			0,13
Кукуруза на силос	Аскет	54,6		56,2	0,73
	Гарант	56,1		57,2	0,69
	Дон 107-стандарт	52,4	57,2	57,8	-2,44
	Донской сюрприз	54,3		58,2	-1,50
	Ермак	60,8		65,1	1,09
	Зерноградка 11	56,1		57,7	0,79

Продолжение таблицы 1					
	Лидия	59,9		62,4	-0,14
	Танаис	60,2		61,8	0,79
	НСР ₀₅	3,30	1,17	1,9	3,30

Наши исследования проводились в двухфакторном опыте. Опыт состоит из: фактор А – предшественник, фактор В – сорт. В результате проведенных исследований максимальные средние значения урожайности по сортам получены по предшественнику черный пар – 62,5 ц/га. При этом наибольшая урожайность получена у сорта Лидия – 66,5 ц/га, (что статистически достоверно превысило стандарт на 4 ц/га НСР₀₅ по вариантам =3,30), а наименьшая – у сорта Аскет – 58,7 ц/га. Минимальные средние значения урожайности получены по предшественнику кукуруза на силос – 57,2 ц/га. Максимальная урожайность отмечена у сорта Ермак и составила 63,8 ц/га, что выше стандарта Дон 107 на 11,4 ц/га. Наименьшая урожайность получена у сорта Дон 107 – 52,4 ц/га. По предшественнику горох средняя урожайность у сортов составила 58,9 ц/га. Это меньше средних значений по предшественнику черный пар на 3,6 ц/га, и выше усредненных величин по предшественнику кукуруза на силос на 1,7 ц/га. Максимальные значения по этому предшественнику получены у сорта Ермак – 65,1 ц/га, а минимальные – у сорта Аскет – 55,4 ц/га. Эффекты взаимодействия между факторами АВ были малы и недостоверны.

Высокую урожайность можно получить при оптимальных условиях для формирования растений и семян. Урожайность зерна состоит из трех частей: число колосьев с единицы площади, число зерен в колосе и масса семян с колоса. Эти признаки формируются под воздействием различных условий, которые оказывают влияние на их значения.

Анализ количественных признаков озимой мягкой пшеницы по различным предшественникам выявил, что наибольшее число колосьев на 1 м² было по варианту черный пар у сорта Лидия 427 шт/м², что на 12-62

шт/м² превышает значения по гороху и на 13–64 шт/м² число колосьев по кукурузе на силос(таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по количественным признакам в зависимости от предшественников (2009-2013 гг.)

Градация факторов		Количественные признаки				Озерненность агрофитоценоза, тыс. шт. м ²
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)	Число колосьев на 1 м ²	Продуктивная кустистость	Число зерен с колоса, шт	Масса зерна с колоса, г	
Черный пар	Аскет	379	2,3	40,3	1,54	15,273
	Гарант	387	2,4	39,4	1,53	15,247
	Дон 107- ст	419	2,2	41,3	1,49	17,304
	Донской сюрприз	415	2,5	40,5	1,51	16,807
	Ермак	403	2,3	40,0	1,64	16,120
	Зерноградка 11	371	2,2	38,7	1,59	14,357
	Лидия	427	2,5	41,6	1,57	17,763
	Танаис	423	2,5	42,0	1,51	17,766
Горох на зерно	Аскет	377	2,0	38,8	1,53	14,627
	Гарант	386	2,1	38,2	1,49	14,859
	Дон 107- ст	407	2,1	39,5	1,39	16,076
	Донской сюрприз	380	1,9	39,3	1,49	14,934
	Ермак	394	1,7	38,1	1,42	15,011
	Зерноградка 11	365	2,0	38,1	1,57	13,906
	Лидия	415	2,2	40,8	1,46	16,932
	Танаис	409	1,9	40,0	1,49	16,005
Кукуруза на силос	Аскет	364	1,9	38,2	1,5	13,904
	Гарант	375	1,8	37,8	1,48	14,175
	Дон 107- ст	391	1,9	38,0	1,34	14,858
	Донской сюрприз	393	1,7	39,0	1,38	15,327
	Ермак	396	1,5	37,0	1,40	14,652
	Зерноградка 11	363	1,8	37,6	1,54	13,648
	Лидия	414	2,0	39,2	1,44	16,228
	Танаис	402	1,7	39,0	1,49	15,678
	НСР ₀₅	7,93	0,13	1,78	0,11	1,23

При этом максимальная продуктивная кустистость отмечена по черному пару (среднее по сортам 2,4). По черному пару получено

наибольшее число зерен в колосе у сорта Танаис, что на 2 шт. больше, чем по гороху и на 3 шт. превышает значения по кукурузе на силос. Аналогичные результаты получены и по другим сортам. Максимальные значения массы зерна с колоса получены у сорта Ермак (1,64 г), что превысило на 0,22 г значения по гороху и на 0,24 г по кукурузе на силос. Озерненность агрофитоценоза – признак, который показывает количество зерен на 1 м². Максимальная озерненность агрофитоценоза получена по черному пару у сорта Танаис (17,766 тыс. шт/м²), что превысило стандарт на 462 шт/м². По предшественникам горох и кукуруза на силос получены максимальные значения озерненности у сорта Лидия (16,932 и 16,228 тыс. шт/м² соответственно), что превышает стандарт на 856 и 1370.шт/м². Сорт озимой мягкой пшеницы Зерноградка 11 имеет минимальные значения озерненности агрофитоценоза по всем предшественникам.

Наибольший выход семян озимой мягкой пшеницы отмечен у сорта Лидия (74,6%) по предшественнику черный пар, что превысило значения стандарта Дон 107 на 3,1% (таблица 3).

Таблица 3 – Выход семян из общего урожая сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием предшественников, % (2009-2013 гг.)

Градация факторов		Среднее по:			Эффект взаимодействия АВ
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)	вариантам	фактору А	фактору В	
Черный пар	Аскет	67,3			-0,48
	Гарант	68,4			-0,31
	Дон 107-стандарт	71,5	69,8		0,15
	Донской сюрприз	72,3			0,19
	Ермак	65,9			0,12
	Зерноградка 11	69,8			-0,25
	Лидия	74,6			0,25
	Танаис	68,7			0,32
Горох на зерно	Аскет	66,8			0,21
	Гарант	67,5			0,18
	Дон 107-стандарт	69,9	68,4		-0,06

Продолжение таблицы 2					
	Донской сюрприз	70,6			-0,13
	Ермак	64,2			-0,19
	Зерноградка 11	68,9			0,24
	Лидия	72,8			-0,16
	Танаис	66,9			-0,09
Кукуруза на силос	Аскет	65,1		66,3	0,27
	Гарант	65,9		67,3	0,14
	Дон 107-стандарт	68,3	66,9	69,9	-0,09
	Донской сюрприз	69,1		70,7	-0,06
	Ермак	62,9		64,3	0,07
	Зерноградка 11	67,1		68,6	0,01
	Лидия	71,3		72,9	-0,09
	Танаис	65,2		66,9	-0,23
	НСР ₀₅	3,08	2,09	2,78	3,08

У сорта Ермак по предшественнику черный пар получен минимальный выход семян (65,9%), что ниже значений стандарта на 5,6%. По предшественникам горох и кукуруза на силос максимальный выход семян получен также у сорта Лидия 72,8 и 71,3%. Превышение над стандартом составило 2,9 и 3% соответственно. Наименьший выход семян по предшественнику горох и кукуруза на силос получен у сорта Ермак (64,2 и 62,9% соответственно).

Максимальный выход семян по предшественникам получен по черному пару – 69,8%. Наибольший выход семян озимой мягкой пшеницы по предшественникам получен у сорта Лидия – 72,9%, что выше значений стандарта Дон 107 на 3%, минимальный выход семян отмечен у Ермака – 64,3%.

Эффекты взаимодействия у данных сортов по различным предшественникам малы и отрицательны. Поэтому для этих сортов необходимы другие факторы.

Максимальная урожайность семян озимой мягкой пшеницы после очистки отмечена у изучаемых сортов по предшественнику черный пар (43,6 ц/га), а минимальная урожайность (38,2 ц/га) – по кукурузе на силос.

При этом наибольшая урожайность семян получена у сорта Лидия (49,6 ц/га), что превысило стандарт Дон 107 на 4,9 ц/га. По предшественнику горох средняя урожайность семян составила 40,1 ц/га, что ниже чем по предшественнику пар на 3,5 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность семян сортов озимой мягкой пшеницы после очистки под влиянием предшественников, ц/га (2009-2013 гг.)

Градация факторов		Среднее по:			Эффект взаимодействия АВ
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)	вариантам	фактору А	фактору В	
Черный пар	Аскет	39,5	43,6		-0,88
	Гарант	40,6			-1,23
	Дон 107-стандарт	44,7			2,24
	Донской сюрприз	45,8			1,67
	Ермак	43,7			-1,16
	Зерноградка 11	41,4			-1,16
	Лидия	49,6			1,07
	Танаис	43,8			-0,53
Горох на зерно	Аскет	37,0	40,1		0,15
	Гарант	39,0			0,71
	Дон 107-стандарт	37,9			-1,03
	Донской сюрприз	40,1			-0,49
	Ермак	41,8			0,47
	Зерноградка 11	39,7			0,67
	Лидия	44,3			-0,69
	Танаис	41,0			0,21
Кукуруза на силос	Аскет	35,5	38,2	37,4	0,73
	Гарант	36,9		38,8	0,52
	Дон 107-стандарт	35,8		39,5	-1,21
	Донской сюрприз	37,5		41,1	-1,18
	Ермак	40,1		41,9	0,69
	Зерноградка 11	37,6		39,6	0,49
	Лидия	42,7		45,5	-0,38
	Танаис	39,2		41,3	0,32
	НСР ₀₅	3,35		1,93	3,35

Минимальные значения урожайности семян получены по предшественнику кукуруза на силос (38,2 ц/га). При этом максимальные значения урожайности семян отмечены по всем предшественникам у сорта Лидия, максимальное превышение над стандартом отмечено по предшественнику кукуруза на силос и составило 6,9 ц/га. По фактору В наибольшая средняя урожайность получена у сорта Лидия, что выше значений стандарта Дон 107 на 6 ц/га.

Эффекты взаимодействия малы и статистически не достоверны. Для этих сортов нужно подобрать другие предшественники

По урожайности зерна у сортов Лидия и Ермак практически идентичные значения по предшественнику черный пар и превышают стандарт на 4 и 3,8 ц/га соответственно. По остальным предшественникам максимальная урожайность зерна получена у сорта Ермак (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность и выход семян у сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием предшественников (2010-2013 гг.)

Градации факторов		Среднее по		
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)	урожайность зерна, ц/га	выход семян, %	урожайность семян, ц/га
Черный пар	Аскет	58,7	67,3	39,5
	Гарант	59,4	68,4	40,6
	Дон 107-стандарт	62,5	71,5	44,7
	Донской сюрприз	63,4	72,3	45,8
	Ермак	66,3	65,9	43,7
	Зерноградка 11	59,3	69,8	41,4
	Лидия	66,5	74,6	49,6
	Танаис	63,8	68,7	43,8
Горох на зерно	Аскет	55,4	66,8	37,0
	Гарант	57,8	67,5	39,0
	Дон 107-стандарт	56,7	69,9	37,9
	Донской сюрприз	56,8	70,6	40,1
	Ермак	65,1	64,2	41,8
	Зерноградка 11	57,6	68,9	39,7
	Лидия	60,8	72,8	44,3
	Танаис	61,3	66,9	41,0
Кукуруза на силос	Аскет	54,6	65,1	35,5
	Гарант	56,1	65,9	36,9
	Дон 107-стандарт	52,4	68,3	35,8
	Донской сюрприз	54,3	69,1	37,5

Продолжение таблицы 5				
	Ермак	60,8	62,9	40,1
	Зерноградка 11	56,1	67,1	37,6
	Лидия	59,9	71,3	42,7
	Танаис	60,2	65,2	39,2
	НСР ₀₅	3,30	3,08	3,35

Наибольшие значения выхода и урожайности семян получено у сорта озимой мягкой пшеницы Лидия. Это отмечено по всем трем предшественникам. У остальных сортов эти значения значительно ниже.

В результате проведенного дисперсионного анализа урожайности зерна и других признаков сортов озимой мягкой пшеницы были получены результаты, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты дисперсионного анализа урожайности зерна и другим признакам сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников (2009-2013 гг.)

Тип дисперсии	Урожайность зерна		Выход семян		Урожайность семян после очистки		Число колосьев на 1 м ²	
	Дисперсия	Доля вклада, %	Дисперсия	Доля вклада, %	Дисперсия	Доля вклада, %	Дисперсия	Доля вклада, %
Общее варьирование	1263	36,9	765	39,3	1015	38,2	181032	55,8
Повторений	12	0,4	32	1,6	14	0,5	1641	0,5
Вариантов	1071	31,3	575	29,5	811	30,3	86001	26,5
Фактора А	351	10,3	105	5,4	367	13,8	15892	5,0
Фактора В	618	18,2	467	24,0	382	14,4	36418	11,2
Взаимодействие АВ	102	2,9	3	0,2	66	2,5	3369	1,0

С помощью типов дисперсии можно определить долю влияния факторов при формировании исследуемых признаков.

Решающую роль в формировании урожайности играет общее варьирование (-36,9%), варианты (31,3%) и генотипы сортов (18,2%). Доля вкладов фактора А (10,3%) – это существенное влияние предшественников. Доля вкладов повторений не играет существенной роли. Доля вкладов фактора В сортов (18,2%) в урожайность зерна существенна. Доля суммарного вклада регулируемых факторов в формировании урожайности зерна составляет 59,8%.

Основной вклад в формировании выхода семян вносит общее варьирование – 39,3%. Это весомый вклад. Доля вкладов повторений не существенна. Доля вкладов вариантов существенна и составляет 29,5%. Доля вкладов варианта А (предшественники) не значительна (5,4%). Доля вклада фактора В значительна (24,0%). Доля вкладов эффектов взаимодействия мала. Доля суммарного вклада значительна и составляет 58,9%.

В формирование урожайности семян после очистки существенный вклад вносит общее варьирование (38,2%), варианты (30,3%). Доля вкладов фактора А и фактора В составляет 13,8% и 14,4% соответственно. Это существенный вклад. Доля вкладов эффектов взаимодействия не существенна. Доля суммарного вклада 58,5%. Это весомый вклад. Доля вклада общего варьирования в формирование числа колосьев на 1 м² очень высока и составляет 55,8%. Это больше половины всей изменчивости. Доля вкладов повторений не значительна. Доля влияния фактора А (предшественники) в формирование числа колосьев на 1 м² мала и составляет 5,0%. Значительный вклад вносит фактор В (генотипы сортов). Доля вкладов взаимодействий факторов АВ не значительна. Доля суммарного вклада составляет 42,7%. Это весомый вклад.

Весомая доля вклада общего варьирования отмечена по всем признакам и составила 36,9–55,8%. Фактор А (предшественник) имеет максимальную долю вклада в формирование урожайности семян после

очистки. Сорт (фактор В) оказывает существенное влияние на выход семян – 24,0%.

По результатам исследований определено, что для получения высоких урожаев необходимо разработать и строго соблюдать сортовую агротехнику и сохранять в севооборотах чистые пары.

4. ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КАЧЕСТВУ СЕМЯН, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЗДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

4.1. Изменчивость сортов озимой мягкой пшеницы по качеству семян в зависимости от предшественников

Высокие требования озимая пшеница предъявляет к используемым предшественникам, так как от них зависит наличие влаги и питательных веществ в почве ко времени ее посева, дружность появления и развитие всходов, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество зерна. Озимые посевы в севооборотах размещают по чистым, занятым парам и по непаровым предшественникам (Бельтюков Л.П., 2002).

В районах с недостаточным и неустойчивым увлажнением черный пар является самым надежным предшественником. Пар может обеспечить лучшую влажность в почве, получение хороших всходов и высокую урожайность даже в засушливых условиях. В условиях дефицита удобрений и средств защиты посевов роль чистых паров резко возрастает. Непаровые предшественники менее надежны, особенно в сухостепных районах.

Одним из условий выращивания семян с высокими посевными качествами является правильный выбор предшественников.

В задачу наших исследований входило изучение влияния различных предшественников (черный пар, кукуруза на силос, горох на зерно, озимая пшеница) без применения минеральных удобрений на посевные качества семян озимой пшеницы сортов Марафон и Дон 107 (Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г., Янковский Н.Г., 2011).

Одним из основных факторов, оказывающих влияние на урожайность и выход семян после доработки, является предшественник. Урожайность семян до

очистки по различным предшественникам у сортов варьировала от 59,5 до 64,3 ц/га (таблица 7).

Таблица 7 – Урожайность и выход кондиционных семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием предшественников (2010-2013 гг.)

Градация факторов		Среднее по		
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)	урожайности зерна, ц/га	выходу семян, %	урожайности семян после очистки, ц/га
Черный пар	Марафон	64,3	70,3	45,2
	Аскет	63,1	64,2	40,5
	Дон 107 – ст.	62,7	70,8	44,4
Кукуруза на силос	Марафон	62,6	69,4	43,4
	Аскет	62,7	61,0	38,2
	Дон 107 – ст.	61,3	69,2	42,3
Горох	Марафон	62,8	69,7	43,8
	Аскет	63,0	61,7	38,9
	Дон 107 – ст.	61,7	69,8	43,0
Озимая пшеница	Марафон	61,4	65,4	40,1
	Аскет	60,6	65,0	39,4
	Дон 107 – ст.	59,5	64,2	38,2
НСР ₀₅		3,57	4,01	3,58

Максимальная урожайность зерна получена у сорта озимой мягкой пшеницы Марафон по предшественнику черный пар и составила 64,3 ц/га, что превысило стандарт Дон 107 на 1,6 ц/га. Наименьшая урожайность зерна получена у сорта Дон 107 по предшественнику озимая пшеница (59,5 ц/га), что меньше значений этого сорта по черному пару на 3,2 ц/га.

Максимальные выход и урожайность семян получены по предшественнику черный пар. У сортов Марафон и Дон 107 отмечены практически идентичные значения выхода семян. При этом их урожайность у

сорта Марафон несколько выше, чем у сорта Дон 107 (на 0,8 ц/га). Минимальные значения выхода и урожайности семян отмечены у сорта Аскет по предшественнику кукуруза на силос.

Основной вклад в изучаемые признаки вносит общее варьирование. Ее вклад составил от 40,1 до 42,1%. Это существенный вклад (таблица 8).

Таблица 8 – Доли вкладов при формировании признаков, %

Тип дисперсии	Урожайность зерна	Выход семян	Урожайность семян
Общее варьирование	41,8	40,1	42,1
Повторений	0,2	0,3	0,3
Вариантов	28,1	29,8	28,8
Фактор А	10,9	2,7	10,9
Фактор В	15,4	18,6	13,1
Взаимодействие АВ	3,6	8,5	4,8

Доля вкладов повторений мала и не существенна. Доля вкладов вариантов (генотипа сортов и варианты исследований) существенна. Доля вклада фактора А в формирование урожайности зерна и семян значительна. Фактор В (генотипы сортов) существенно влияет на формирование признаков (13,1-18,6%). Взаимодействие факторов АВ незначительно. Доля суммарного вклада в формирование признаков значительна и составляет 51,1 - 54,4%.

Предшественники оказывают влияние на выход и урожайность семян после очистки, но существенную роль в формировании этих признаков принадлежит сорту.

На рост и развитие растений, а также на формирование семян большое влияние оказывают метеорологические условия. В последние годы климат в Ростовской области характеризуется неравномерным распределением осадков и температур в течение вегетации озимых культур. В среднем за годы исследований метеорологические условия были контрастными. Следует

выделить 2009 год, который характеризовался недобором осадков в период вегетации растений и продолжительной засухой во второй половине периода вегетации.

Недобор осадков в июне, высокие температуры уменьшили запас продуктивной влаги почвы в фазе налива и созревания зерна. Эти неблагоприятные условия развития повлияли на формирование полноценных семян и на их посевные качества. При таких условиях существенное влияние на посевные качества семян озимой пшеницы оказали используемые предшественники. Полученные данные показывают, что при неблагоприятных условиях развития растений основные посевные качества семян варьируют в зависимости от используемого предшественника.

Масса 1000 семян под влиянием агрометеорологических условий и агрофона может изменяться в широких пределах (рисунок 3).

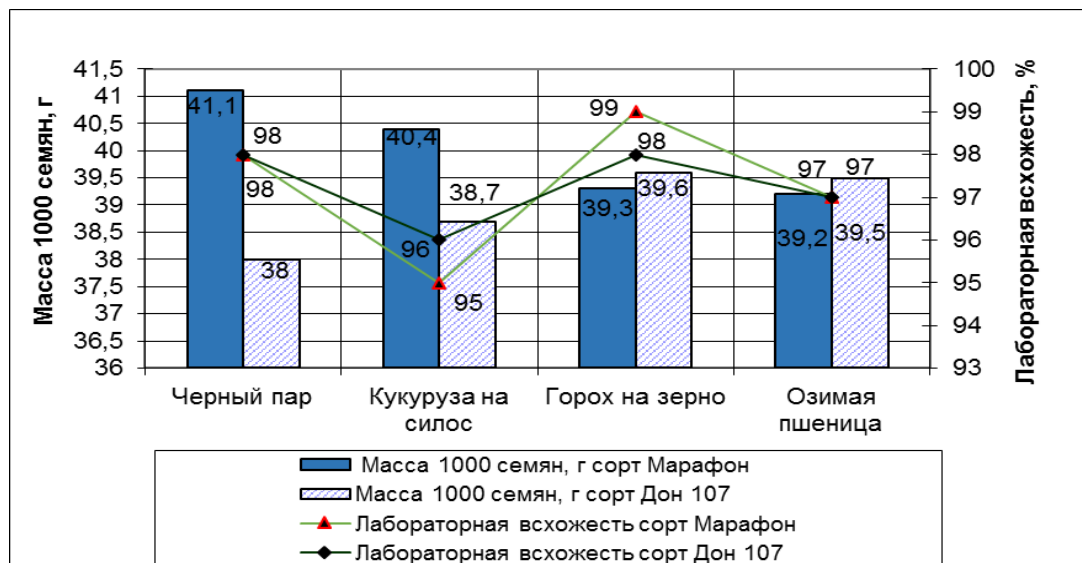


Рисунок 3 – Изменчивость посевных качеств семян озимой пшеницы в зависимости от предшественников (2009 г.)

Масса 1000 семян характеризует выполненность зерна. В наших исследованиях самые полновесные семена сформировались по предшественнику черный пар. Максимальная масса 1000 семян по пару у Марафона составила 41,1 г, что на 7,5% выше, чем у сорта Дон 107. Анализ полученных результатов показал, что у данных сортов практически одинаковые значения массы 1000 семян отмечены по предшественникам озимая пшеница и горох. У сорта Дон 107 максимальные

значения этого признака зафиксированы по предшественникам озимая пшеница и горох и составили 39,5 и 39,6 г соответственно. У сорта Марафон (интенсивного типа) максимальное значение массы 1000 семян отмечено по предшественнику черный пар (41,1 г). По предшественникам озимая пшеница и горох на зерно масса 1000 семян составила 39,2 и 39,3 г соответственно.

Значительного влияния предшественников на величину лабораторной всхожести у сортов Марафон и Дон 107 не выявлено. Варьирование величины этого признака зафиксировано в пределах от 95 до 99%. Максимальное значение этого признака у сорта Дон 107 отмечено по предшественникам черный пар и горох и составило 98% в обоих случаях. У сорта озимой пшеницы Марафон максимальное значение лабораторной всхожести установлено по предшественникам черный пар и горох – 98 и 99% соответственно.

Максимальное значение силы роста (Дон 107 и Марафон) отмечено по предшественнику черный пар и составило 93 и 97% соответственно. Минимальные значения силы роста у сорта Марафон отмечены по предшественнику кукуруза на силос – 76%. У сорта Дон 107 по кукурузе на силос и озимой пшенице они составили 87 и 86% соответственно (рисунок 4).

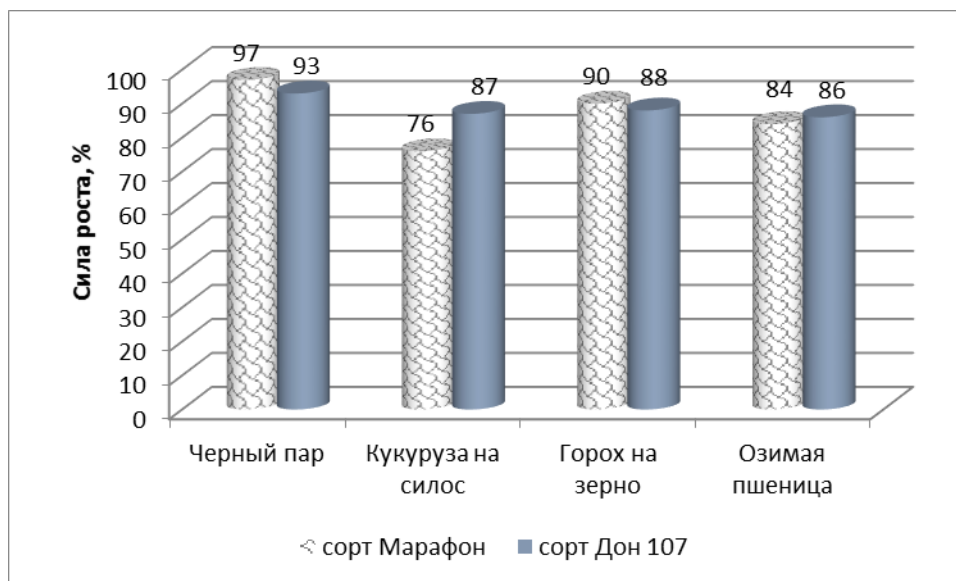


Рисунок 4 – Изменчивость силы роста семян озимой пшеницы в зависимости от предшественника (2009 г.)

Это объясняется тем, что кукуруза на силос является жестким предшественником, который выносит из почвы много влаги и питательных веществ, а в условиях засухи и без внесения удобрений это оказывает отрицательное влияние на посевные качества семян.

При выборе предшественника для озимой пшеницы необходимо учитывать биологические особенности предшествующего и высеваемого вида.

Полевая всхожесть семян озимой пшеницы по черным парам в меньшей степени зависит от погодных условий, так как влажность в слое почвы выше, чем после непаровых предшественников (рисунок 5).

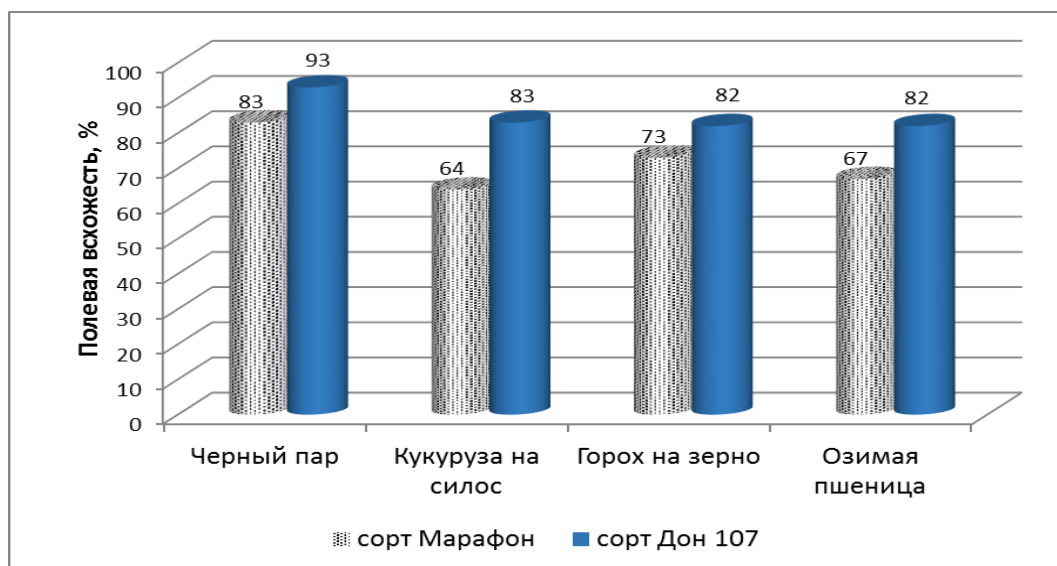


Рисунок 5 – Изменчивость полевой всхожести семян озимой пшеницы в зависимости от предшественника (2009 г.)

Полученные результаты подтвердили снижение полевой всхожести семян озимой пшеницы сортов Марафон и Дон 107, высеянных по таким предшественникам как кукуруза на силос (на 19 и 10% соответственно), горох на зерно (на 10 и 11%) и озимая пшеница (на 16 и 11% соответственно) в сравнении с результатами по черному пару. У сортов озимой пшеницы Марафон и Дон 107 максимальные значения полевой всхожести отмечены по предшественнику черный пар и составили 83 и 93% соответственно.

В среднем за годы исследований (2007-2013) установлено, что значения массы 1000 семян варьируют от 36,8 до 39,0 г и максимальная величина отмечена на

паровом поле (38,9–39,0 г). Хорошим предшественником для пшеницы является также горох на зерно, где масса 1000 семян была от 37,7 до 38,6 г, что ниже полученных значений по паровому полю на 3,3 и 0,7% соответственно (рисунок 6).

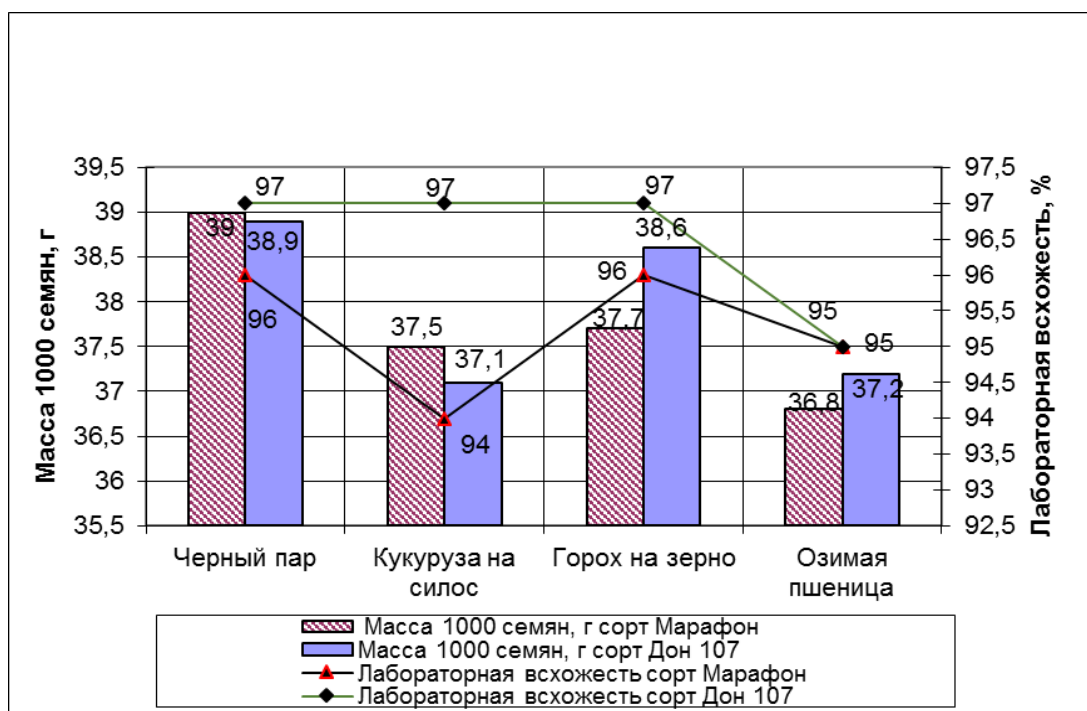


Рисунок 6 – Изменчивость посевных качеств семян озимой пшеницы в зависимости от предшественника (среднее за 2009-2013 гг.)

Предшественники слабо влияют на лабораторную всхожесть у сортов Марафон и Дон 107. Величина этого значения несколько выше у сорта Марафон по предшественнику черный пар и горох на зерно и составила 96% в обоих случаях. У сорта Дон 107 по предшественникам черный пар, кукуруза на силос и горох получены одинаковые значения лабораторной всхожести и составили 97%.

Максимальное значение силы роста у сортов получено по предшественнику черный пар и составило 93% , что выше минимальной величины (по предшественнику озимая пшеница) на 11% (рисунок 7).

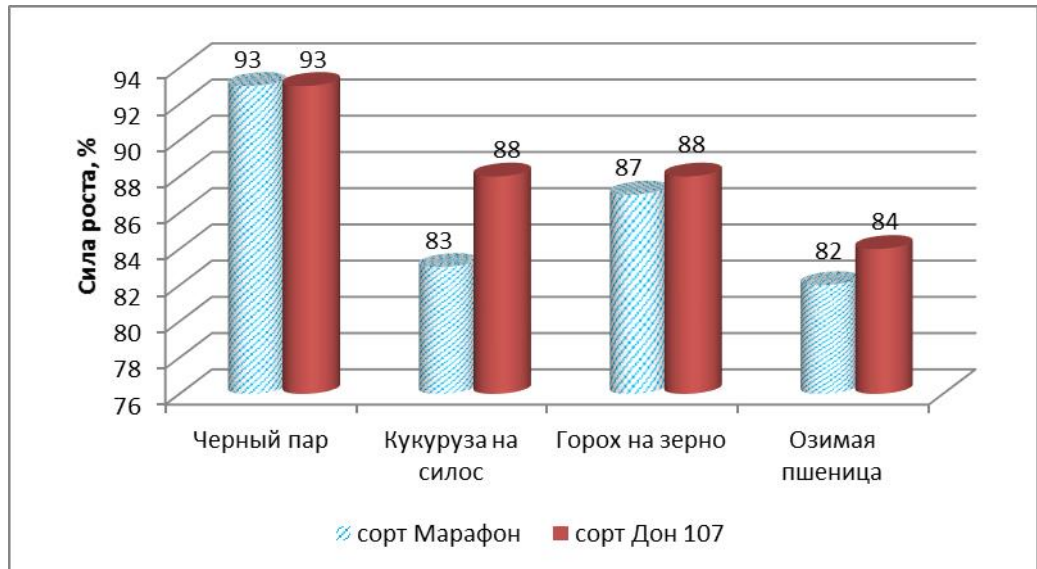


Рисунок 7 – Изменчивость силы роста семян озимой пшеницы в зависимости от предшественника (среднее за 2009-2013 гг.)

Одинаковые значения силы роста получены у сорта Дон 107 по предшественникам кукуруза на силос и горох на зерно – 88%. Несколько ниже это значение по предшественнику озимая пшеница – 84%. У сорта Марафон практически одинаковые минимальные значения отмечены по предшественникам кукуруза на силос и озимая пшеница – 83 и 82% соответственно.

Полевая всхожесть у полученных семян озимой пшеницы в среднем за годы исследований варьировала от 93 до 65% (рисунок 8).

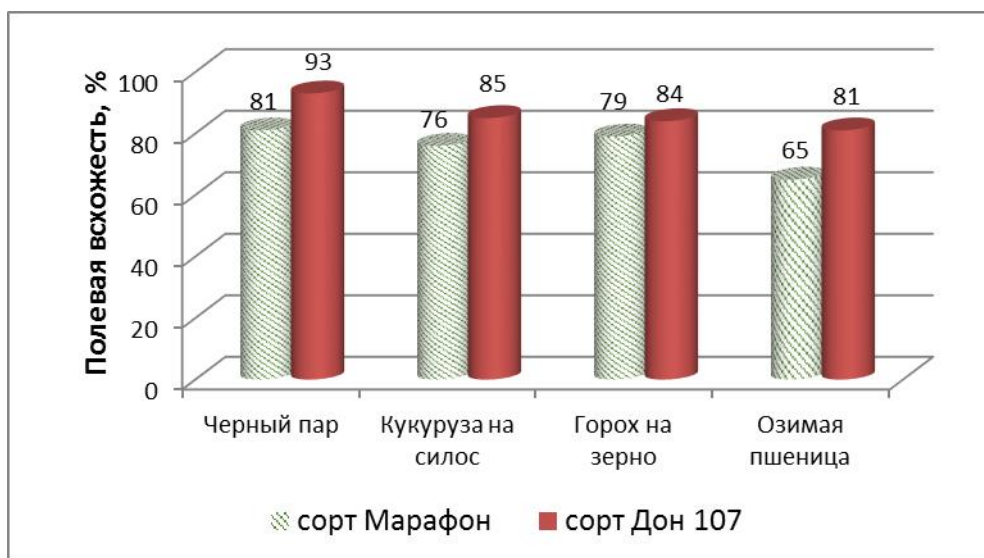


Рисунок 8 – Изменчивость полевой всхожести семян озимой пшеницы в зависимости от предшественника (2009-2013 гг.)

Максимальное значение данного признака у сорта Марафон отмечено по предшественнику черный пар и составило 81%, а минимальное – по озимой пшенице – 65%, что на 16% ниже в сравнении с черным паром. У сорта озимой пшеницы Дон 107 получены аналогичные результаты. Максимальное значение полевой всхожести зафиксировано у сорта Дон 107 по предшественнику черный пар и составило 93%, что выше минимальной величины, полученной по предшественнику озимая пшеница, на 12%.

Семена, высеваемые по неудобренному черному пару, имели хорошие посевные качества. Значения силы роста семян по предшественнику черный пар были выше в сравнении с выращенными по другим предшественникам.

Таким образом, черный пар при неблагоприятных условиях (засушливые годы) и без внесения удобрений является наилучшим предшественником для сортов озимой мягкой пшеницы при производстве кондиционных семян.

Доля вклада общего варьирования (экологические факторы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 49,7%. Это высокая доля влияния (таблица 9).

Таблица 9 – Доли вкладов видов дисперсии при формировании признаков, %

Вид дисперсии	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Количество ростков, шт.	Масса 100 ростков, г	Полевая всхожесть, %
Общая	49,7	39,2	38,9	43,3	35,5
Повторений	-4,0	-3,1	-0,8	0,8	1,8
Вариантов	36,0	35,4	33,9	35,4	32,1
Фактор А	7,4	-3	-0,5	3,9	15,7
Фактор В	17,5	30,8	29,5	19,7	13,6
Взаимодействие АВ	-6,6	0,7	-1,0	-3,1	1,3

Доля вкладов повторений в формирование лабораторной всхожести имеет отрицательное значение (-4,0%). Это значит, что повторения в опыте не оказывают существенного влияния на формирование лабораторной всхожести по различным предшественникам. Доля вкладов вариантов опыта (сюда входят генетика сортов и варианты исследований) при формировании лабораторной всхожести составляет 36%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 7,4%. Это слабый вклад. Доля вклада фактора В (различные предшественники) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 17,5%. Это значительный вклад. Доля вкладов эффектов взаимодействия отрицательное (- 6,6%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике лабораторной всхожести семян составляет 60,9%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании лабораторной всхожести семян.

Масса 1000 семян. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 1000 семян составляет 39,2%. Доля вкладов повторений в формирование признака мала и отрицательна (-3,1%), то есть повторения не оказывают влияния на формирование массы 1000 семян. Доля вкладов вариантов опыта 35,4%, это существенное влияние. Доля вкладов фактора А (сорта) не оказывает влияния на формирование массы 1000 семян (-3%). Доля вклада фактора В (предшественники) – 30,8%. Это значительный вклад. Доля вкладов эффектов взаимодействия (АВ) в формирование массы 1000 семян незначительна и составляет 0,7%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 1000 семян составляет 63,2%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 1000 семян.

Количество ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании количества ростков у семян составляет 38,9%. Это высокая доля влияния. Доля вкладов повторений не оказывает существенного влияния на формирование количества ростков по предшественникам. Доля вкладов вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 33,9%. Доля вклада фактора А (сорта) имеет отрицательное значение и не оказывает влияние на формирование

количества ростков и составляет -0,5%. Доля влияния фактора В (предшественники) при формировании количества ростков составляет 29,5%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и имеет отрицательные значения (-1,0%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике количества ростков составляет 62,9%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании количества ростков.

Масса 100 ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 100 ростков у семян составляет 43,3%. Это высокая доля влияния. Доля вкладов повторений слабая и не оказывает существенного влияния на формирование массы 100 ростков по предшественникам (0,8%). Доля вкладов вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 35,4%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании массы 100 ростков составляет 3,9%. Это слабый вклад. Доля вклада фактора В (различные предшественники) при формировании массы 100 ростков составляет 19,7%. Это значительный вклад. Доля вкладов эффектов взаимодействия слабая и имеет отрицательное значение (- 3,1%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 100 ростков составляет 59%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 100 ростков.

Полевая всхожесть. Доля вклада общего варьирования при формировании полевой всхожести семян составляет 35,5%. Это высокая доля влияния. Доля вкладов повторений слабая и составляет 1,8%. Доля вкладов вариантов опыта при формировании полевой всхожести семян составляет 32,1%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании полевой всхожести семян составляет 15,7%. Это существенный вклад. Доля вклада фактора В (различные предшественники) при формировании полевой всхожести семян составляет 13,6%. Это значительный вклад. Доля вкладов эффектов взаимодействия слабая и составляет 1,3%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике полевой всхожести семян по различным предшественникам

составляет 61,4%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании полевой всхожести семян.

Значительная доля вклада общего варьирования отмечена по всем посевным признакам и составила 35,5-49,7%. Предшественники (фактор В) имеют максимальную долю вклада по массе 1000 семян (30,8%) и силе роста (29,5%). Сорт (фактор А) оказывает существенное влияние на полевую всхожесть (15,7%).

4.2. Изменчивость посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы под влиянием способов обработки почвы

Большое значение в получении дружных и своевременных всходов имеет подготовка почвы к посеву. Хорошая обработка улучшает физические свойства почвы, обеспечивает эффективность использования семян высокого качества, использования удобрений. Необходимо обеспечить условия прорастания семян, это заделка растительных остатков, на которых могут накапливаться болезни и вредители. Обработка почвы должна способствовать накоплению влаги в ней.

В 2009-2011 годах проводились исследования по влиянию основной обработки почвы на посевные качества семян сорта Танаис и Дон 107, предшественник – черный пар (Скворцова Ю.Г., 2013). При определении влияния способов основной обработки почвы на посевные качества семян использовали следующие варианты:

- отвальная обработка на глубину 22-25 см (контроль);
- поверхностная обработка на глубину 10-12 см;
- безотвальная обработка на глубину 22-25 см.

Обработка почвы влияет на качество урожая и выход кондиционных семян озимой мягкой пшеницы. Максимальная урожайность у изучаемых сортов получена по поверхностной обработке у сорта Марафон 65,4 ц/га, что превышает стандарт Дон 107 на 1,6 ц/га. (таблица 10).

Таблица 10 – Урожайность и выход кондиционных семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием способов обработки почвы (2009-2011 гг.)

Градация факторов		Среднее по		
Способ обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор В)	урожайности зерна, ц/га	выходу семян, %	урожайности семян после очистки, ц/га
Отвальная (22-25 см) контроль	Марафон	65,4	69,7	44,4
	Танаис	64,6	63,1	40,7
	Дон 107 – ст.	63,8	69,3	44,2
Поверхностная 10-12 см)	Марафон	66,3	69,9	46,3
	Танаис	65,8	62,4	41,1
	Дон 107 – ст.	64,7	67,2	43,5
Безотвальная (22-25 см)	Марафон	63,7	65,4	41,6
	Танаис	62,2	65,8	40,9
	Дон 107 – ст.	61,4	64,5	39,6
НСР ₀₅		2,66	3,10	3,09

Минимальная урожайность зерна отмечена по безотвальной обработке у всех изучаемых сортов. Высокий выход кондиционных семян зафиксирован у сортов по отвальной обработке. У сортов Марафон и Дон 107 практически идентичный выход кондиционных семян (69,7 и 69,3%). При этом у сорта Марафон максимальный выход семян отмечен как по отвальной так и по поверхностной обработке почвы (69,7 и 69,9%). Аналогичные результаты у сорта Марафон получены и по урожайности семян после очистки: по отвальной – 44,4%, а по поверхностной – 46,3%.

Доля вклада общего варьирования в формирование признаков существенна и составляет 39,5-51,1%. Доля вклада повторений мала и не существенна. Доля вклада варианта в формирование урожайности, выхода семян значительна (от 24,0 до 28,6%). Доля вклада фактора А (способы обработки почвы) существенна только при формировании урожайности зерна (18,2%). По остальным признакам вклад фактора А слабый. Доля вклада фактора В существенна при формировании выхода семян (14,8%) и урожайности семян (10,5%). Доля вклада взаимодействия фактора АВ существенна только при формировании выхода семян (10,7%).

Доля сумарного вклада при характеристике изучаемых признаков составляет 46,5 - 48,7%. Это существенный вклад (таблица 11).

Таблица 11 – Доля вкладов типов дисперсии при формировании признаков, %

Тип варьирования	Урожайность зерна	Выход семян	Урожайность семян
Общее варьирование	51,1	39,5	42,4
Повторений	0,1	3,3	4,9
Вариантов	24,0	28,6	26,3
Фактора А	18,2	3,1	9,9
Фактора В	6,5	14,8	10,5
Взаимодействие АВ	0,1	10,7	6,0

Способы обработки почвы существенное влияние оказывают на формирование зерна, а сорт оказывает значительный вклад при формировании выхода семян и урожайность семян после доработки.

Посев семян озимой пшеницы сорта Танаис и Дон 107 в годы исследований осуществлялся в оптимальные сроки (10-20 сентября) и с нормами посева (5 млн. всхожих зерен на 1 га), принятыми в Ростовской области.

Основными факторами, оказывающими влияние на посевные качества семян, являются погодные условия. Период исследований охватывает разные по метеорологическим условиям годы.

Анализ проведенных исследований показал различия между вариантами обработки по величине посевных качеств семян.

Наибольшие различия между вариантами обработки почвы отмечены в 2009 году. Максимальные значения посевных качеств семян зафиксированы по поверхностной обработке почвы: масса 1000 семян составила 44,7 г, количество ростков – 92шт, полевая всхожесть – 85%, что выше варианта с минимальными

характеристиками (вспашка на 22-25 см) – на 2,6 г, на 6 шт и на 6% соответственно (таблица 12).

Таблица 12 – Посевные качества семян озимой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы (сорт Танаис)

Способ обработки	Масса 1000 семян,г			Лабораторная всхожесть, %			Сила роста, %						Полевая всхожесть, %		
							Количество ростков,шт			Масса 100 ростков,г					
	Годы														
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Отвальная (22-25 см) (контроль)	41,8	38,0	39,4	88	97	93	85	88	84	0,3	0,49	0,4	76	82	74
Поверхностная (10-12 см)	44,7	42,0	41,2	92	99	95	90	89	90	0,31	0,53	0,45	85	88	87
Безотвальная (22-25 см)	42,1	39,1	39,9	86	96	91	85	89	86	0,3	0,52	0,41	79	84	80
НСР ₀₅	1,5	2,1	1,2	2,1	1,3	2,0	3,6	2,1	2,6	0,05	0,02	0,02	4,9	3,5	5,1

Установлено, что в 2010 гду по признаку масса 1000 семян максимальное значение получено при поверхностной обработке почвы и составило 42,0 г, что выше минимального (отвальная обработка) на 4 г. Существенных различий по данному признаку между отвальной и безотвальной обработкой не обнаружено. Различий в значениях количества ростков по различным вариантам обработки почвы не отмечено. Наибольшая масса ростков зафиксирована по поверхностной и безотвальной обработке почвы. Максимальное значение

полевой всхожести установлено по варианту поверхностной обработки почвы, что превышает значения отвальной и безотвальной обработки на 6 и 4% соответственно. Существенных различий в посевных качествах семян от применения того или иного способа основной обработки не установлено.

По массе 1000 семян в 2011 году существенных различий между вариантами обработок почвы не обнаружено. Но при поверхностной обработке почвы масса 1000 семян была достоверно выше остальных вариантов. Максимальные значения силы роста и полевой всхожести получены в варианте с поверхностной обработкой почвы и составили 90 и 87%, что выше минимальных значений по отвальной обработке на 6 и 13% соответственно.

Анализ посевных качеств семян озимой пшеницы Танаис в среднем за годы исследований (2009-2011 гг.) показал, что максимальная масса 1000 семян была получена в варианте с дискованием на глубину 10-12 см и составила в среднем 42,6 г. Это превысило массу 1000 семян на 3 и 2,6 г соответственно в сравнении с отвальной и безотвальной обработкой почвы (таблица 13).

Таблица 13 – Изменчивость посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы сорта Танаис в зависимости от способов обработки почвы (2009-2011г.)

Вариант обработки	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %		Полевая всхожесть, %
			Количество ростков, шт.	Масса 100 сухих ростков, г	
Отвальная (22-25 см) (контроль)	39,7	93	86	0,39	77
Поверхностная (10-12 см)	42,6	95	90	0,42	86
Безотвальная (22-25 см)	40,0	91	87	0,41	81
НСР ₀₅	1,4	1,9	3,6	0,03	3,9

В результате проведенных исследований установлено, что на величину лабораторной всхожести семян способы обработки почвы существенного влияния не оказали. Максимальное значение силы роста (90%) за годы

исследований отмечено по варианту с поверхностной обработкой почвы, что выше в сравнении с отвальной и безотвальной на 4 и 3% соответственно.

По массе сухих ростков больших различий по вариантам не выявлено, но несколько ниже это значение признака было по варианту с отвальной обработкой (0,39 г).

Глубина основной обработки почвы оказывает большое влияние на получение всходов семян озимой пшеницы.

Максимальное значение полевой всхожести отмечено по варианту с поверхностной обработкой почвы на глубину 10-12 см и составило 86%, что выше величины по отвальной и безотвальной обработке почвы на 9 и 5% соответственно.

Аналогичные результаты получены у сорта озимой мягкой пшеницы Дон 107. В 2009 г. зафиксированы различия между вариантами обработки. Максимальные значения посевных качеств получены по поверхностной обработке почвы и составили: масса 1000 семян – 43,9 г, лабораторная всхожесть – 93%, количество ростков – 91 шт., полевая всхожесть – 84%, что превышает показатели по отвальной обработке (глубина 22-25) – на 2,4 г, на 3%, на 4 шт и 6% соответственно.

В 2010 году максимальное значение массы 1000 семян отмечено по варианту поверхностной обработки почвы (10-12 см) 41,3 г, что выше величины по отвальной обработке почвы на 2,8 г.

По результатам проведенных исследований установлено, что лучшие характеристики посевных качеств семян, несмотря на варьирование по годам, отмечены по поверхностной обработке почвы на глубину 10-12 см (таблица 14).

Существенных различий по количеству ростков по всем трем вариантам не отмечено. При этом максимальное значение отмечено при поверхностной обработке – 90 шт. Наибольшая масса ростков зафиксирована по вариантам поверхностной и безотвальной обработки почвы (таблица 14).

Таблица 14 – Качество семян озимой пшеницы в зависимости от способа и глубины обработки почвы (сорт Дон 107)

Способ обработки	Масса 1000 семян,г			Лабораторная всхожесть,%			Сила роста, %						Полевая всхожесть,%		
							Количество ростков, шт			Масса 100 ростков,г					
	Годы														
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Отвальная (22-25 см) (контроль)	41,5	38,5	39,9	90	93	92	87	89	85	0,3	0,46	0,43	78	81	79
Поверхностная (10-12 см)	43,9	41,3	41,9	93	98	97	91	90	89	0,32	0,49	0,47	84	85	84
Безотвальная (22-25 см)	42,0	38,9	41,0	91	95	94	88	88	86	0,3	0,47	0,40	80	83	81
НСР ₀₅	1,2	2,4	2,2	1,2	1,6	2,3	2,2	2,2	3,1	0,05	0,08	0,02	4,3	3,1	3,5

Максимальное значение полевой всхожести отмечено по поверхностной обработке почвы и составило 85%. По отвальной и безотвальной обработке почвы это значение несколько ниже – 81 и 83% соответственно.

В 2011 году по массе 1000 семян существенных различий между вариантами обработок почвы не обнаружено.

Максимальные значения силы роста и полевой всхожести получены в варианте с поверхностной обработкой почвы и составили 89 и 84%, что выше минимальных величин по отвальной обработке на 4 и 5% соответственно.

В среднем за годы исследований посевных качеств семян (2009-2011 гг.) установлено, что максимальная масса 1000 семян была получена по поверхностной обработке почвы на глубину 10-12 см и составила 42,4 г, что

выше значений этого признака по отвальной обработке на 2,4 г, а по безотвальной – на 1,8 г (таблица 15).

Таблица 15 – Характеристика посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы Дон 107 в зависимости от способов обработки почвы (2009-2011 гг.)

Вариант обработки	Масса 1000 семян,г	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %		Полевая всхожесть, %
			Количество ростков, шт	Масса 100 сухих ростков,г	
Отвальная (22-25см)	40,0	92	87	0,4	79
Поверхностная (10-12 см)	42,4	96	90	0,43	84
Безотвальная (22-25 см)	40,6	93	87	0,39	81
НСР ₀₅	1,2	1,6	2,2	0,03	2,9

Установлено, что на значения лабораторной всхожести семян способы и глубина обработки почвы особого влияния не оказали. Максимальное значение силы роста отмечено по варианту с поверхностной обработкой почвы – 90 шт, что выше на 3шт (3,3%) в сравнении с отвальной и безотвальной обработкой почвы. По массе 100 сухих ростков существенных различий по вариантам обработки почвы не обнаружено, но несколько выше этот показатель получен по поверхностной обработке почвы (0,43 г). Максимальное значение полевой всхожести зафиксировано по варианту с поверхностной обработкой почвы (глубина 10-12 см) и составило 84%, что выше на 5 и 3% в сравнении с отвальной и безотвальной технологией соответственно.

Результаты проведенных исследований показывают, что лучшие значения посевных качеств семян, несмотря на варьирование по годам, отмечены по поверхностной обработке почвы на глубину 10-12 см.

Уменьшение глубины обработки почвы осенью улучшает ее влагообеспеченность, создает более оптимальную плотность, а это, в свою очередь, позволяет растениям формировать семена с более высокими посевными качествами, чем при других вариантах.

Доля вклада общего варьирования (экологические факторы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 51,4%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений в формирование лабораторной всхожести мала и имеет значение 4,9% (таблица 16).

Таблица 16 – Доли вкладов видов дисперсии при формировании признаков, %

Вид дисперсии	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Количество ростков, шт	Масса 100 ростков, г	Полевая всхожесть, %
Общая	51,4	40,3	44,7	50,0	36,6
Повторений	4,9	2,1	0,6	-6,3	-0,9
Вариантов	30,0	31,9	32,9	35,0	33,9
Фактор А	-7,0	-3,0	-1,7	-7,5	-1,7
Фактор В	21,7	31,3	24,9	25,0	29,4
Взаимодействие АВ	-1,0	-2,6	-1,5	3,8	2,7

Доля вклада вариантов опыта (сюда входит генетика сортов и варианты исследований) при формировании лабораторной всхожести составляет 30%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании лабораторной всхожести семян составляет -7%. Это означает, что сорт не оказывает влияния на формирование лабораторной всхожести.

Доля вклада фактора В (способы обработки почвы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 21,7%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и имеет отрицательное значение (-1%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике

лабораторной всхожести семян составляет 44,7%. Это средние значения изменчивости, полученной при формировании лабораторной всхожести семян.

Масса 1000 семян. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 1000 семян составляет 40,3%. Доля вклада повторений в формирование признака мала 2,1%. Доля вклада вариантов опыта – 31,9%. Это существенный вклад. Доля вклада фактора А (сорта) не оказывает влияния на формирование массы 1000 семян (-3%). Доля вклада фактора В (способы обработки) – 31,3%. Это значительный вклад. Доля вкладов эффектов взаимодействия (АВ) в формирование массы 1000 семян имеет отрицательные значения и составляет -2,6%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 1000 семян составляет 60,2%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 1000 семян.

Количество ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании количества ростков у семян составляет 44,7%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений не оказывает существенного влияния на формирование количества ростков по способам обработки почвы (0,6%). Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 32,9%. Доля вклада фактора А (сорта) имеет отрицательное значение и не оказывает влияния на формирование количества ростков и составляет -1,7%. Доля влияния фактора В (способы обработки почвы) при формировании количества ростков составляет 24,9%. Это существенный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и имеет отрицательные значения (-1,5%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике количества ростков составляет 56,1%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании количества ростков.

Масса 100 ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 100 ростков у семян составляет 50%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений отрицательная и не оказывает существенного влияния на формирование массы 100 ростков по способам обработки почвы (-6,3%). Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 35%.

Это существенный вклад. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании массы 100 ростков отрицательна и составляет -7,5%. Доля вклада фактора В (способы обработки почвы) при формировании массы 100 ростков составляет 25%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая (3,8%).

Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 100 ростков составляет 52,5%. Это более половины всей изменчивости, полученной при определении массы 100 ростков.

Полевая всхожесть. Доля вклада общего варьирования при формировании полевой всхожести семян составляет 36,6%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений слабая отрицательная и составляет -0,9%. Доля вклада вариантов опыта при формировании полевой всхожести семян составляет 33,9%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании полевой всхожести семян составляет -1,7%. Это несущественно. Доля вклада фактора В (способы обработки почвы) при формировании полевой всхожести семян составляет 29,4%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и составляет 2,7%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике полевой всхожести семян по различным предшественникам составляет 61,6%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании полевой всхожести семян.

При различных способах обработки почвы сорт не оказывает влияния на формирование посевных качеств семян. Обработка почвы существенно влияет на значение массы 1000 семян (31,3%) и полевую всхожесть (29,4%). Взаимодействие эффектов АВ оказывает незначительное влияние на массу 100 ростков и полевую всхожесть семян.

4.3. Изменчивость посевных качеств семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием сроков посева

В каждой почвенно- климатической зоне установлены оптимальные сроки посева для получения высоких урожаев и качественных семян зерновых колосовых. Семена, формирование и развитие которых проходило при различных условиях внешней среды, отличаются по посевным и урожайным качествам (Абалдов А.Н., Кнутанс А.Л., 2005; Гужов Ю.Л., 2003; Фирсова Т.И. и др., 2012).

Разные сроки посева оказывают влияние на наступление фенологических фаз. В зависимости от них период налива зерна проходит при различных метеоусловиях, что отражается на протекании биохимических процессов, происходящих в семени. Погодные условия в годы проведения опытов сложились по-разному, что оказало влияние на качество семян. Годы исследований характеризовались умеренно теплой погодой с небольшим недобором осадков, за исключением 2009-2010 с.-х. года. 2009-2010 сельскохозяйственный год характеризовался аномально жаркой погодой летом, большим недобором осадков (июнь), продолжительной засухой в период вегетации растений. Поэтому оптимальные сроки посева имеют большое значение в получении урожая высококачественных семян (Скворцова Ю.Г., 2013; Скворцова Ю.Г., Ионова Е.В., 2015). У сортов озимой мягкой пшеницы отмечены различия в реакции на сроки посева.

Максимальная урожайность зерна озимой мягкой пшеницы получена при посеве 30 сентября. У сорта Аскет урожайность составила 66,4 ц/га, что превысило стандарт Дон 107 на 1,7 ц/га, сорт Танаис – на 1,2 ц/га. Несколько ниже получена урожайность зерна у сортов при посеве 20 сентября от 63,8 до 65,7 ц/га. Минимальная урожайность зерна у изучаемых сортов получена при посеве семян 10 октября – у сорта Аскет 52,4 ц/га, что ниже значений этого сорта при посеве 30 сентября на 14 ц/га, у сорта Дон 107 снижение урожайности составило 14,8 ц/га в сравнении с урожайностью, полученной при посеве семян

30 сентября. Аналогичные результаты получены по выходу и урожайности семян. Сорт озимой мягкой пшеницы Аскет по всем изучаемым срокам посева семян показывает максимальные значения изучаемых признаков в сравнении с сортом Танаис и стандартом Дон 107 (таблица 17).

Таблица 17 – Урожайность и выход семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием сроков посева (2010-2013 гг.)

Срок посева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожайность зерна, ц/га	Выход семян, %	Урожайность семян, ц/га
10 сентября	Аскет	61,6	68,2	42,0
	Танаис	60,7	61,4	37,2
	Дон 107 – ст.	59,5	67,5	40,1
20 сентября	Аскет	65,7	65,4	42,9
	Танаис	64,2	64,7	41,5
	Дон 107 – ст.	63,8	63,3	40,3
30 сентября	Аскет	66,4	69,3	46,0
	Танаис	65,2	68,7	44,7
	Дон 107 – ст.	64,7	68,2	44,1
10 октября	Аскет	52,4	53,6	28,1
	Танаис	51,7	52,7	27,2
	Дон 107 – ст.	49,9	51,3	25,5
НСР ₀₅		4,42	4,93	3,01

Доля вклада общего варьирования в формирование изучаемых признаков существенна и составляет 35,3-37,9%. Доли вкладов повторений, фактора В и взаимодействия АВ малы и не существенны. Доля вклада изучаемых вариантов значительна (30,7-31,8%). Доля вклада фактора А (сроки посева) составляет 25,4% - 28,6%. Это весомый вклад. Доля сумарного вклада факторов при формировании признаков существенна и составляет 60,1 - 62,5% (таблица 18).

Таблица 18 – Доли вкладов факторов при формировании признаков, %

Тип варьирования	Урожайность зерна	Выход семян	Урожайность семян
Общее варьирование	35,3	35,3	37,9
Повторений	0,5	0,6	0,5
Вариантов	30,7	30,9	31,8
Фактора А	28,6	28,6	25,4
Фактора В	3,0	3,0	2,9
Взаимодействие АВ	1,9	1,6	0,5

Сроки посева и варианты максимально влияют на формирование изучаемых признаков (урожайность и выход семян).

За годы исследований установлено, что на паровом поле максимальная сила роста семян пшеницы сорта Дон 107 отмечена при посеве 20 и 30 сентября и составила 88 и 89%. Минимальное значение этого признака зафиксировано при посеве семян 10 сентября (85%) (рисунок 9, приложение 4,5).

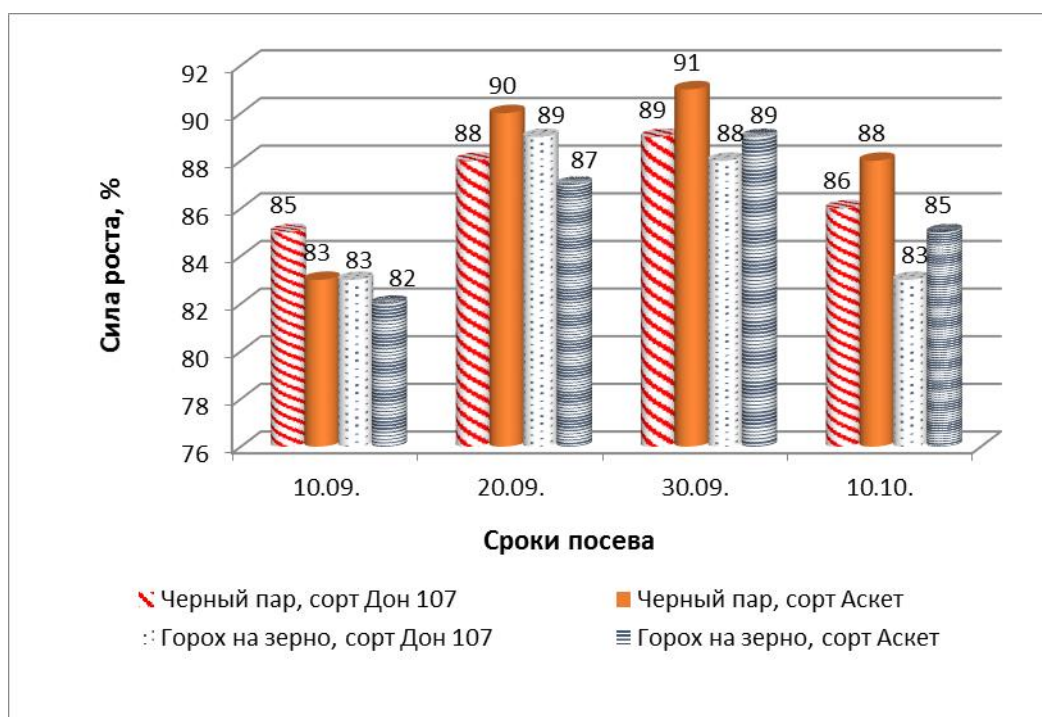


Рисунок 9 – Сила роста семян сортов озимой пшеницы в зависимости от срока посева и предшественника (2009-2013 гг.)

По предшественнику горох на зерно высокое значение силы роста отмечено при посеве семян 20 сентября (89%), а минимальная величина признака зафиксирована при посеве семян 10 сентября и 10 октября (83%).

У сорта Аскет максимальная сила роста отмечена по предшественнику черный пар при посеве 20 сентября и 30 сентября и составила 90 и 91% соответственно. Минимальные значения получены по предшественнику горох на зерно при посеве 10 сентября (82%).

Анализ результатов по изучению влияния сроков посева на величину массы 1000 семян по предшественнику черный пар не установил достоверных различий (рисунок 10, приложение 4,5).

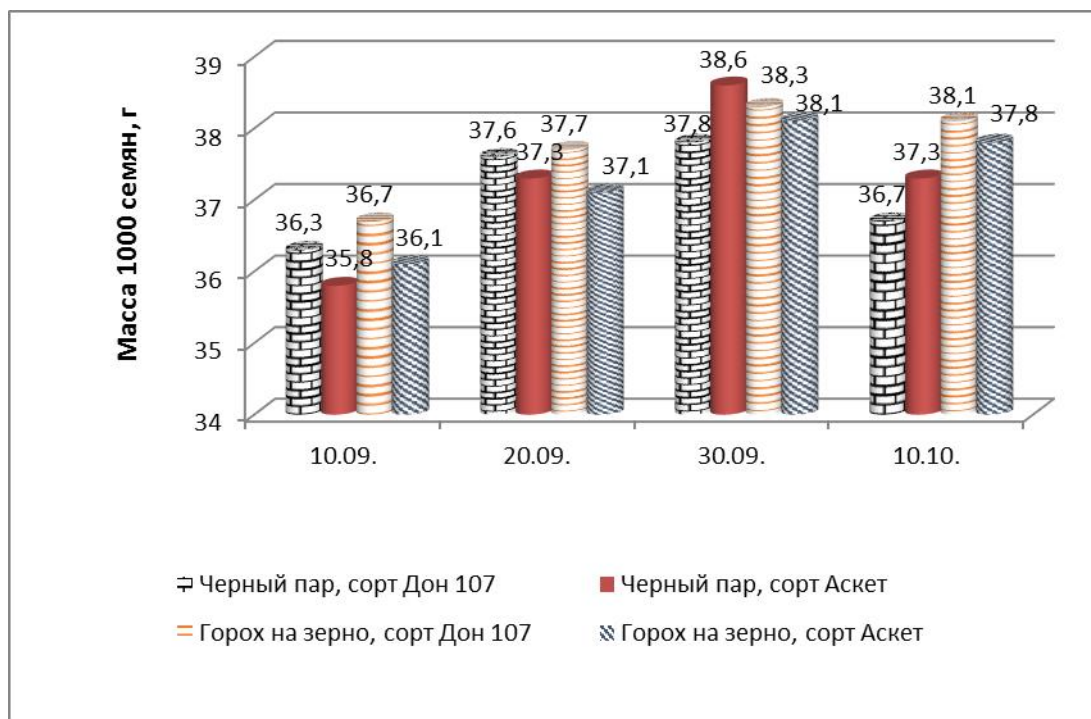


Рисунок 10 – Изменчивость массы 1000 семян у сортов озимой пшеницы в зависимости от срока посева и предшественника (2009-2013 гг.)

Несколько выше значения массы 1000 семян отмечены при посеве 20 и 30 сентября и составили 37,6 и 37,8 г соответственно.

По предшественнику горох на зерно максимальные и равные значения по массе 1000 семян получены при посеве 30 сентября (38,3 г) и 10 октября (38,1г). Минимальное значение данного признака по предшественнику горох на зерно отмечено при посеве 10 сентября (36,7 г).

Наибольшая масса 1000 семян у сорта Аскет отмечена при посеве 30 сентября как по предшественнику черный пар, так и по гороху на зерно. Минимальная масса 1000 семян получена при посеве 10 сентября и 10 октября по предшественнику черный пар. По предшественнику горох наименьшие значения получены при посеве 10 сентября (36,1 г).

По лабораторной всхожести семян больших различий не выявлено как по срокам посева, так и по используемым предшественникам (рисунок 11, приложение 4,5).

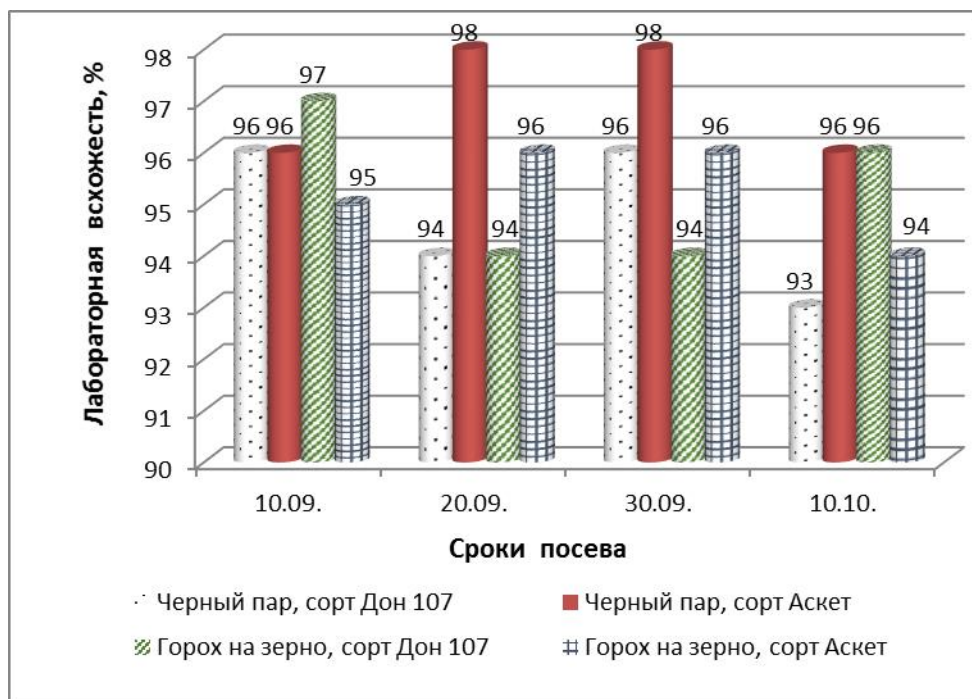


Рисунок 11 – Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по лабораторной всхожести семян в зависимости от срока посева (2009-2013 гг.)

Минимальное значение лабораторной всхожести у изучаемых сортов зафиксировано при сроке посева 10 октября по предшественнику черный пар и горох (93%-94%), а максимальная величина получена при посеве 10 сентября по предшественнику черный пар (98%).

В среднем за годы исследований отмечено, что на паровом поле максимальные значения полевой всхожести семян озимой пшеницы сорта Дон 107 отмечены при сроке посева 20 и 30 сентября (85 и 86%). Минимальное значение этого признака зафиксировано при посеве 10 сентября – 78%, что ниже максимального на 7 и 8 % соответственно.

У сорта Аскет максимальная полевая всхожесть получена по черному пару при посеве 30 сентября (88%). Минимальные значения отмечены у семян полученных при посеве 10 сентября и 10 октября (79%).

По предшественнику горох на зерно у сорта Дон 107 получены аналогичные результаты. Максимальные значения полевой всхожести у этого сорта отмечены при посеве 20 и 30 сентября и составили 84 и 85% соответственно (рисунок 12, приложение 4).

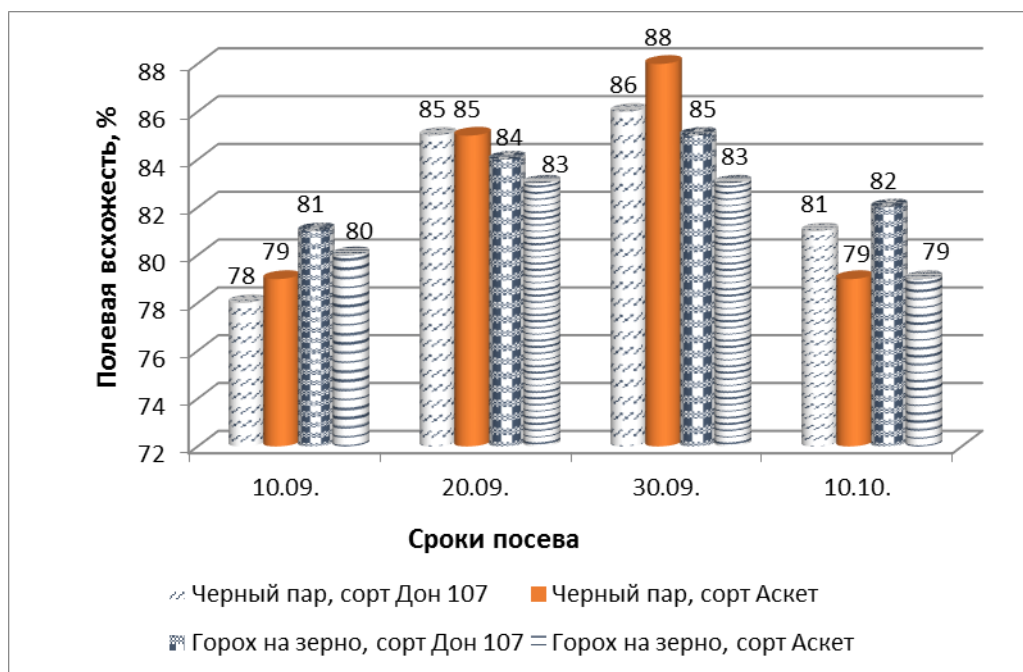


Рисунок 12 – Полевая всхожесть семян сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и предшественников (2009-2013гг.)

По остальным срокам посева наблюдается незначительное снижение полевой всхожести на 1-4%. Аналогичные результаты получены и по сорту Аскет. Наибольшая полевая всхожесть как по предшественнику черный пар, так и по гороху отмечена у семян при посеве 20 сентября и 30 сентября.

По результатам проведенных исследований можно сделать заключение, что оптимальными сроками посева для озимой пшеницы Дон 107 и Аскет при которых происходит повышение посевных качеств семян по всем изученным предшественникам (черный пар и горох на зерно), являются 20 и 30 сентября.

Доля вклада общего варьирования (экологические факторы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 41,3%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений в формирование лабораторной всхожести мала и имеет отрицательное значение (-4,7%). Это значит, что повторения в опыте не оказывают существенного влияния на формирование

лабораторной всхожести по различным предшественникам и срокам посева. Доля вклада вариантов опыта (сюда входит генетика сортов и варианты исследований) при формировании лабораторной всхожести составляет 36,4%. Это высокий вклад (таблица 19).

Таблица 19 – Доли вкладов видов дисперсии при формировании признаков, %

Вид дисперсии	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Количество ростков, шт	Масса 100 ростков, г	Полевая всхожесть, %
Общая	41,3	36,2	47,3	40,6	39,8
Повторений	-4,7	4,8	-4,1	0,4	11,1
Вариантов	36,4	30,1	36,1	28,1	25,9
Фактор А	-1,7	4,3	-2,6	-1,3	-0,8
Фактор В	20,6	21,4	25,2	31,3	22,7
Взаимодействие АВ	8,1	3,2	-1,9	0,9	1,3

Доля вклада (влияния) фактора А (генотип сорта) при формировании лабораторной всхожести семян слабая и отрицательная -1,7. То есть сорт не оказывает существенного влияния на формирование лабораторной всхожести. Доля вклада фактора В (сроки посева) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 20,6%. Это средний вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия существенна – 8,1%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике лабораторной всхожести семян составляет 55,3%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании лабораторной всхожести семян.

Масса 1000 семян. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 1000 семян составляет 36,2%. Доля вклада повторений в формирование признака мала – 4,8%. Доля вклада вариантов опыта – 30,1%. Это существенно.

Доля вклада фактора А (сорта) мала и составляет 4,3%. Доля вклада фактора В (сроки посева) – 21,4%. Это средний вклад.

Доля вклада эффектов взаимодействия (АВ) в формирование массы 1000 семян имеет средние значения и составляет 3,2%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 1000 семян составляет 55,8%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 1000 семян.

Количество ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании количества ростков у семян составляет 47,3%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений не оказывает существенного влияния на формирование количества ростков по срокам посева. Доля вкладов вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 36,1%. Это существенный вклад. Доля вклада фактора А (сорта) мала и не оказывает влияния на формирование количества ростков (-2,6%). Доля влияния фактора В (сроки посева) при формировании количества ростков составляет 25,2%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и имеет отрицательные значения (-1,9%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике количества ростков составляет 58,7%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании количества ростков.

Масса 100 ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 100 ростков у семян составляет 40,6%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений слабая и не оказывает существенного влияния на формирование массы 100 ростков (0,4%). Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 28,1%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании массы 100 ростков имеет отрицательные значения и составляет -1,3%. Доля вклада фактора В (сроки посева) при формировании массы 100 ростков составляет 31,3%. Это высокий вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая 0,9%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 100 ростков

составляет 58,1%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 100 ростков.

Полевая всхожесть. Доля вклада общего варьирования при формировании полевой всхожести семян составляет 39,8%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений слабая и составляет 11,1%. Доля вклада вариантов опыта при формировании полевой всхожести семян составляет 25,9%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании полевой всхожести семян отрицательная и составляет -0,8%. Доля вклада фактора В (сроки посева) при формировании полевой всхожести семян составляет 22,7%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и составляет 1,3%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике полевой всхожести семян по срокам посева составляет 47,8%. Это средние значения изменчивости, полученной при формировании полевой всхожести семян.

Сроки посева оказывают максимальное влияние на силу роста (25,2%), массу 100 ростков (31,3%) и полевую всхожесть (22,7%). Доля вклада эффектов взаимодействия АВ имеет высокое значение по лабораторной всхожести (8,1%).

4.4. Изменчивость посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы под влиянием доз минеральных удобрений

Удобрения являются одним из главных факторов воздействия на растения. Они повышают устойчивость растений к различным неблагоприятным факторам среды, увеличивают урожайность и улучшают посевные качества семян. Максимальная эффективность удобрений достигается в том случае, если они применяются с учетом биологических особенностей сортов, их потребности в питательных элементах в разные фазы роста (Алабушев А.В., Фирсова Т.И., Филенко Г.А., 2012; Рыков В.Б. и др., 2010; Алтухов А.И., 2004; Ведерников Ю.Е., 2010; Вологжанина Е.Н. и др., 2009; Wrobel E., 1997).

Анализ изучаемых сортов озимой пшеницы показал, что урожайность зерна имела наибольшее значение при максимальных дозах внесения удобрений ($N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$) и составила 69,3 ц/га. При этой дозе максимальная урожайность получена у сорта Танаис (70,3 ц/га), что превысило контроль (без удобрений) на 8,7 ц/га.

Минимальная урожайность зерна получена при дозе удобрений навоз 30т/га $P_{15}+2N_{30}$ (55,7 ц/га). Минимальная продуктивность при такой дозе получена у сорта Зерноградка 11 (53,3 ц/га), что ниже контроля на 4,6 ц/га. Это очень низкая доза внесения удобрения. По остальным вариантам удобрений получены средние значения урожайности. Максимальная средняя урожайность по вариантам получена у сорта Танаис, что превысило стандарт Дон 107 на 1,5 ц/га, а сорт Зерноградка 11 – на 3,8 ц/га. Эффекты взаимодействия АВ малы и имеют отрицательные значения и поэтому не достоверны. Для этих сортов нужны другие дозы удобрений (таблица 20).

Таблица 20 – Урожайность зерна сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием доз удобрений, ц/га (2010-2013 гг.)

Градации факторов		Среднее по			Эффект взаимодействия АВ
Дозы удобрений (фактор А)	Сорт (фактор В)	вариантам	фактору А	фактору В	
контроль	Зерноградка 11	57,9	60,1		-0,57
	Танаис	61,6			-0,70
	Дон 107 – ст.	60,7			1,27
$N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$	Зерноградка 11	68,4	69,3		1,11
	Танаис	70,3			-0,82
	Дон 107 – ст.	69,3			-0,29
$N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$	Зерноградка 11	60,1	64,6		-2,46
	Танаис	68,5			2,11
	Дон 107 – ст.	65,2			0,35
навоз 30т/га $P_{15}+2N_{30}$	Зерноградка 11	53,3	55,7		-0,39
	Танаис	57,8			0,28
	Дон 107 – ст.	56,1			0,11
$N_{20}P_{30}K_{20}+2N_{30}$	Зерноградка 11	65,1	64,5	60,9	2,38
	Танаис	65,4		64,7	-0,87
	Дон 107 – ст.	63,3		62,9	-1,44
НСР ₀₅		3,73	2,15	1,67	3,73

Качество урожая определяет процент выхода кондиционных семян после очистки. Наибольший выход семян получен по максимальной дозе внесения удобрений $N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$ и составил у сорта Танаис 72,3%, что выше значений сорта Зерноградка 11 и Дон 107 на 1,6 и 1,4% соответственно. Низкие значения выхода семян получены у сортов по варианту с дозой удобрения навоз $30\text{т/га}P_{15}+2N_{30}$ (таблица 21).

Таблица 21 – Урожайность и выход семян сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием удобрений (2010-2013 гг)

Градации факторов		Среднее по		
Дозы удобрений (фактор А)	Сорт (фактор В)	урожайности зерна, ц/га	выходу семян, %	урожайности семян после очистки, ц/га
Контроль	Зерноградка 11	57,9	55,8	32,3
$N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$	Танаис	61,6	60,9	37,5
	Дон 107 – ст.	60,7	59,4	36,0
	Зерноградка 11	68,4	70,7	48,3
$N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$	Танаис	70,3	72,3	50,8
	Дон 107 – ст.	69,3	70,9	49,1
	Зерноградка 11	60,1	64,5	38,7
навоз $30\text{т/га}P_{15}+2N_{30}$	Танаис	68,5	66,7	45,7
	Дон 107 – ст.	65,2	65,2	42,5
	Зерноградка 11	53,3	62,4	27,0
$N_{20}P_{30}K_{20}+2N_{30}$	Танаис	57,8	65,7	37,9
	Дон 107 – ст.	56,1	63,1	35,4
	Зерноградка 11	65,1	57,6	37,4
НСР ₀₅	Танаис	65,4	64,7	42,3
	Дон 107 – ст.	63,3	61,8	39,1
	Зерноградка 11	3,73	3,44	3,44

Аналогичные результаты получены по урожайности семян после очистки. Максимальные значения получены по варианту $N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$ и составили у сорта Танаис 50,8 ц/га, что выше контроля на 13,3 ц/га, у сортов Дон 107 и Зерноградка 11 – 49,1 и 48,3 ц/га, что превысило контроль на 13,1 и 16,0 ц/га соответственно. Минимальные значения у изучаемых сортов отмечены по дозе удобрений навоз $30\text{т/га}P_{15}+2N_{30}$. По остальным вариантам получены средние значения урожайности семян, превышающие контроль.

Основной вклад при формировании урожайности и выхода семян вносит общее варьирование и составляет 34,7-37,8%. Доля вклада вариантов существенна (31,9-32,5%) (таблица 22).

Таблица 22 – Доли вкладов факторов при формировании признаков, %

Тип варьирования	Урожайность зерна	Выход семян	Урожайность семян после очистки
Общее варьирование	37,8	35,9	34,7
Повторений	0,1	0,1	0,1
Вариантов	31,9	31,9	32,5
Фактора А	22,8	23,7	22,4
Фактора В	6,1	7,2	8,9
Взаимодействие АВ	1,3	1,2	1,4

Доля вклада фактора А (дозы удобрений) значительна (22,4-23,7%). Доля вклада по остальным типам варьирования мала и не существенна.

Существенное значение для получения семян с высокими посевными качествами имеет изменение под воздействием удобрений таких признаков, как лабораторная всхожесть, сила роста, масса 1000 семян и полевая всхожесть (Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г., Янковский Н.Г., 2011).

Влияние удобрений на рост и развитие растений зависит от погодных условий. В годы проведения исследований погодные условия складывались благоприятно для формирования посевных качеств семян озимой пшеницы. Наибольшее количество осадков за сельскохозяйственный год выпало в 2010 г. – 679 мм. Средняя температура воздуха в 2009 г составила 10,7°C, в 2010 г. – 11,7°C.

Установлена зависимость массы 1000 семян и лабораторной всхожести озимой пшеницы от дозы внесения удобрений по предшественнику черный пар (рисунок 13, приложение 6, 7).

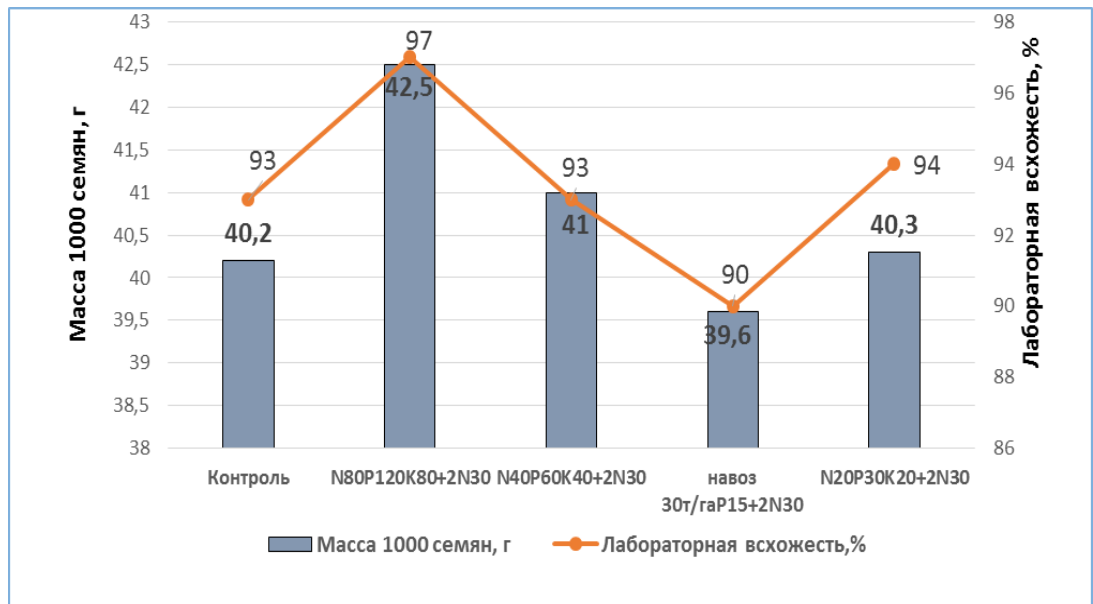


Рисунок 13 – Масса 1000 семян и их лабораторная всхожесть озимой пшеницы сорта Зерноградка 11 в зависимости от дозы внесения удобрений (предшественник черный пар, среднее за 2009-2013 гг.)

В результате проведенных исследований установлено, что не все варианты применения удобрений стимулируют увеличение посевных качеств семян. В среднем за 2009-2013 гг. из пяти изучаемых вариантов удобрений только по трем дозам зафиксировано увеличение массы 1000 семян на 0,2-5,7% в сравнении с контролем, а по лабораторной всхожести семян увеличение отмечено на 1-4%.

Максимальные значения массы 1000 семян и лабораторной всхожести получены в варианте $P_{120}K_{80} + 2N_{30}$ и составили 42,5 г и 97%, что превысило контроль на 5,7 и 4% соответственно.

Семена, выросшие в условиях полного минерального питания, на 10 день после начала проращивания имели большую длину ростка, чем зерна, полученные с контрольных растений.

Определено влияние различных типов и доз удобрений на силу роста и длину ростка озимой мягкой пшеницы сорта Зерноградка 11 по предшественнику черный пар (таблица 23).

Таблица 23 – Влияние удобрений на силу роста и длину ростка озимой мягкой пшеницы сорта Зерноградка 11 (предшественник – черный пар (2009-2013 гг.))

Вариант	Сила роста, %	Отклонение от контроля, %	Длина ростка, см	Отклонение от контроля, %	Полевая всхожесть, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	87	-	7,1	-	81	-
$N_{20}P_{30}K_{20} + N_{30}$	91	4,0	7,7	8,4	80	-1,0
$N_{80}P_{120}K_{80} + 2N_{30}$	93	6,0	7,9	11,3	88	7,0
Навоз 30 т/га $P_{15} + 2N_{30}$	85	-2,0	7,1	-	83	2,0
$N_{40}P_{60}K_{40} + N_{30}$	90	3,0	7,8	9,9	80	-1,0
НСР ₀₅	3,97		0,51		3,9	

При использовании удобрений установлено повышение значений силы роста на 3-6% и длины ростка – на 8,4-11,3% по сравнению с контролем. Семена, полученные на разных фонах удобрений, обладали значительной изменчивостью полевой всхожести. У семян озимой пшеницы максимальное значение полевой всхожести отмечено по варианту с высокой дозой минерального удобрения ($N_{80}P_{120}K_{80} + 2N_{30}$) и составило 88%, что превысило контроль на 7%. Минимальное значение этого признака зафиксировано в вариантах с минимальной и средней дозой внесения удобрений ($N_{20}P_{30}K_{20} + 2N_{30}$ и $N_{40}P_{60}K_{40} + 2N_{30}$) и составило 80% в обоих случаях.

Зафиксированы низкие значения лабораторной всхожести и массы 1000 семян по варианту с дозой удобрения навоз 30 т/га $P_{15} + 2N_{30}$. По этому варианту отмечены: масса 1000 семян – 39,6 г (на 1,5% меньше, чем в контроле), лабораторная всхожесть – 90% (ниже контроля на 3%), сила роста – 85% (ниже контроля на 2%). Это объясняется тем, что в условиях Ростовской области данная норма внесения удобрений считается недостаточной для получения высококачественных семян. Таким образом, сбалансированное азотное и фосфорно-калийное питание оказывает положительный эффект на повышение посевных качеств семян.

Анализ результатов исследований по сорту озимой мягкой пшеницы Дон 107 показывает, что применение удобрений оказывает положительное влияние на массу 1000 семян и их лабораторную всхожесть (рисунок 14, приложение 6, 7).

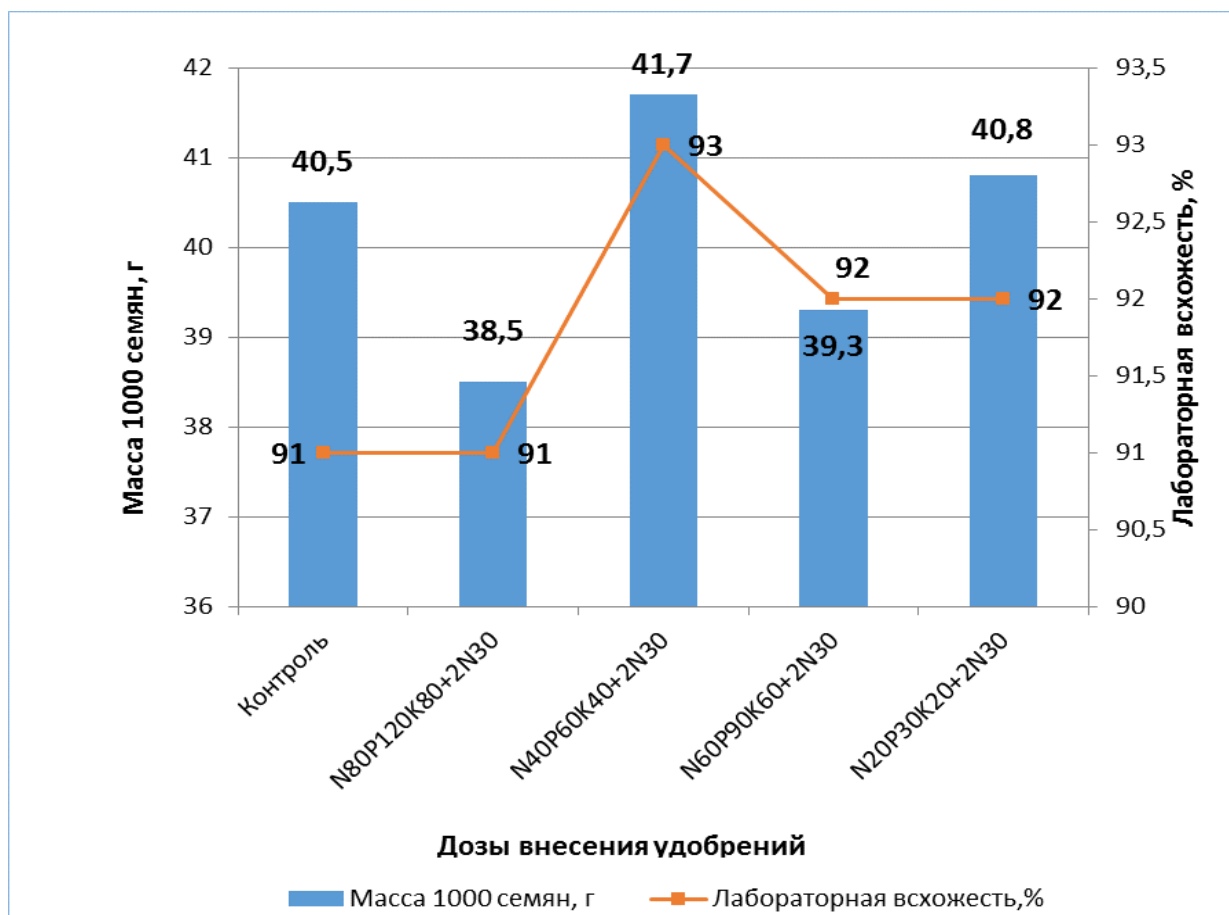


Рисунок 14 – Масса 1000 зерен и лабораторная всхожесть семян озимой пшеницы сорта Дон 107 в зависимости от доз внесения удобрений (предшественник подсолнечник, среднее за 2009-2013 гг.)

В варианте с дозой внесения удобрения $N_{40}P_{60}K_{40}$ и двумя подкормками N_{30} отмечен положительный эффект от их использования и превышение контроля на 1,2 г (масса 1000 семян) и 2% (лабораторная всхожесть). Дальнейшее увеличение доз внесения минеральных удобрений оказало отрицательное влияние на значения массы 1000 семян и привело к ее снижению на 3-5% по сравнению с контролем.

Установлено, что у сорта Дон 107 внесение удобрений по предшественнику подсолнечник показало положительное влияние на силу роста в варианте $N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$ (таблица 24). По трем вариантам опыта длина ростка достоверно превышала контроль. Исключением был вариант $N_{20}P_{30}K_{20}+N_{30}$, в котором длина ростка достигла контроля (таблица 24).

Таблица 24 – Влияние удобрений на силы роста и длину ростка озимой мягкой пшеницы, сорта Дон 107 (предшественник – подсолнечник, 2009-2013 гг.)

Вариант	Сила роста, %	Отклонение от контроля, %	Длина ростка, см	Отклонение от контроля, %	Полевая всхожесть, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	87	-	7,3	-	81	-
$N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$	92	5,0	11,3	54,8	86	5,0
$N_{60}P_{90}K_{60}+2N_{30}$	89	2,0	10,7	46,5	78	-3,0
$N_{80}P_{120}K_{80}+3N_{30}$	89	2,0	10,0	36,9	84	3,0
$N_{20}P_{30}K_{20}+N_{30}$	88	1,0	7,6	4,1	81	-
НСР ₀₅	2,9		1,2		4,0	

Максимальные значения силы роста и длины ростка зафиксированы по варианту внесения удобрений $N_{40}P_{60}K_{40}$ с двумя подкормками N_{30} в фазу выхода в трубку и налива зерна. Полученные значения превысили контроль на 5 и 54,8% соответственно.

Анализ результатов исследований показывает, что применение удобрений не всегда оказывает положительное влияние на полевую всхожесть семян сорта Дон 107. Вариант внесения удобрений $N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$ оказал положительный эффект и превышение над контролем составило 5%. В остальных вариантах данное значение было близко к контролю или ниже его.

В среднем за все годы исследований по совокупности значений посевных признаков (лабораторной всхожести, массе 1000 семян, силе роста, длине ростка и полевой всхожести) у сорта Дон 107 наилучшие результаты получены при

внесении основного удобрения с осени $N_{40}P_{60}K_{40}$ с подкормкой N_{30} в фазы выхода в трубку и налива зерна. У сорта Зерноградка 11 лучшим был вариант с дозой внесения основного удобрения $N_{80}P_{120}K_{80}$ и двумя подкормками N_{30} в фазы выхода в трубку и налива зерна.

Различные дозы удобрений и предшественники оказывают влияние на посевные и урожайные качества семян озимой пшеницы.

Озимая пшеница сорта Зерноградка 11, размещенная по пару, находилась в условиях лучшей обеспеченности влагой и доступными формами элементов питания, поэтому посевные качества в одном случае были несколько выше, чем у сорта Дон 107, выращенного по предшественнику подсолнечник. Несмотря на это наблюдается эффективность от использования минеральных удобрений по предшественнику подсолнечник.

По результатам исследований установлено, что для улучшения посевных качеств семян необходимо вносить удобрения с оптимальным сочетанием элементов питания. Эффективность удобрений зависит от биологических особенностей сортов пшеницы и их потребности в макроэлементах в отдельные фазы роста и развития и отзывчивости на химические препараты.

Доля вклада общего варьирования (экологические факторы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 53,8%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений в формирование лабораторной всхожести мала и имеет отрицательное значение (-11,8%). Это значит, что повторения в опыте не оказывают существенного влияния на формирование лабораторной всхожести по вариантам удобрений. Доля вклада вариантов опыта (сюда входят генетика сортов и варианты исследований) при формировании лабораторной всхожести составляет 41,2%.

Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 2,5%. Это слабый вклад. Доля вклада фактора В (варианты удобрений) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 2,1%. Это слабый вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия значительная – 12,2% (таблица 25).

Таблица 25 – Доли вклада видов дисперсии при формировании признаков, %

Вид дисперсии	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Количество ростков, шт.	Длина ростка, см	Полевая всхожесть, %
Общая	53,8	38,1	45,4	35,0	51,6
Повторений	-11,8	0,1	0,3	1,7	-10,9
Вариантов	41,2	33,2	33,1	32,2	40,6
Фактор А	2,5	-0,2	9,1	11,8	-10,9
Фактор В	2,1	20,3	-1,3	11,0	15,9
Взаимодействие АВ	12,2	8,5	13,4	8,3	13,7

Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике лабораторной всхожести семян составляет 45,8%. Это среднее значение изменчивости, полученной при формировании лабораторной всхожести семян.

Масса 1000 семян. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 1000 семян составляет 38,1%. Доля вклада повторений в формирование признака мала (0,1%), то есть повторения не оказывают влияния на формирование массы 1000 семян. Доля вклада вариантов опыта – 33,2%. Это существенно. Доля вклада фактора А (сорта) не оказывает влияния на формирование массы 1000 семян (-0,2%). Доля вклада фактора В (варианты удобрений) – 20,3%. Это значительный вклад.

Доля вклада эффектов взаимодействия (АВ) в формирование массы 1000 семян имеет среднее значение и составляет 8,5%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 1000 семян составляет 53,3%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 1000 семян.

Количество ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании количества ростков у семян составляет 45,4%. Это высокая доля влияния. Доля

вклада повторений не оказывает существенного влияния на формирование количества ростков по предшественникам. Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 33,1%. Доля вклада фактора А (сорта) составляет 9,1%. Это существенное влияние. Доля влияния фактора В (варианты удобрений) при формировании количества ростков мала и имеет отрицательное значение (-1,3%). Доля вклада эффектов взаимодействия существенна и составляет 13,4%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике количества ростков имеет средние значения и составляет 40,9%. Это удовлетворительно.

Длина ростка. Доля вклада общего варьирования при формировании длины ростка у семян составляет 35%. Это средняя доля влияния. Доля вклада повторений слабая и не оказывает существенного влияния на формирование длины ростка по вариантам удобрений (1,7%). Доля вклада вариантов опыта при формировании длины ростков составляет 32,2%.

Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании длины ростков составляет 11,8%. Это высокий вклад. Доля вклада фактора В (варианты удобрений) при формировании длины ростка составляет 11%. Это средний вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия средняя (8,3%).

Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике длины ростка составляет 55%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании длины ростка.

Полевая всхожесть. Доля вклада общего варьирования при формировании полевой всхожести семян составляет 51,6%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений отрицательная и составляет -10,9%. Доля вкладов вариантов опыта при формировании полевой всхожести семян составляет 40,6%. Это высокий вклад. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании полевой всхожести семян слабая и отрицательная и составляет -10,9%. Доля вклада фактора В (варианты удобрений) при формировании полевой всхожести семян составляет 15,9%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия значительная и составляет 13,7%. Доля суммарного

вклада регулируемых факторов при характеристике полевой всхожести семян по вариантам удобрений составляет 45,6%. Это средние значения изменчивости, полученной при формировании полевой всхожести семян.

Фактор А (сорт) оказывает значительное влияние на длину ростка (11,8%). Варианты удобрений (фактор В) имеют высокую долю вклада на значение массы 1000 семян (20,3%) и полевую всхожесть (15,9%). Доля вклада эффектов взаимодействия АВ имеет высокое значение по силе роста (13,4%) и полевой всхожести (13,7%).

4.5. Влияние сортирования семян по соотношению параметров зерновки на силу начального роста ростков

Крупность семян – один из главных факторов, который обеспечивает рост и развитие растений и, в конечном итоге, их продуктивность. Но это не дает повода утверждать, что сортирование семян решетками с продолговатыми отверстиями позволяет выделить из зерновой массы ценную фракцию (Макрушин Н.М., 1985).

Каждому сорту озимой мягкой пшеницы свойственны определенные размеры семени и определенное соотношение линейных параметров зерновки (Скворцова Ю.Г., 2013). Масса ростков в большей степени зависит от соотношения линейных значений зерновки. Данные толщины, ширины, длины, а также массы зерновок и ростков группировали в различные комбинации по соотношению линейных параметров (рисунки 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, приложения 8, 9, 10, 11).

В наших опытах изучались пять сортов мягкой озимой пшеницы, выращиваемых по различным предшественникам. Сорта, выращиваемые по предшественнику пар, – Зерноградка 11 и Танаис и по подсолнечнику – Дон 107, Ермак, Гарант.

В результате проведенных исследований установлено, что интенсивность начального роста зависит от соотношения линейных размеров зерновки. В опыте с сортом озимой мягкой пшеницы Ермак по предшественнику черный пар самые мощные ростки получались при прорастании семян, имеющих средние величины (Дс, Шс, Тс) в сравнении с остальными параметрами зерновки. Семена, обладающие более крупными размерами (Дк, Шк, Тк) и большей массой зерновки, уступали семенам со средними размерами (Дс, Шс, Тс) по интенсивности начального роста (т.е. средней массе ростка, мг) (рисунок 15, приложение 8).

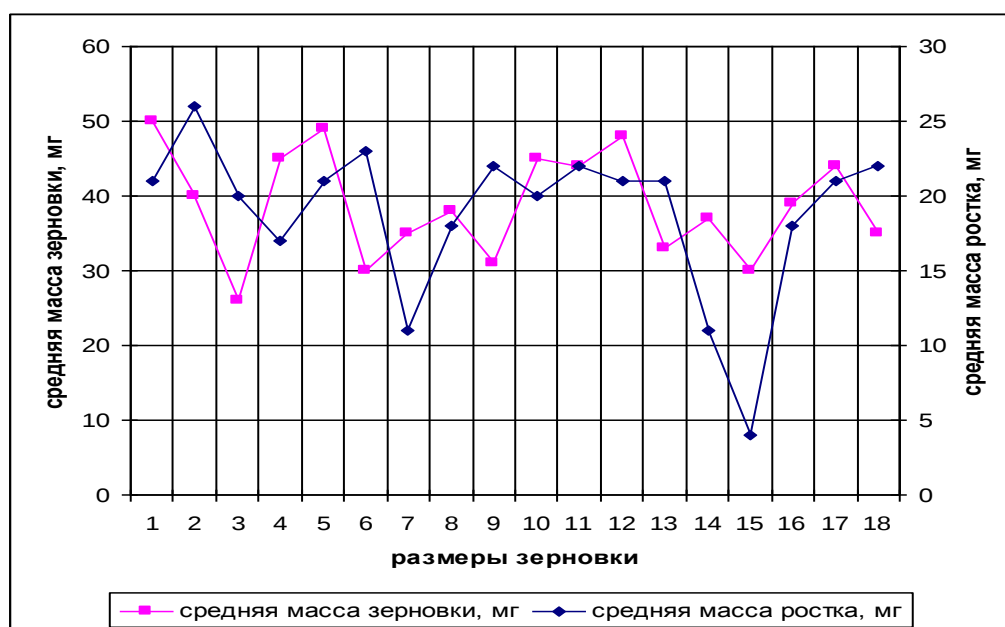


Рисунок 15 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Ермак (предшественник черный пар, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тс; 5) Дк, Шк, Тс; 6) Дс, Шм, Тм; 7) Дм, Шм, Тс; 8) Дм, Шс, Тс; 9) Дм, Шс, Тм; 10) Дс, Шс, Тк; 11) Дк, Шс, Тс; 12) Дк, Шс, Тк; 13) Дс, Шс, Тм; 14) Дк, Шс, Тм; 15) Дс, Шм, Тс; 16) Дм, Шс, Тк; 17) Дк, Шм, Тс; 18) Дк, Шм, Тм.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Следует отметить, что семена, имеющие минимальную массу зерновки (26 мг) и мелкие размеры (Дм, Шм, Тм), но выравненные по этим показателям, имели

довольно высокую массу ростка в сравнении с семенами крупными по размеру и с большей массой семени. Семена с размерами зерновки Дм, Шм, Тм и средней массой зерновки (26 мг) имели также и среднюю массу ростка 20 мг. Семена с параметрами Дм, Шс, Тк и Дк, Шм, Тс имели среднюю массу зерновки 39 и 44 мг и среднюю массу ростка 18 и 20 мг соответственно.

Корреляционный анализ показал, что наибольшая связь установлена между массой зерновки и шириной ($r=0,70$). Средняя положительная корреляция наблюдается между длиной ($r=0,46$), толщиной ($r=0,66$) и массой зерновки. Между массой ростка и параметрами зерновки слабая положительная корреляция ($r=0,1-0,27$) (таблица 26).

Таблица 26 – Корреляционная взаимосвязь между значениями зерновок озимой мягкой пшеницы по предшественнику черный пар (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,15	0,001	0,46	0,10
Ширина	0,15	1,00	0,41	0,70	0,18
Толщина	0,001	0,41	1,00	0,66	0,14
Масса зерновки	0,46	0,70	0,66	1,00	0,27
Масса ростка	0,10	0,18	0,14	0,27	1,00

В результате проведенных исследований выявлено, что семена, имеющие наибольшую массу зерновки, но обладающие невыравненными линейными размерами (длина, ширина, толщина), имели массу ростка (интенсивность начального роста) меньшую или равную массе ростка соответствующей фракции семян, у которых масса семени была меньшей, но линейные размеры семени выравненные.

У сорта озимой мягкой пшеницы Ермак по предшественнику подсолнечник получены аналогичные результаты, но отмечены более низкие значения размеров семян, полученных по черному пару (рисунок 16, приложение 8).

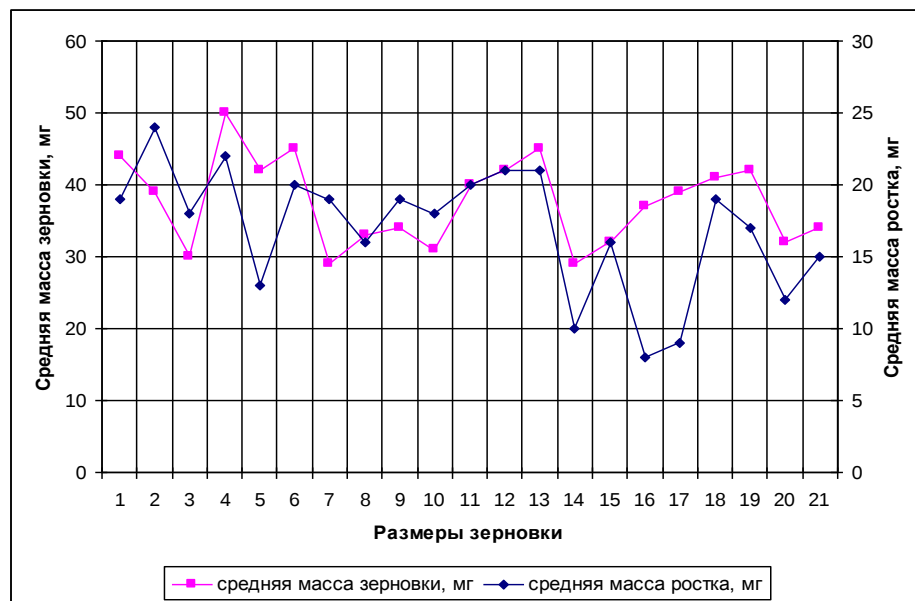


Рисунок 16 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Ермак (предшественник подсолнечник, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тк; 5) Дс, Шк, Тс; 6) Дк, Шк, Тс; 7) Дс, Шм, Тм; 8) Дм, Шм, Тс; 9) Дм, Шс, Тс; 10) Дм, Шс, Тм; 11) Дс, Шс, Тк; 12) Дк, Шс, Тс; 13) Дк, Шс, Тк; 14) Дс, Шс, Тм; 15) Дс, Шм, Тс; 16) Дк, Шм, Тс; 17) Дк, Шм, Тм; 18) Дм, Шк, Тк; 19) Дк, Шк, Тм; 20) Дс, Шм, Тк; 21) Дм, Шк, Тс.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Максимальные значения по массе ростка получены у семян, имеющих средние размеры зерновки (Дс, Шс, Тс), что составило 24 мг. Крупные семена по размерам, имеющие большую массу зерновки (44 мг) и выравненные по всем параметрам (Дк, Шк, Тк) имели более низкую массу ростка (интенсивность начального роста) в сравнении с семенами, не выравненными по параметрам зерновок, с меньшей ее массой и с более высокой интенсивностью начального роста. У семян, не выравненных по одному размеру и с массой зерновок 29-42 мг, средняя масса ростка зафиксирована в пределах 19-21 мг. У семян, не выравненных по всем трем размерам (Дк, Шм, Тс), средняя масса зерновки равна 37 мг, а масса ростка была минимальной и составила 8 мг.

Взаимосвязь между размерами и массой зерновки была средней положительной ($r=0,66-0,53$) (таблица 27).

Таблица 27 – Корреляционные взаимосвязи между значениями признаков зерновок озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,35	0,35	0,66	-0,22
Ширина	0,35	1,00	0,37	0,65	0,16
Толщина	0,35	0,37	1,00	0,53	0,03
Масса зерновки	0,66	0,65	0,53	1,00	0,09
Масса ростка	-0,22	0,16	0,03	0,09	1,00

Между массой ростка и массой зерновки отмечена слабая положительная связь ($r=0,09$), между остальными значениями признаков зерновки и массой ростка – отрицательная $r= -0,22$ (длина) и слабая положительная $r=0,03-0,16$ (толщина, ширина).

Анализ полученных результатов показал, что по предшественнику черный пар зафиксировано 18 вариантов сочетания параметров семян, а по подсолнечнику – 21 вариант.

Таким образом, предшественник оказывает влияние на разнообразие сочетания параметров зерновки, что приводит к увеличению разнокачественности семян либо к ее уменьшению.

В опыте с сортом озимой мягкой пшеницы Гарант по предшественнику черный пар максимальная масса ростка зафиксирована также у семян, выравненных по всем размерам и имеющих средние величины всех параметров зерновки (Дс, Шс, Тс) (рисунок 17, приложение 9).

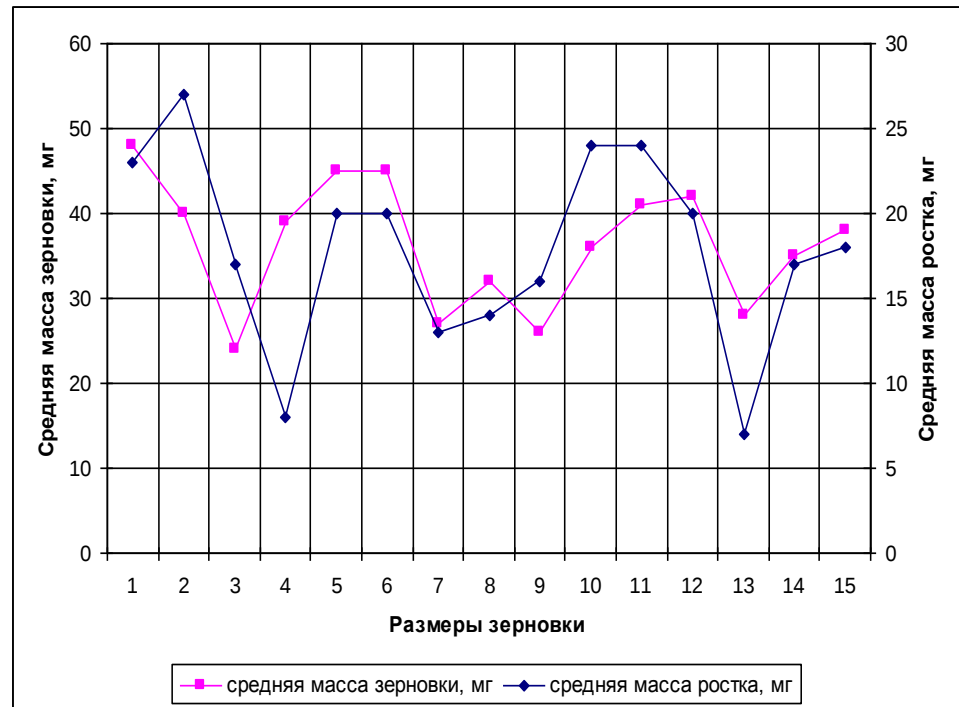


Рисунок 17 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Гарант, (предшественник – пар, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тк; 5) Дс, Шк, Тс; 6) Дк, Шк, Тс; 7) Дс, Шм, Тм; 8) Дм, Шс, Тс; 9) Дм, Шс, Тм; 10) Дс, Шс, Тк; 11) Дк, Шс, Тс; 12) Дк, Шс, Тк; 13) Дс, Шс, Тм; 14) Дм, Шк, Тс; 15) Дс, Шм, Тк.

Т – толщина зерновки, **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Установлено, что у семян, имеющих средние параметры зерновки (Дс, Шс, Тс), масса ростка (интенсивность начального роста) составила 27 мг, а минимальное значение признака зафиксировано у семян с размерами зерновки Дс, Шс, Тм – 7 мг. У семян, выравненных по всем размерам, но имеющих низкие значения массы зерновки 24 мг, средняя масса ростка составила 18 мг, при этом она была выше средней массы ростка семян, не выравненных по всем размерам.

Сильные положительные корреляции зафиксированы между размерами зерновки и ее массой: длина $r=0,75$, ширина $r=0,71$, толщина $r=0,80$.

Корреляционная зависимость между массой ростка и шириной семени слабая ($r=0,16$), а по остальным параметрам – средняя ($r=0,31 - 0,52$) (таблица 28).

Таблица 28 - Корреляционные взаимосвязи между значениями зерновок сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику черный пар (2009-2013 гг)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,50	0,64	0,75	0,34
Ширина	0,50	1,00	0,40	0,71	0,16
Толщина	0,64	0,40	1,00	0,80	0,31
Масса зерновки	0,75	0,71	0,80	1,00	0,52
Масса ростка	0,34	0,16	0,31	0,52	1,00

В соответствии с выше изложенным можно сделать вывод о том, что у семян, выравненных по всем параметрам зерновки, но имеющих минимальные размеры (Дм, Шм, Тм) в некоторых случаях отмечена более высокая интенсивность начального роста, чем у семян, не выравненных хотя бы по одному размеру, но с большей массой зерновки и отстающих по интенсивности начального роста.

Крупные семена (Дк, Шк, Тк) с максимальной средней массой зерновки (48 мг) имели среднюю массу ростка 23 мг, что ниже значения семян со средними величинами зерновки на 4 мг. У семян данного сорта, не выравненных по размерам (Дм, Шк, Тс и Дс, Шм, Тк) зафиксированы более высокие массы зерновки – 35 и 38 мг соответственно, в сравнении с семенами, имеющими минимальные параметры (Дм, Шм, Тм) и среднюю массу зерновки 24 мг. При этом масса ростка (17-18 мг) у них была близка к семенам с минимальными параметрами (18 мг).

По предшественнику подсолнечник получены аналогичные результаты.

Максимальные значения интенсивности начального роста получены у семян со средними размерами зерновки (Дс, Шс, Тс) и со средней массой ростка 35 мг. Семена, крупные по размерам (Дк, Шк, Тк) имели максимальную массу зерновки (45 мг). При этом по массе ростка уступали семенам, имеющим средние размеры (Дс, Шс, Тс) зерновки на 9 мг (рисунок 18, приложение 9).

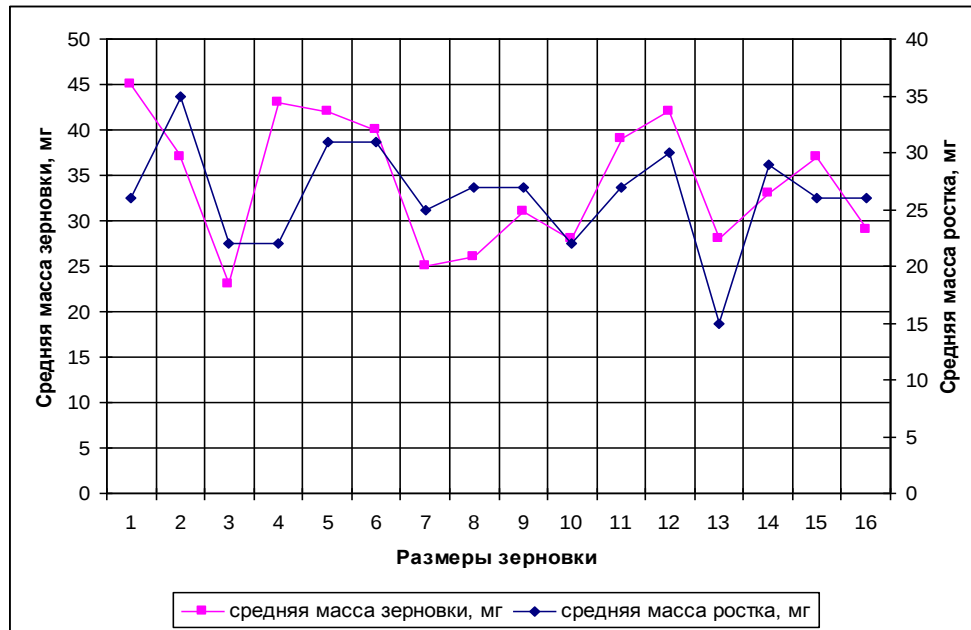


Рисунок 18 – Влияние сортировки озимой пшеницы на массу семени и величину ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Гарант (предшественник – подсолнечник, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тк; 5) Дс, Шк, Тс; 6) Дк, Шк, Тс; 7) Дс, Шм, Тм; 8) Дм, Шм, Тс; 9) Дм, , Тс; 10) Дм, Шс, Тм; 11) Дк, Шс, Тс; 12) Дк, Шс, Тк; 13) Дс, Шс, Тм; 14) Дс, Шм, Тс; 15) Дм, Шк, Тс; 16) Дк, Шм, Тс.

Т – толщина зерновки, **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

У семян, не выравненных по одному размеру, масса зерновок была 26-42 мг. Средняя масса ростка отмечена в пределах 27-31 мг, что превышает среднюю массу ростка у крупных семян с выравненными размерами на 1-5 мг. У семян, не выравненных по всем трем размерам (Дм, Шк, Тс и Дк, Шм, Тс) масса зерновки составила 37 и 29 мг соответственно, а масса ростков – 16 мг. Но при этом средняя масса ростка была ниже на 6 мг, чем у семян, имеющих меньшие размеры зерновки (Д м Шм Тм).

Установлено, что по предшественнику черный пар у сорта Гарант зафиксировано 15 вариантов сочетания размеров семян, а по предшественнику подсолнечник – 16 вариантов.

Корреляционный анализ показывает тесную зависимость между размерами и массой зерновки ($r=0,75-0,87$) и среднюю зависимость между массой ростка ($r=0,34$) (таблица 29).

Таблица 29 – Корреляционные взаимосвязи между значениями зерновок озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,65	0,81	0,75	0,29
Ширина	0,65	1,00	0,83	0,87	0,03
Толщина	0,81	0,83	1,00	0,87	0,31
Масса зерновки	0,75	0,87	0,87	1,00	0,34
Масса ростка	0,29	0,03	0,31	0,34	1,00

Взаимосвязь между длиной, шириной и массой ростка слабая ($r = 0,03$ и $r=0,29$ соответственно). По остальным параметрам наблюдается средняя взаимосвязь ($r=0,31-0,34$).

На рисунках 19, 20 (приложение 10) представлены результаты идентичных исследований с сортом Дон 107 по предшественнику черный пар и подсолнечник.

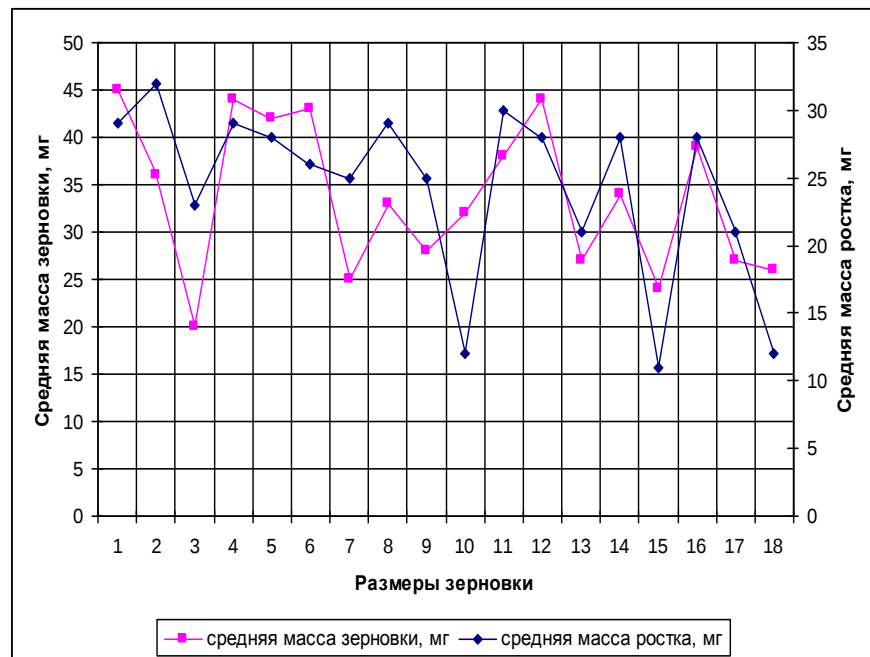


Рисунок 19 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Дон 107, (предшественник – черный пар, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тк; 5) Дс, Шк, Тс; 6) Дк, Шк, Тс; 7) Дс, Шм, Тм; 8) Дм, Шс, Тс; 9) Дм, Шс, Тм; 10) Дс, Шс, Тк; 11) Дк, Шс, Тс; 12) Дк, Шс, Тк; 13) Дс, Шс, Тм; 14) Дс, Шм, Тс; 15) Дм, Шс, Тк; 16) Дм, Шк, Тс; 17) Дс, Шс, Тм; 18) Дк, Шм, Тс.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

По результатам исследований у сорта Дон 107 по предшественнику черный пар высокая интенсивность начального роста отмечена у семян имеющих средние величины, выравненные по всем линейным размерам (Дс, Шс, Тс) и среднюю массу ростка (32 мг). Эта масса (32 мг) превышает среднюю массу ростка у семян, имеющих крупные размеры и выравненных по всем линейным параметрам (Дк, Шк, Тк), на 3 мг. При этом масса зерновки у семян крупной фракции составила 45 мг, что превысило среднюю массу семян средней фракции на 9 мг.

У семян, не выравненных по одному размеру (Дс, Шс, Тк) зафиксировано низкое значение массы ростка – 12 мг, при массе зерновки 32 мг, что меньше на 20 мг массы ростка и на 4 мг массы зерновки у семян, имеющих средние значения размеров (Дс, , Тс).

Семена, не выравненные по всем трем размерам (Дм, Шс, Тк; Дм, Шк, Тс и Дк, Шм, Тс) имели массу зерновки 24, 39, 26 мг, а ростка – 11, 18 и 12 мг соответственно. При этом средняя масса зерновки у этих семян была больше средней по параметрам Дм, Шм, Тм на 4-19 мг, а масса ростка была меньше на 5-12 мг, чем у семян с наименьшими размерами (Дм, Шм, Тм).

Масса зерновки имеет сильную положительную взаимосвязь с шириной ($r=0,83$). С остальными размерами масса зерновки имеет среднюю положительную взаимосвязь ($r=0,56-0,68$).

Средняя положительная связь отмечена между массой ростка и зерновки ($r=0,55$). Слабая отрицательная связь ($r= - 0,09$) наблюдается между толщиной и массой ростка. Слабая положительная взаимосвязь отмечена между массой ростка и двумя размерами зерновки: длиной и шириной ($r=0,18-0,31$) (таблица 30).

Таблица 30 – Корреляционные взаимосвязи между значениями зерновок сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику черный пар (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,36	0,54	0,56	0,18
Ширина	0,36	1,00	0,59	0,83	0,31
Толщина	0,54	0,59	1,00	0,68	-0,09
Масса зерновки	0,56	0,83	0,68	1,00	0,55
Масса ростка	0,18	0,31	-0,09	0,55	1,00

По предшественнику подсолнечник у сорта озимой мягкой пшеницы Дон 107 максимальное значение интенсивности начального роста зафиксировано у семян, имеющих среднее значение размеров и выравненных по всем параметрам (Дс, Шс, Тс). Масса ростка этих семян составила 37 мг.

Семена, имеющие максимальные размеры и массу зерновки 51 мг, интенсивность начального роста уступала семенам, имеющим средние размеры, но выравненные по всем параметрам, на 5 мг (рисунок 20).

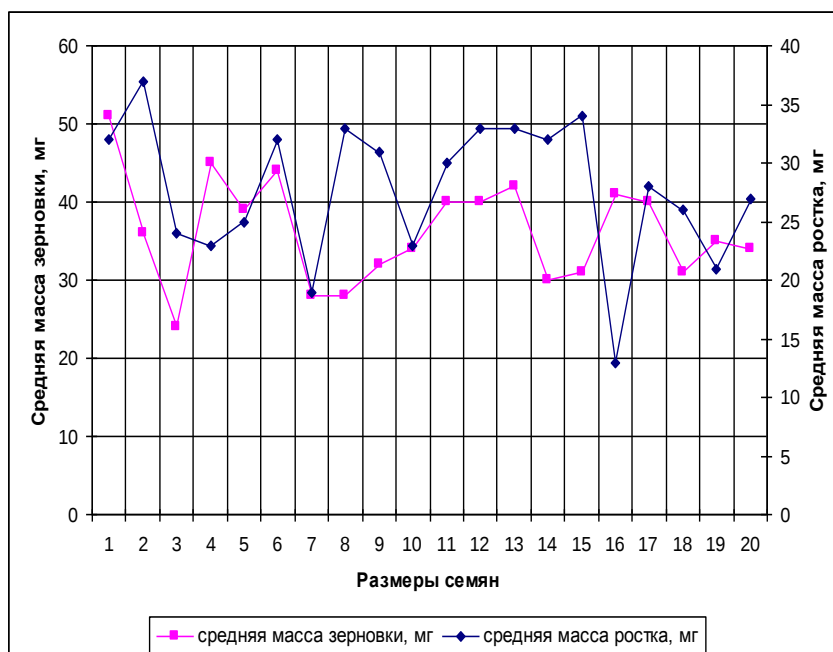


Рисунок 20 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Дон 107 (предшественник – подсолнечник, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тк; 5) Дс, Шк, Тс; 6) Дк, Шк, Тс; 7) Дс, Шм, Тм; 8) Дм, Шм, Тс; 9) Дм, Шс, Тс; 10) Дм, Шс, Тм; 11) Дс, Шс, Тк; 12) Дк, Шс, Тс; 13) Дк, Шс, Тк; 14) Дс, Шс, Тм; 15) Дс, Шм, Тс; 16) Дм, Шс, Тк; 17) Дм, Шк, Тс; 18) Дм, Шм, Тк; 19) Дс, Шк, Тм; 20) Дк, Шм, Тк.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

По всем сортам наблюдается одинаковая закономерность, семена имеющие минимальные размеры, но выравненные параметры (Дм, Шм, Тм) по интенсивности начального роста превосходили семена, имеющие разные параметры зерновки (Дм, Шс, Тк; Дм, Шк, Тс; Дс, Шк, Тм).

По результатам исследований установлено, что по предшественнику черный пар отмечено 18 вариантов комбинаций размеров семян, а по предшественнику подсолнечник – 20 вариантов.

Максимально высокая взаимосвязь отмечена между массой зерновки и ее шириной и составила $r=0,82$. С длиной и толщиной семени у массы зерновки отмечена средняя взаимосвязь ($r=0,62$ и $r=0,67$). Корреляционная взаимосвязь между массой ростка и длиной семени средняя ($r=0,38$) (таблица 31).

Таблица 31 – Корреляционные взаимосвязи между значениями зерновок сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,43	0,38	0,62	0,38
Ширина	0,43	1,00	0,26	0,82	0,001
Толщина	0,38	0,26	1,00	0,67	0,01
Масса зерновки	0,62	0,82	0,67	1,00	0,06
Масса ростка	0,38	0,001	0,01	0,06	1,00

В опыте изучались два сорта озимой мягкой пшеницы интенсивного типа – Танаис и Зерноградка 11 по предшественнику черный пар.

У данных сортов прослеживается идентичная закономерность, что и в предыдущих опытах с другими сортами.

Семена, выравненные по всем размерам и имеющие средние параметры зерновки, имели максимальную интенсивность начального роста. У семян сорта Танаис с параметрами зерновки Дс, Шс, Тс отмечена максимальная масса ростка – 34 мг, а средняя масса зерновки составила 37 мг, что на 7 мг меньше средней массы зерновки семян, имеющих крупные размеры (рисунок 21, приложение 11).

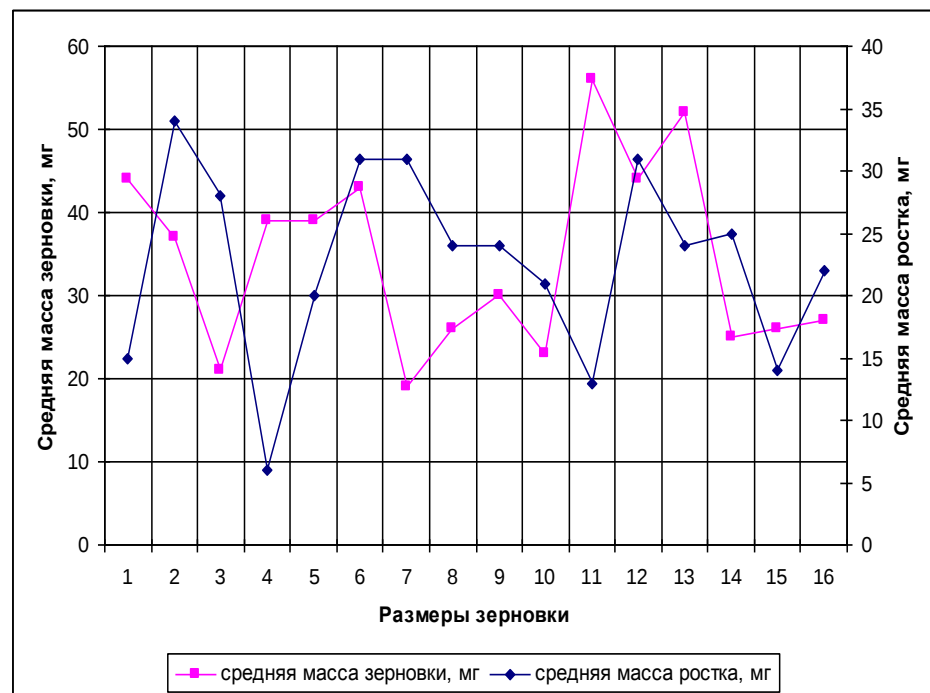


Рисунок 21 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Танаис (предшественник – пар, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Ш к, Тк; 2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тк; 5) Дс, Шк, Тс; 6) Дк, Шк, Тс; 7) Дс, Шм, Тм; 8) Дм, Шм, Тс; 9) Дм, Шс, Тс; 10) Дм, Шс, Тм; 11) Дс, Шс, Тк; 12) Дк, Шс, Тс; 13) Дк, Шс, Тк; 14) Дс, Шс, Тм; 15) Дк, Шм, Тс; 16) Дс, Шм, Тс.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Однако, при этом крупные семена выравненные по всем размерам, уступали по силе начального роста и массе средним семенам выравненных по линейным размерам.

Следует отметить, что у данного сорта семена мелкой фракции, имеющие минимальное значение массы зерновки (21 мг), но выравненные по размерам, сила начального роста значительно превышала (на 13 мг) силу начального роста семян, имеющих крупные и выравненные размеры (Дк, Шк, Тк).

Семена, имеющие минимальные размеры семян, но выравненные по ним (Дм, Шм, Тм) имели среднюю массу ростка значительно выше, чем семена, имеющие различия по всем трем размерам.

Сильная взаимосвязь между массой и размерами зерновки отмечена с ее шириной и толщиной, которая составила $r=0,78$ и $r=0,89$. Масса зерновки с длиной семени имеет среднюю взаимосвязь. Показатель массы ростка со всеми параметрами семени имеет отрицательную взаимосвязь ($r=-0,05-0,47$) (таблица 32).

Таблица 32 – Корреляционные взаимосвязи между значениями зерновок озимой мягкой пшеницы по предшественнику черный пар (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,40	0,56	0,66	-0,09
Ширина	0,40	1,00	0,72	0,89	- 0,22
Толщина	0,56	0,72	1,00	0,78	- 0,47
Масса зерновки	0,66	0,89	0,78	1,00	- 0,05
Масса ростка	- 0,09	- 0,22	- 0,47	- 0,05	1,00

У сорта Зерноградка 11 максимальное значение средней массы ростка зафиксировано у семян, имеющих средние размеры и выравненных по всем параметрам зерновки, и составило 24 мг, что превысило семена крупной фракции на 3 мг. При этом у семян с параметрами зерновки Дс, Шс, Тс средняя масса

зерновки составила 44 мг, что меньше на 5 мг массы семян, имеющих крупные размеры (Дк, Шк, Тк) (рисунок 22, приложение 11).

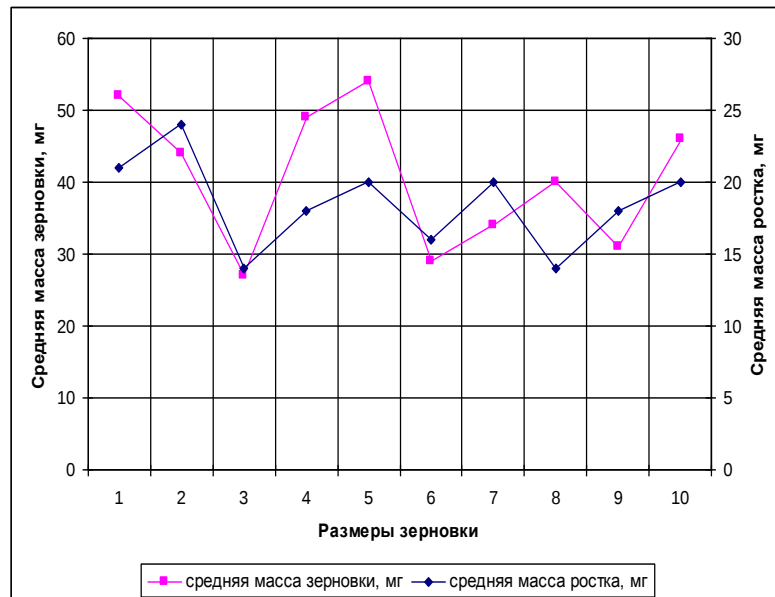


Рисунок 22 – Влияние сортирования озимой пшеницы на массу семени и ростка по соотношению параметров зерновки, сорт Зерноградка 11 (предшественник – пар, 2009-2013 гг.)

Примечание: 1) Дк, Шк, Тк ;2) Дс, Шс, Тс; 3) Дм, Шм, Тм; 4) Дс, Шк, Тс; 5) Дк, Шк, Тс; 6) Дс, Шм, Тм; 7) Дм, Шм, Тс; 8) Дм, Шс, Тс; 9) Дм, Шс, Тм; 10) Дк, Шс, Тс.

Т –толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Следует отметить, что сорта озимой мягкой пшеницы Танаис и Зерноградка 11, выращенные по одинаковому предшественнику черный пар, отличались по числу комбинаций размеров зерновки. Так, у сорта Танаис зафиксировано 16 вариантов, а у сорта Зерноградка 11 – 10 вариантов. Таким образом, можно сделать вывод, что сорт озимой мягкой пшеницы Зерноградка 11 более выравнен по размерам зерновки и имеет наименьшую разнокачественность семян в сравнении с другими сортами, выращенными по предшественнику черный пар.

В результате проведенных исследований установлено, что по всем сортам выращенным по предшественникам черный пар и подсолнечник, имеющим средние выравненные размеры (Дс, Шс, Тс) отмечена максимальная сила

начального роста, в сравнении с семенами более крупных размеров. Выявлено, что семена, крупные по всем линейным размерам (Дк, Шк, Тк), значительно превышающие среднюю фракцию (Дс, Шс, Тс) по массе зерновок, уступали последней по интенсивности начального роста ростков.

Семена, имеющие минимальные показатели размеров зерновки, но выравненные (Дм, Шм, Тм) с минимальной массой зерновки обладали равной или более высокой интенсивностью начального роста, чем семена с более высокой массой зерновки, но не выравненной по всем трем размерам.

Отмечена сильная взаимосвязь между массой зерновки и ее размерами, она составила $r=0,75-0,91$, и средняя корреляционная связь с массой ростка ($r=0,59$) (таблица 33).

Таблица 33 – Корреляционные взаимосвязи между значениями зерновок сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику черный пар (2009-2013 гг.)

	Длина	Ширина	Толщина	Масса зерновки	Масса ростка
Длина	1,00	0,54	0,73	0,75	0,71
Ширина	0,54	1,00	0,82	0,91	0,38
Толщина	0,73	0,82	1,00	0,86	0,58
Масса зерновки	0,75	0,91	0,86	1,00	0,59
Масса ростка	0,71	0,38	0,58	0,59	1,00

В результате проведенных исследований была выявлена положительная взаимосвязь между массой зерновки и ее размерами, такими как ширина и толщина. Определена связь массы ростка с параметрами зерновки от отрицательной $r= -0,47$ до сильной положительной $r=0,71$.

Доказано, что выравненные по размерам семена дают дружные всходы, растения развиваются равномерно, формируют более высокий урожай хорошего качества.

Используемые предшественники оказывает влияние на линейные параметры зерновки пшеницы приводя к увеличению разнокачественности семян

либо к ее уменьшению. Установлено, что максимальная разнокачественность по биологическим свойствам семян отмечена по предшественнику подсолнечник, а минимальная – по предшественнику черный пар.

4.5.1. Характеристика семян озимой мягкой пшеницы по месту расположения их в колосе

Посевные качества семян зависят от многих условий, в частности и от расположения их в колосе. Изучение этого вопроса позволит определить причины разнокачественности и улучшить посевные и урожайные качества.

Главной причиной неоднородности семян в партии является неодинаковая продуктивность разных частей колоса. Семена, формирующиеся в различных местах колоса, различаются крупностью. Поскольку у пшеницы первыми зацветают цветки в колосках средней части колоса, то и семена, полученные от этих цветков, являются более мощными и жизнеспособными. Кроме того, зерно средней части колоса интенсивнее потребляет влагу и характеризуется большей абсолютной массой, чем зерно верхней и нижней частей (Leopold, A.C.1980). Влажность зерен верхней части колоса пшеницы во время налива и созревания несколько меньше (на 2,5-4,0%), чем зерен средней части колоса. Верхние зерна раньше заканчивают накопление сухого вещества, чем средние. Самые нижние зерна колоса развиваются в основном так же, как и самые верхние. Они имеют более короткий период развития по сравнению с зернами средней части и созревают раньше, поскольку хуже снабжаются водой и питательными веществами, чем другие части колоса (Аболина Г.И., 1948). Ухудшение питания является причиной раннего созревания верхних зерен, которые раньше заканчивают накопление сухого вещества и созревают быстрее, чем зерна средней части колоса. Хотя колос представляет собой единую систему, между отдельными его частями возможна конкуренция за пластический материал и воду, в которой проигрывают зерновки нижней части колоса, обладающие слабой аттрагирующей

способностью, и зерновки верхней части, имеющие менее развитую сосудистую систему и наиболее удаленные от источников питания (Коновалов Ю.Б., 1974). На этом основаны многочисленные исследования, которые привели к выводу, что семена полученные с центральной части колоса, имеют преимущество перед семенами с других частей колоса (Ижик Н.К., 1976).

В наших опытах изучались биологические свойства семян из разных мест колоса озимой мягкой пшеницы.

Максимальная озерненность колоса наблюдается немного ниже середины. К вершине колоса или к его основанию наблюдается снижение абсолютной массы зерна. В колосе пшеницы зёрна различаются по массе, которая формируется еще до цветения. Самые крупные зерна находятся в центре, а также в нижних цветках колосков потому, что в меньшей степени испытывают во время налива влияние со стороны других зёрен колоса (Коновалов Ю.Б., 1961, 1981). Масса 1000 семян пшеницы также зависит от места их расположения в колосе и максимальна в средней его части (Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г., 2014) .

Масса 1000 семян из средней части колоса была выше , чем из верхней и нижней частей у всех изучаемых сортов: у сорта озимой мягкой пшеницы Танаис на 6,8 г и 1 г; у сорта Ермак – на 8 и 0,2 г, у сорта Аскет – на 8,7 и 0,5 г, а у сорта Дон 107 – на 10,3 и 0,7 г соответственно.

Больших различий по значению лабораторной всхожести у семян озимой мягкой пшеницы с различных частей колоса не отмечено. Значения варьировали от 97 до 100%. Максимальный прирост корня на седьмой день исследований отмечен у семян, взятых со средней части колоса. Максимальный прирост корня отмечен у растений из средней части колоса сорта Дон 107, что превысило значение с верхней части колоса на 1,7 см, а с нижней – на 0,5 см. На 14 день исследований отмечены те же закономерности. Максимальный прирост корня отмечен у семян, взятых из средней части колоса. У сорта Дон 107 прирост корня у семян, отобранных из средней части колоса, превышает прирост корня у семян, взятых с верхней части колоса, на 3,8 см и на 0,6 см с нижней части колоса (таблица 34).

Таблица 34 – Биологические свойства семян в зависимости от расположения их в колосе

Сорт	Часть колоса	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %	Прирост корня, см		Прирост ростка, см		Количество ростков, шт	Масса 100 сухих проростков, г	
				7 день	14 день	7 день	14 день		ростки	корешки
Танаис	Верхняя	39,5	99	16,1	24,9	6,9	14,9	98	1,13	0,66
	Средняя	46,3	99	17,0	27,7	7,7	16,0	99	1,31	0,83
	Нижняя	45,3	99	16,2	26,1	7,1	15,3	99	1,26	0,79
Ермак	Верхняя	42,8	100	16,5	27,2	8,3	18,6	99	1,2	0,72
	Средняя	50,8	100	17,5	29,1	9,8	20,2	100	1,55	0,98
	Нижняя	50,6	100	16,9	28,0	9,1	19,8	100	1,48	0,95
Аскет	Верхняя	40,4	98	6,8	16,1	7,9	14,0	98	0,94	0,73
	Средняя	49,1	99	8,2	18,2	9,7	15,9	99	1,3	0,92
	Нижняя	48,6	99	7,3	17,6	9,3	15,0	99	1,1	0,87
Дон 107	Верхняя	36,1	97	5,7	13,5	7,4	11,4	97	1,11	0,33
	Средняя	46,4	99	7,4	17,3	9,4	14,1	98	1,42	0,64
	Нижняя	45,7	98	6,9	16,7	8,8	13,4	98	1,39	0,59

Максимальное значение прироста ростка на 7 день и на 14 день отмечены у семян из средней части колоса. Наибольшие различия по приросту ростка между семенами с верхней и нижней частей колоса на 7 день зафиксированы у сортов Аскет и Дон 107 (1,4 см), а максимальный прирост ростка на 14 день у семян взятых с верхней и нижней частей колоса отмечены у сорта Дон 107 (2 см).

По количеству ростков у семян, взятых с различных частей колоса у данных сортов, больших различий не обнаружено, значения варьируют от 97 до 100%. Максимальные значения массы 100 сухих ростков у сорта Ермак отмечены у семян, взятых со средней части колоса, – 1,55 г, что превысило массу ростка у семян с верхней части колоса на 0,35 г, а нижней части на – 0,07 г. У сортов Танаис, Аскет и Дон 107 максимальный вес 100 сухих ростков зафиксирован у семян из средней и нижней части колоса и составил от 1,1 до 1,42 г.

По массе 100 сухих корешков максимальные значения получены у семян взятых из средней части колоса. У сорта Ермак получены практически одинаковые значения массы сухих корешков у семян как из средней, так и нижней части колоса и составили 0,98 и 0,95 г соответственно. Максимальное различие веса 100 сухих корешков отмечено у семян сорта Дон 107, взятых с верхней и нижней части колоса (0,26).

Морфологические свойства семян, взятых с нижней части колоса, в меньшей степени уступают семенам из средней части колоса в сравнении с семенами верхней его части.

В результате проведенных исследований установлено, что цветки средних колосков морфологически более развиты и зацветают раньше, чем нижние и верхние. Формирующиеся в средней части семена находятся в лучших условиях питания, поэтому формируют большую массу семян, более развитые проростки, чем в колосках верхней и нижней части колоса.

4.6. Характеристика посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы по их травмированию при уборке и послеуборочной доработке

Травмирование – одна из основных причин снижения посевных качеств семян. Травмированные семена быстрее подвергаются атаке фитопатогенных микроорганизмов, в них усиливаются обменные процессы, что приводит к расходованию жизненно важных метаболитов, накоплению токсических веществ и в итоге к потере всхожести (Геринг Х., 1981; Ионова Е.В., 1988; Казакова А.С., 1987).

Суммарное количество повреждений семян зачастую ничего не говорит о том, как они будут себя вести в поле. Каждое повреждение по-разному влияет на биологические свойства семян. Особенно опасными являются повреждения в области зародыша, при таком характере повреждений резко снижается их всхожесть. В меньшей степени, но также заметно оказывают влияние на величину всхожести повреждения оболочек под зародышем (Егоров Г.А., 1985; Clark L.E., 1968). Остальные виды микроповреждений (повреждения перекарпия в области эндосперма, трещины эндосперма) не влияют отрицательно на процент проросших семян при определении лабораторной всхожести. Следовательно, лабораторная всхожесть не дает представления о фактическом качестве семян с различной степенью травмирования. Значительно полнее их характеризуют сила роста и полевая всхожесть, так как они находятся в прямой зависимости от типа повреждения семян: чем опаснее травма, тем эти показатели ниже. При определении полевой всхожести число проросших семян бывает ниже, чем при определении силы роста. Это объясняется действием почвенной микрофлоры, которая, проникая в травмированные семена, вызывает их плесневение и ненормальное прорастание (Urbaniak, Z., 1987; Ионова Е.В., Алабушев А.В., 2009).

Поступающие на послеуборочную обработку семена, как правило, уже имеют травмы. Особенность обработки семян, уже имеющих определенное количество травмированных зерновок, – это то, что при определенном механическом воздействии на них микротравмы получают не только новые зерновки, но в равной мере и те, которые уже были травмированы. Семена получают повторные повреждения и такой подход к рассмотрению травмирования семян позволяет предположить, что при

каждой последующей обработке интенсивность снижения лабораторной всхожести и силы роста семян за счет их травмирования должна возрастать.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что наиболее высокие значения посевных качеств семян всех изучаемых сортов озимой пшеницы отмечены при ручном обмолоте (Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г., 2010; Скворцова Ю.Г., Ионова Е.В., 2012, 2014, 2015). При отсутствии травмирования семян лабораторная всхожесть достигает 99%, сила роста – 97%, полевая всхожесть – 92%.

В наших опытах обмолот семян озимой пшеницы комбайном Дон 1500 увеличил количество травмированных семян по сравнению с контролем (ручной обмолот) на 23% – сорт Танаис, на 31% – сорт Ермак, на 27% – сорт Дон 107 и на 28% – сорт Аскет. Максимальное число травмированных семян отмечено при обмолоте семян пшеницы сорта Ермак комбайном Дон 1500 (31%). В этом случае снижение показателей силы роста и сухой массы ростков (в сравнении с ручным обмолотом) у сорта Ермак составило 8% и 0,14 г соответственно. У сорта Танаис и Дон 107 процент травмированных семян составил 23 и 27%, при этом полевая всхожесть была 77 и 79% соответственно. У сорта озимой пшеницы Аскет количество травмированных семян практически идентично сорту Дон 107, но по показателям силы роста, массе ростков и полевой всхожести этот сорт значительно уступал. Наименьшие показатели силы роста и полевой всхожести при обмолоте комбайном Дон 1500 в сравнении с контролем отмечены у сорта Аскет – 72 и 69% соответственно.

При обмолоте семян озимой пшеницы комбайном Case отмечено увеличение количества травмированных семян в сравнении с контролем (ручной обмолот) на 6% – сорт Танаис, на 16% сорт Ермак, на 10% сорт Дон 107, на 11% – сорт Аскет. При этом снижение показателей силы роста и сухой массы ростков (в сравнении с контролем) были идентичны: у сорта Танаис составило 4% и 0,03 г, у сорта Ермак – 3% и 0,05 г, у сорта Дон 107 – 4% и 0,04 г, у сорта Аскет – 4% и 0,02 г соответственно (таблица 35).

Таблица 35 – Результаты травмирования и посевные качества семян озимой пшеницы после обмолота и доработки (2009-2013гг.)

Опыт	Всего семян с микроповреждениями, %	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста		Полевая всхожесть, %
			Количество ростков, шт	Маса 100 ростков, г	
Танаис					
Ручной обмолот	0	98	96	0,52	91
Обмолот комбайном Дон 1500	23	96	84	0,44	77
Обмолот комбайном John Deer	8	97	91	0,47	84
Обмолот комбайном Case	6	97	92	0,49	85
Обмолот комбайном Sampo 2010	18	95	83	0,35	79
Обмолот комбайном Hege125	20	95	66	0,38	65
Доработка семян на ЗАВ-20	27	94	79	0,42	69
Доработка семян на Petkus K531 Gigant	26	96	79	0,34	77
Ермак					
Ручной обмолот	0	99	97	0,51	92
Обмолот комбайном Дон 1500	31	96	89	0,37	83
Обмолот комбайном John Deer	18	97	93	0,45	88
Обмолот комбайном Case	16	97	94	0,46	89
Обмолот комбайном Sampo 2010	27	96	88	0,39	87
Обмолот комбайном Hege 125	27	96	89	0,44	88
Ооработка семян на ЗАВ-20	43	94	84	0,36	76
Доработка семян на Petkus K531 Gigant	32		88	0,33	83
Дон 107					
Ручной обмолот	0	98	95	0,48	89
Обмолот комбайном Дон 1500	27	96	89	0,4	79
Обмолот комбайном John Deer	6	97	92	0,47	87

Продолжение таблицы 35					
Обмолот комбайном Case	10	97	91	0,44	85
Обмолот комбайном Sampo 2010	27	95	89	0,43	85
Обмолот комбайном Hege 125	30	94	86	0,35	75
Доработка семян на ЗАВ-20	35	93	84	0,38	73
Доработка семян на Petkus K531 Gigant	34	96	87	0,37	79
Аскет					
Ручной обмолот	0	99	96	0,51	89
Обмолот комбайном Дон 1500	28	94	72	0,38	69
Обмолот комбайном John Deer	9	98	94	0,49	87
Обмолот комбайном Case	11	97	92	0,49	86
Обмолот комбайном Sampo 2010	26	96	88	0,47	85
Обмолот комбайном Hege 125	29	95	85	0,39	80
Доработка семян на ЗАВ-20	35	95	74	0,3	68
Доработка семян на Petkus K531 Gigant	30	95	83	0,39	71
НСП ₀₅		2,2	4,7	0,06	6,4

При обмолоте семян озимой мягкой пшеницы сорта Танаис, Ермак, Дон 107 и Аскет комбайном John Deer зафиксировано увеличение травмирования на 8, 18, 6 и 9% соответственно в сравнении с контролем (ручной обмолот). Снижение значений силы роста и сухой массы ростков в сравнении с контролем зафиксированы у сорта Танаис –5% и 0,05 г, у сорта Ермак – 4% и 0,06 г, у сорта Дон 107 – 3% и 0,01 г, у сорта Аскет – 2% и 0,02 г соответственно.

По полевой всхожести у изучаемых сортов как после комбайна Case, так и после комбайна John Deer результаты были практически идентичны и составили: после комбайна Case у сорта Танаис – 85%, Ермак –89%, Дон 107 – 85%, Аскет – 86%, что ниже контроля на – 6, 3, 4 и 3% соответственно. После комбайна John Deer: у сорта Танаис – 84%, у сорта Ермак – 88%, Дон 107– 87%, Аскет – 87%, что ниже контроля на – 7, 4, 2, и 2% соответственно.

Сравнивая количество травмированных семян после обмолота комбайнами Дон 1500, Case и John Deer, установили, что максимальное их количество отмечено после обмолота семян комбайном Дон 1500 (31%), а минимальная величина травмированности зафиксирована после обмолота комбайнами Case и John Deer (6%).

Научные посевы убирают и сортируют малогабаритной техникой.

При обмолоте семян озимой пшеницы сорта Танаис комбайном Nege125 отмечено незначительное увеличение количества травмированных семян в сравнении с уборкой этого сорта комбайном Sampo 2010, но зафиксировано снижение полевой всхожести на 14%. Это указывает на то, что суммарное травмирование зерна без определения силы роста и полевой всхожести семян не является объективным показателем оценки работы машин и установления причин снижения их посевных качеств в процессе уборки и послеуборочной доработки.

При обмолоте семян озимой пшеницы сорта Ермак комбайном Nege 125 зафиксировано одинаковое количество травмированных в сравнении с уборкой семян этого сорта комбайном Sampo 2010 и составило 27%. При этом отмечено незначительное увеличение силы роста и полевой всхожести (на 1%).

При обмолоте семян озимой пшеницы сорта Дон 107 комбайном Sampo 2010 отмечено снижение количества травмированных семян (27%) в сравнении с уборкой комбайном Hege 125 (30%) и зафиксировано увеличение значений силы роста и полевой всхожести на 3 и 10% соответственно.

У сорта озимой мягкой пшеницы Аскет при обмолоте комбайнами Sampo 2010 и Hege 125 отмечено количество травмированных 26 и 29% соответственно, но показатели силы роста и полевой всхожести выше на 3 и 5% после обмолота комбайном Sampo 2010, чем комбайном Hege 125.

После обмолота семян комбайнами, их доработка на ЗАВ-20 увеличила суммарное травмирование семян еще на 4% у сорта Танаис, на 12% у сорта Ермак, на 9% у сорта Дон 107 и на 7% у сорта Аскет. Полевая всхожесть семян после их очистки на ЗАВ-20 снизилась в сравнении с всхожестью после обмолота комбайном Дон 1500 на 8, 7, 6 и 1% соответственно. Сопоставляя уровень травмирания семян зерноочистительными машинами Petkus K531 Gigant и ЗАВ-20, следует отметить, что после очистки на Petkus K531 Gigant число травмированных семян у сорта Танаис составляло 26%, у сорта Ермак – 32%, у сорта Дон 107 – 34% и у сорта Аскет – 30% против 27, 43, 35 и 35% у семян, очищенных на ЗАВ-20. При очистке семян озимой пшеницы сорта Танаис установлена практически идентичная сумма травмированных семян как на ЗАВ-20, так и на Petkus K531 Gigant – 27 и 26% соответственно. При этом число семян с повреждением зародыша в первом случае составило 9%, а во втором – 4%. Полевая всхожесть семян озимой пшеницы сорта Танаис снизилась с 91% (ручной обмолот) до 77% (доработка семян на Petkus K531 Gigant) и 69% (доработка семян на ЗАВ-20).

У озимой пшеницы сорта Дон 107 при очистке зафиксирована сумма травмированных семян на ЗАВ-20 и на Petkus K531 Gigant 35 и 34% соответственно. При этом число семян с поврежденным зародышем в обоих случаях составило 7%, сила роста увеличилась на 3%, а полевая всхожесть – на 6%.

Прослеживается определенная закономерность: что при сравнении зерноочистительной техники при практически идентичном проценте травмирования семян как на ЗАВ – 20, так и на Petkus K531 Gigant сила роста и полевая всхожесть всегда выше у последнего.

Среди ряда причин, ухудшающих посевные качества семян (болезни, вредители, неблагоприятные условия выращивания и т.д.), особое место занимает их травмирование при обмолоте и послеуборочной доработке.

В результате двухфакторного дисперсионного анализа по значениям видов дисперсии были определены доли вклада (влияния) при формировании признаков сортов озимой мягкой пшеницы (таблица 36).

Таблица 36 – Доля вклада видов дисперсии при формировании признаков, %

Вид дисперсии	Лабораторная всхожесть, %	Количество ростков, шт	Масса 100 ростков, г	Полевая всхожесть, %
Общая	43,3	38,0	40,0	35,8
Вариантов	25,1	27,7	29,3	29,6
Фактор А	9,7	12,9	10,7	10,6
Фактор В	16,8	19,0	18,7	19,8
Взаимодействие АВ	5,1	3,1	1,3	4,2

Лабораторная всхожесть. Доля вклада общего варьирования (сюда входят экологические факторы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 43,3%. Это высокая доля вклада (влияния). Доля вклада вариантов опыта (сюда входят генетика сортов и варианты исследований) при формировании лабораторной всхожести составляет 25,1%. Это усредненное значение влияния вариантов в лабораторной всхожести семян. Доля вклада фактора А (генотипы сортов) при формировании лабораторной всхожести семян

составляет 9,7%. Это слабый вклад. Вероятно строение и структура перикарпа и эндосперма изучаемых сортов близки между собой. Доля вклада (влияния) фактора В (варианты обмолота растений и очистки семян) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 16,8%. Это значительный вклад вариантов исследований в характеристику лабораторной всхожести семян. Доля вкладов эффектов взаимодействия составляет только 5,1%. Мы считаем, что для этих сортов нужны другие варианты воздействия на семена. Доля суммарного вклада регулируемых экспериментаторами факторов при арактеристике лабораторной всхожести семян составляет 51,6%. Это более половины всей изменчивости , полученной при формировании лабораторной всхожести семян. Это вполне удовлетворительно.

Количество ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании количества ростков у семян составляет 38%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений не оказывает существенного влияния на формирование количества ростков. Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 27,7%. Доля вклада фактора А (сорта) составляет 12,9%. Это существенное влияние. Доля влияния фактора В (варианты исследований) при формировании количества ростков существенна и составляет 19%. Доля вклада эффектов взаимодействия составляет 3,1%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике количества ростков составляет 59,6%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании силы роста семян.

Масса 100 ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании длины ростка у семян составляет 40%. Это значительная доля влияния. Доля вкладов вариантов опыта при формировании массы 100 ростков составляет 29,3%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании массы 100 ростков составляет 10,7%. Это средний вклад. Доля вклада фактора В (варианты исследований) при формировании массы 100 ростков составляет 18,7%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия 1,3%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике длины ростка

составляет 58,7%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 100 ростков.

Полевая всхожесть. Доля вклада общего варьирования при формировании полевой всхожести семян составляет 35,8%. Это высокая доля влияния. Доля вклада вариантов опыта при формировании полевой всхожести семян составляет 29,6%. Это высокий вклад. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании полевой всхожести семян средняя и составляет 10,6%. Доля вклада фактора В (варианты исследований) при формировании полевой всхожести семян составляет 19,8%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия составляет 4,2%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике полевой всхожести семян по вариантам удобрений составляет 60%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании полевой всхожести семян.

Фактор А (сорт) значительное влияние оказывает на количество ростков (12,9%), массу 100 ростков (10,7%), полевую всхожесть (10,6%). Варианты исследований (фактор В) имеют высокую долю вклада на количество ростков (19%), массу 100 ростков (18,7) и полевую всхожесть (19,8%).

Степень травмирования семян зависит от конструкции, износа, качества регулировки молотильного аппарата и очистительной техники. На этапе созревания меняются многие параметры биологического состояния зерна (анатомическое строение, морфологические признаки, биохимический состав, физиологические показатели) и поэтому даже при одинаковых условиях обмолота и очистки семян величина их травмированности различна.

Проведенные исследования посевных качеств семян озимой пшеницы показали, что травмированные семена, имеющие высокую лабораторную всхожесть, резко снижают силу роста и полевую всхожесть по сравнению с неповрежденными семенами.

Результаты исследования травмирования семян пшеницы различной уборочной и зерноочистительной техникой показывают, что уборочные машины в производстве травмируют от 18 до 31% семян пшеницы, что составляет 37-48% от

общего числа их травмирования при уборке и послеуборочной доработке (Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г., 2010). На долю зерноочистительной техники приходится до 26-43% поврежденных семян, что составляет 52-58% от общего числа семян с микроповреждениями. В связи с этим необходимо осуществлять контроль за режимом работы комбайнов и очистительной техники, своевременно проводить регулировку их рабочих органов с учетом физико-механических свойств обмолачиваемых семян.

Приведенные данные убедительно доказывают, что снижение величины травмирования семян и повышение их посевных показателей является важной проблемой и должно стать основным направлением исследований по семеноведению зерновых культур.

4.7. Изменчивость посевных качеств семян сортов озимой мягкой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник)

Процесс прорастания семян зависит от множества факторов. Одно из важных условий прорастания семян и развития ростка – наличие достаточного количества влаги. Количество воды, необходимое семенам для набухания, зависит от внутренней потенциальной приспособляемости семян к изменяющимся условиям влажности (Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г., 2013).

В среднем за годы исследований (2009-2013 гг.) лабораторная всхожесть сортов в контроле варьирует от 100 до 97%, в условиях засухи происходит незначительное снижения этого показателя от 99 до 96%.

Минимальное снижение массы 1000 семян в опыте (30%ПВ) по сравнению с контролем (70% ПВ) отмечено у сортов Дон 107, Марафон и Аскет на 8,9; 10,5 и 10,6 г соответственно, а максимальное снижение массы 1000 семян отмечено у сортов Капризуля (на 13 г) и Изюминка на (11,8 г) (таблица 37).

Таблица 37 – Изменение посевных качеств семян озимой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник)
(2009-2013 гг.)

Сорт	Лабораторная всхожесть, %		Масса 1000 семян, г		Сила роста				Полевая всхожесть, %	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Количество ростков, шт		Масса 100 ростков, г		Контроль	Опыт
					Контроль	Опыт	Контроль	Опыт		
Марафон	98	97	32,5	22,0	81	74	0,23	0,29	74	72
Капитан	99	97	35,3	24,1	86	79	0,27	0,29	87	79
Донской простор	97	96	35,9	24,0	84	75	0,26	0,19	83	72
Аксинья	98	98	32,7	21,8	87	74	0,23	0,23	84	69
Находка	100	98	31,4	20,3	87	84	0,26	0,31	86	75
Капризуля	99	99	33,9	20,9	94	93	0,33	0,33	82	80
Дон 93	99	98	36,7	25,6	90	84	0,36	0,36	86	74
Лилит	99	96	33,9	22,4	84	84	0,28	0,29	84	67
Дон 107	98	98	31,8	22,9	92	92	0,36	0,42	76	69
Изюминка	97	99	33,5	21,7	90	92	0,27	0,26	77	65
Аскет	99	99	33,9	23,3	91	95	0,29	0,32	87	90
НСР ₀₅	2,3		2,5		4,1				5,4	

Масса 1000 семян не является в полной мере показателем засухоустойчивости, так как на колосе может формироваться меньшее количество семян, но с более крупным зерном.

Максимальное снижение количества ростков в опыте происходит у сорта Аксинья (на 13%), а минимальное снижение у сорта Капризуля на (1%). У сортов Лилит и Дон 107 количество ростков в опыте и в контроле было одинаковым. Отмечено увеличение количества ростков в опыте в сравнении с контролем у ряда сортов. Максимальное увеличение количества ростков в опыте отмечено у сорта Изюминка – на 2%, у сорта Аскет – на 4%.

У высокоустойчивых сортов масса ростков в опыте выше чем в контроле. У сортов Находка, Лилит, Аскет, Дон 107, Капитан и Марафон масса ростков в опыте выше чем в контроле на 0,05 г, 0,01 г, 0,03 г, 0,06 г, 0,02 г и 0,06 г соответственно. Сорта Аксинья, Капризуля, Дон 93 имели одинаковую массу ростков как в контроле, так и в опыте.

Минимальное снижение полевой всхожести в опыте в сравнении с контролем отмечено у сорта Марафон (на 2%), а максимальное снижение – у сортов Лилит (на 17%) и Аксинья (на 15%). У засухоустойчивого сорта Аскет зафиксировано увеличение полевой всхожести в опыте в сравнении с контролем на 3%. У некоторых сортов семена, полученные в стрессовых условиях, обладают более высокими посевными качествами, чем семена, полученные при благоприятных условиях.

В результате проведенных исследований выделились сорта, устойчивые к жесткой засухе, такие как Марафон, Капитан, Дон 107 и Аскет.

Доля вклада общего варьирования (экологические факторы) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 56,7%. Это высокая доля влияния.

Доля вклада повторений в формирование лабораторной всхожести мала и имеет отрицательное значение (-12,8%). Доля вклада вариантов опыта (сюда входит генетика сортов и варианты исследований) при формировании

лабораторной всхожести составляет 41,9%. Это существенный вклад (таблица 38).

Таблица 38 – Доли вклада видов дисперсии при формировании признаков, %

Вид дисперсии	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Количество ростков, шт	Масса 100 ростков, г	Полевая всхожесть, %
Общая	56,7	33,4	36,1	37,5	37,2
Повторений	-12,8	0,1	-1,6	-2,1	-2,3
Вариантов	41,9	33,2	34,3	35,4	34,8
Фактор А	-5,4	31,0	1,1	-2,1	13,5
Фактор В	13,8	2,1	26,2	29,2	13,8
Взаимодействие АВ	5,8	0,2	3,9	2,1	3,0

Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании лабораторной всхожести семян имеет отрицательное значение и составляет -5,4%. Доля вклада фактора В (условия выращивания) при формировании лабораторной всхожести семян составляет 13,8%. Это средний вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия –5,8%.

Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике лабораторной всхожести семян составляет 50,3%. Это половина значений изменчивости, полученной при формировании лабораторной всхожести семян.

Масса 1000 семян. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 1000 семян составляет 33,4%. Доля вклада повторений в формирование признака мала (0,1%), то есть повторения не оказывают влияния на формирование массы 1000 семян. Доля вклада вариантов опыта –33,2%. Это существенно. Доля вклада фактора А (сорта) оказывает существенное влияние на формирование массы 1000 семян (31%). Доля вклада фактора В (контроль, засушник) – 2,1%. Это слабый вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия (АВ) в формирование массы 1000 семян незначительна и составляет 0,2%. Доля суммарного вклада

регулируемых факторов при характеристике массы 1000 семян составляет 66,3%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 1000 семян.

Количество ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании количества ростков у семян составляет 36,1%. Это значительная доля влияния. Доля вклада повторений не оказывает существенного влияния на формирование количества ростков и имеет отрицательные значения (-1,6%). Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 34,3%. Доля вклада фактора А (сорта) не оказывает влияния на формирование количества ростков и составляет 1,1%. Доля влияния фактора В (условия выращивания) при формировании количества ростков составляет 26,2%. Это значительный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и составляет 3,9%.

Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике количества ростков составляет 61,6%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании количества ростков.

Масса 100 ростков. Доля вклада общего варьирования при формировании массы 100 ростков у семян составляет 37,5%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений слабая и не оказывает существенного влияния на формирование массы 100 ростков (-2,1%). Доля вклада вариантов опыта при формировании количества ростков составляет 35,4%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании массы 100 ростков составляет -2,1%. Это несущественный вклад. Доля вклада фактора В (условия выращивания) при формировании массы 100 ростков составляет 29,2%. Это существенный вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая (2,1%). Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике массы 100 ростков составляет 62,5%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании массы 100 ростков.

Полевая всхожесть. Доля вклада общего варьирования при формировании полевой всхожести семян составляет 37,2%. Это высокая доля влияния. Доля вклада повторений слабая и отрицательна (-2,3%). Доля вклада вариантов опыта

при формировании полевой всхожести семян составляет 34,8%. Доля вклада (влияния) фактора А (генотипы сортов) при формировании полевой всхожести семян составляет 13,5%. Это средний вклад. Доля вклада фактора В (условия выращивания) при формировании полевой всхожести семян составляет 13,8%. Это средний вклад. Доля вклада эффектов взаимодействия слабая и составляет 3%. Доля суммарного вклада регулируемых факторов при характеристике полевой всхожести семян по различным предшественникам составляет 62,1%. Это более половины всей изменчивости, полученной при формировании полевой всхожести семян.

Максимальная доля влияния сорта отмечена по массе 1000 семян (31%). Условия выращивания оказали существенное влияние на формирование силы роста и массы 100 ростков (26,2 и 29,2% соответственно).

5. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

С учетом возросшего энергетического и биологического дефицита во всем мире остро возникает необходимость использования методов биоэнергетической оценки возделывания сельскохозяйственных культур.

Метод основан на том положении, что все затраты в используемых процессах, в том числе использованный осуществленный труд являются результатом затрат энергии и могут быть выражены в единицах энергии. Критерием энергетического анализа служит коэффициент энергетической эффективности, выражающий отношение энергии, содержащейся в полученном урожае к общим энергетическим затратам, вложенным в производство этого урожая (Кива А.А.,1990).

$$K_{\text{э}} = E_y / E_c, \text{ где}$$

$K_{\text{э}}$ – коэффициент энергетической эффективности;

E_y – энергетическая ценность урожая, МДж;

E_c – совокупные энергетические затраты, МДж.

В результате исследований было определено, что в среднем за 2011-2013 годы технологии возделывания сортов мягкой озимой пшеницы в зависимости от предшественников обеспечивали урожайность зерна на уровне 5,24-6,65 т/га в зависимости от сорта и предшественника.

Энергетическая оценка эффективности изучаемых сортов показала, что наибольшее содержание энергии в урожае получено по предшественнику пар – 102824-109404 МДж/га против 86207-100027 МДж/га по предшественнику кукуруза на силос и 93282-100850 МДж/га по предшественнику горох на зерно.

Энергоемкость продукции, являясь более стабильным показателем, позволяет с высокой степенью достоверности учесть затраты на производство единицы продукции.

Таблица 39 – Сравнительная биоэнергетическая оценка технологии возделывания сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников(2011-2013 гг.)

Сорт	Энергосодержание урожая, МДж/га	Затраты совокупной энергии, МДж/га	Чистый энергетический доход, МДж/га	Энергоемкость продукции, МДж/т	КЭЭ
Предшественник – черный пар					
Дон 107	102824	40688	62136	6510	2,53
Ермак	109075	40863	68212	6163	2,67
Лидия	109404	40868	68536	6146	2,68
Танаис	104962	40753	64209	6388	2,58
Предшественник – горох на зерно					
Дон 107	93282	22216	71066	3918	4,2
Ермак	107101	22716	84385	3489	4,71
Лидия	100027	22261	77766	3661	4,49
Танаис	100850	22315	78535	3640	4,52
Предшественник – кукуруза на силос					
Дон 107	86207	21641	64566	4130	3,98
Ермак	100027	22061	77966	3628	4,53
Лидия	98546	22016	76530	3675	4,48
Танаис	99040	22050	76990	3663	4,49

Показатель энергоемкости продукции по предшественнику пар был выше и составил по сортам 6146-6510 МДж/т, горох на зерно 3489-3918 МДж/т, кукуруза на силос 3628-4130 МДж/т, что повлияло на коэффициент энергетической эффективности, который по предшественнику пар составил 2,53-2,68, по предшественнику горох на зерно – 4,20-4,71, кукуруза на силос – 3,98-4,53.

Преимущество энергетического анализа состоит в том, что он позволяет выбрать из изучаемых сортов и предшественников наиболее энергоэкономные варианты. Наиболее рациональным сортом озимой мягкой пшеницы по результатам энергетического анализа можно считать сорт Ермак, у которого по гороху на зерно и по кукурузе на силос на единицу энергозатрат технологии возделывания получено наибольшее количество энергии урожая и наименьшая энергоемкость продукции – 3489 МДж/т по гороху на зерно и 3628 МДж/т по кукурузе на силос с коэффициентом энергетической эффективности 4,71 и 4,53 соответственно по предшественникам.

По паровому предшественнику рациональным сортом можно считать сорт Лидия с содержанием энергии в урожае 109404 МДж/га при уровне энергетического чистого дохода 68536 МДж/га и коэффициентом энергетической эффективности 2,68. Остальные изучаемые сорта можно считать энергетически эффективными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные комплексные исследования позволяют сделать следующее заключение:

1. Для получения высоких урожаев сортов озимой пшеницы необходимо строго соблюдать сортовую агротехнику.

2. Семена, высеваемые по черному пару, имели хорошие посевные качества. Значения силы роста семян по предшественнику черный пар были выше выращенных по другим предшественникам. Черный пар при неблагоприятных условиях развития (почвенная и воздушная засухи, высокая температура воздуха и отсутствие удобрений) является наилучшим предшественником для озимой мягкой пшеницы.

3. При сравнении влияния различных способов обработки почвы на посевные качества семян озимой пшеницы установлено, что максимальные значения посевных качеств семян отмечены при поверхностной обработке почвы (10-12 см).

4. Оптимальными сроками посева для озимой пшеницы, при которых происходит повышение посевных качеств семян по всем изученным предшественникам (черный пар и горох на зерно), являются 20 и 30 сентября. Посев в более ранние сроки (10 сентября) и в более поздний период (10 октября) приводит к снижению посевных качеств семян.

5. Оптимальной дозой удобрения для сорта Зерноградка 11, при которой наблюдался рост величины лабораторной всхожести (до 97%), массы 1000 семян (до 42,5 г), силы роста (до 92%) и полевой всхожести (до 88%), являлась $N_{80}P_{120}K_{80}+2N_{30}$. Для сорта Дон 107 это был вариант с дозой внесения $N_{40}P_{60}K_{40}+2N_{30}$, при котором наблюдали высокие лабораторная всхожесть (93%), сила роста (87%), масса 1000 семян (41,7 г) и полевая всхожесть (86%).

6. Более высокую интенсивность начального роста ростков имели семена, выравненные по всем линейным размерам, то есть приближающиеся к средним значениям по сорту. Предшественник оказывает влияние на разнообразие сочетания размеров семян. Непаровой предшественник приводит к увеличению

разнокачественности семян, а черный пар – к ее уменьшению. Биологические свойства семян с средней части колоса по некоторым значениям превосходят свойства семян с верхней и с нижней частей колоса.

7. Величина травмированности зависит от физических свойств семян. Максимальное количество травмированных семян отмечено после обмолота комбайном Дон 1500 (31%), а минимальное значение травмированности зафиксировано после обмолота комбайнами Case и John Deer (6%). Обмолот семян озимой пшеницы и их послеуборочная доработка увеличивают суммарное травмирование зерновок до 43%.

8. Установлено снижение посевных качеств семян выращенных в условиях жесткой засухи по сравнению с оптимальными условиями развития. Отмечено снижение лабораторной всхожести семян опыта по сравнению с контролем на 1-4%, массы 1000 семян – на 8,9-13 г, полевой всхожести – от 2 до 17%. У засухоустойчивых сортов Марафон и Капризуля отмечено минимальное снижение полевой всхожести в опыте в сравнении с контролем (на 2%). У сорта Аскет полевая всхожесть в опыте на 3% выше, чем на контроле, что говорит о высокой адаптивности данного сорта к экстремальным условиям выращивания.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Рекомендовать для зон производства зерна с недостаточным и неустойчивым увлажнением высокозасухоустойчивые и жаростойкие сорта озимой мягкой пшеницы – Аскет, Марафон и Капризуля.
2. Для снижения повреждения семян и получения более качественных семян с высокими посевными характеристиками, необходимо для уборки использовать современные роторные комбайны и сокращать механическое воздействие на зерновки в процессе послеуборочной доработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалдов, А.Н. Климат и аграрное производство [Текст] / А.Н. Абалдов, А.Л. Кнутас // Аграрное Ставрополье. - 2005. - №5. - С. 2.
2. Аболина, Г.И. Физиология формирования зерна и засухоустойчивость [Текст] / Г.И. Аболина // Селекция и семеноводство. -1948. - №2. - С. 25-27.
3. Абрамова, Г.К. Влияние травмирования семян в процессе уборки и послеуборочной обработки их на посевные качества [Текст] / Г.К. Абрамова, В.Н. Топанов // Записки Ленинградского СХИ. - 1970. - Т.139, вып. 2.- С. 31-36.
4. Агафонов, Е.В. Оптимизация питания и удобрения культур полевого севооборота на карбонатном черноземе [Текст] / Е.В. Агафонов. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – 160 с .
5. Алабушев, А.В. Проблемы и перспективы зерновой отрасли России [Текст] / А.В. Алабушев. – Ростов-на-Дону, 2004. – 280 с.
6. Алабушев, А.В. Семеноводство зерновых культур в Ростовской области [Текст] / А.В. Алабушев, Т.И. Фирсова, Г.А. Филенко. - Ростов-на-Дону, 2012. - 240 с.
7. Алтухов, А.И. Повышению качества зерна – комплексное решение [Текст] / А.И. Алтухов // Зерновое хозяйство. – 2004. - №7. – С.29-33.
8. Архангельский, С.Ф. Влияние крупности и выравненности семян ячменя на посевные и урожайные свойства [Текст] / С.Ф. Архангельский // Селекция и семеноводство. – 1970. - №3. – С.49-52
9. Ацци, Дж. Сельскохозяйственная экология [Текст] / Дж. Ацци.— М.: Иностранная литература, 1959. - 479 с.
10. Бадина, Г.В. Условия выращивания и полевая всхожесть семян ярового ячменя [Текст] / Г.В. Бадина, М.И. Литовченко // Селекция и семеноводство – 1979. - №3. – С. 45-46.
11. Бадина, Г.В. Семеноводство полевых культур [Текст] / Г.В. Бадина, Ю.Н. Яблоков, С.М. Синицына. – Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1983. - 272 с.

12. Батуева, И.В. Посевные качества и послеуборочное дозревание семян озимых зерновых культур в зависимости от десикации и срока уборки в Предуралье [Текст] / И.В. Батуева, С.Л. Елисеева // Зерновое хозяйство России. - 2014. - №5(35). - С. 23-27.
13. Белецкий, С.М. Влияние агротехнических приемов на урожайные свойства семян [Текст] / С.М. Белецкий // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С.241-244.
14. Бельтюков, Л.П. Агротехнические основные реализации потенциальной продуктивности сортов зерновых культур на обыкновенных черноземах [Текст]: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Л.П. Бельтюков. – Ставрополь, 1996. – 45 с.
15. Бельтюков, Л.П. Сорт, технология, урожай [Текст] / Л.П. Бельтюков. - Ростов-на-Дону: Книга, 2002. – 62 с.
16. Березина, Н.М. Использование предпосевного γ -облучения семян кукурузы для повышения урожая и улучшения качества семян [Текст] / Н.М. Березина // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. – Москва, 1964. – С.167-171.
17. Бобкова, З.Н. Всхожесть семян и урожай яровой пшеницы [Текст] / З.Н. Бобкова, А.И. Емнеличев, А.Н. Ханыгин // Селекция и семеноводство. – 1977 - №2. - С.63 – 64.
18. Бобкова, З.М. Степень травмирования и качества семян при разной технологии послеуборочной обработки [Текст] / З.М. Бобкова, А.В. Пашкевич, М.И. Борисов // Селекция и семеноводство. – 1983. - №7.- С. 46-48.
19. Бовкис, С.Н. Совершенствование организации семеноводства в России [Текст] / С.Н. Бовкис, В.М. Молчанов // Земледелие. - 1993. - №7. -С.38-39.
20. Болотов А.Т. Избранные сочинения [Текст] / А.Т. Болотов. – М.: Сельхозиздат, 1952. – 523 с.
21. Борисоник, З.Б. О некоторых возможностях улучшения посевных и урожайных качеств семян [Текст] / З.Б. Борисоник // Научные вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела. – Киев, 1962. – С. 139-146.

22. Борисоник, З.Б. Посевные и урожайные качества семян ячменя в зависимости от их крупности [Текст] /З.Б. Борисоник, О.И. Щербенко // Бюлл. Всесоюзного науч.-иссл. института кукурузы. – Днепропетровск , 1971. – Вып.5(22.) . – С.33-36
23. Борисоник, З.Б. Ячмень яровой [Текст] / З.Б. Борисоник. - М.: Колос, 1974. - 254 с.
24. Буткевич, В.В. Приемы и условия улучшения посевного материала [Текст] / В.В. Буткевич . - М.: Сельхозгиз, 1959. - 312 с.
25. Бучинский, И.Е. Засухи и суховеи [Текст] / И.Е. Бучинский. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. - 214 с.
26. Вавилов, Н.И. Избранные труды. Т.3 [Текст] / Н.И. Вавилов. — М.-Л.: Изд. АН СССР, 1962. — 531 с.
27. Ведерников, Ю.Е. Влияние сортовой технологии на качество семян яровой мягкой пшеницы [Текст] / Ю.Е. Ведерников // Аграрная наука Евро – Северо – Востока. - 2010. – №2(17). – С. 11-14.
28. Ведров, Н.Г. Яровая пшеница в Восточной Сибири [Текст] / Н.Г. Ведров. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 1998. - 312 с.
29. Виденин, К.Ф. Качество семенного зерна и урожай [Текст] / К.Ф. Виденин // Селекция и семеноводство. - 1940. - №4. - С. 23-24.
30. Вологжанина, Е.Н. Влияние подкормки азотом и сроков уборки на урожай и качество семян голозерного овса [Текст] / Е. Н. Вологжанина, Г.А. Баталова // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. - №1. - С. 36-38.
31. Габерландт Ф. Общее сельскохозяйственное растениеводство[Текст]. Ч.1 / Ф. Габерландт. – СПб, 1980. - 145 с.
32. Гайдамакина, Т.И. Травмирование как показатель качества семян яровой пшеницы [Текст] / Т.И. Гайдамакина // Биология, агротехника и селекция зерновых культур. – 1982. - С. 49-53.
33. Гашимова, Х.Д. Влияние крупности семян на различные жизненные процессы ячменя [Текст] / Х.Д. Гашимова // Современные принципы и методы селекции ячменя. – Краснодар, 2007. - С. 155-157.

34. Гейнбем, Л.А. Ввести в стандарт определение трещиноватости кукурузы [Текст] / Л.А. Гейнбем // Мукомольно-элеваторная промышленность. - 1963. - №10. - С.12-16.
35. Геринг, Х. Реакция растений на влияние вредных физиологических и химических факторов окружающей среды [Текст] / Х. Геринг // Генетические ресурсы и селекция растений на устойчивость к болезням, вредителям и абиотическим факторам среды. – Л., 1981. - С. 25-36.
36. Гечу, В.Л. Влияние типов микроповреждений на посевные качества и урожайные свойства семян кукурузы [Текст] / В.Л. Гечу, Н.А. Киндрук, Л.К. Сечняк // Селекция и семеноводство. – 1990. - №2. - С. 46-48.
37. Грабовец, А.И. Озимая пшеница [Текст] / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. – Ростов-на-Дону: Юг, 2007. – 600 с.
38. Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 272 с.
39. Грязнов, А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво) [Текст]: Дис. .. д-ра с.- х. наук / А.А. Грязнов. – Кустанай, 1996. – 448 с.
40. Гужов, Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений [Текст] / Ю.Л. Гужов, А.В. Фукс, П.А. Валичек. - М.: Мир, 2003. – 536 с.
41. Гуляев, Г.В. Семеноводство зерновых культур [Текст] / Г.В. Гуляев. - Пенза: Пенз. кн. изд-во, 1962. – 457 с.
42. Гуляев, Г.В. О научно-организационных основах современного семеноводства [Текст] / Г.В. Гуляев // Тезисы международной научно-практической конференции «Семя». – Москва, 1999. - С. 63-64.
43. Давыдов, В.А. К вопросу калибровки семян [Текст] / В.А. Давыдов // Селекция и семеноводство. - №6. - 1967. - С.62-64.
44. Дзюба В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса [Текст] / В.А. Дзюба. – Краснодар: Изд-во НИИ риса, 2010. – 475 с.

45. Диндорого, В.Г. Разнокачественность семян яровой пшеницы и методы ее изучения [Текст] / В.Г. Диндорого // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 212-214.
46. Доброхотов, В.Н. Итоги научно-исследовательских работ контрольно-семенной станции им. В.Р. Вильямса за 1935-1945 гг. [Текст] / В.Н. Доброхотов – М.: Сельхозиздат, 1946. – 96 с.
47. Доброхотов, В.Н. Семеноведение и контрольно – семенное дело [Текст] / В.Н. Доброхотов. – М.: Сельхозиздат, 1940. – 207 с.
48. Довбах, А.П. Теоретические и экономические основы улучшения семян зерновых культур в процессе семеноводства [Текст]: Автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук / А.П. Довбах. – Киев, 1964. – 58 с.
49. Довбах, А.П. Посевные и урожайные свойства семян пшеницы из разных частей колоса [Текст] / А.П. Довбах // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 233-234.
50. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. – 336 с.
51. Дружченко, А.В. О влиянии нормы высева на полевую всхожесть озимых культур [Текст] / А.В. Дружченко // Труды Харьковского СХИ. – 1966. – Вып. 4. – С.39-40.
52. Егоров, Г.А. Технологические свойства зерна [Текст] / Г.А. Егоров.- М.: Агропромиздат, 1985. – 334 с.
53. Елисеев, С.Л. Период послеуборочного дозревания и посевные качества семян яровых зерновых культур в Предуралье [Текст] / С.Л. Елисеев, Н.Н. Яркова // Аграрный вестник Урала. – 2010. - №12 (79). - С. 25-26.
54. Ермилов, Г.Б. Полевая всхожесть семян и причина ее снижения / Г.Б. Ермилов. – М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1960. – 176 с.
55. Ермоленко, В.П. Научные основы земледелия Дона [Текст] / В.П. Ермоленко. – М.: Родник, 1999. – 176 с.
56. Жученко, А.А. Адаптивное семеноводство [Текст] / А.А. Жученко // Вестник семеноводства в СНГ. – 2000. - №2. - С. 18-20.

57. Заблуда, Г.В. Засухоустойчивость хлебных злаков в разные фазы их развития [Текст] / Г.В. Заблуда. – Свердловск, Изд-во Урал. гос. ун-та, 1948. - 132 с.
58. Задонцев, А.И. Формирование и свойства семян озимой пшеницы разных сроков посева [Текст] / А.И. Задонцев, А.И. Калюжный, Е.Л. Литвиненко // Биология и технология семян. - Харьков, 1974. – С. 230-233.
59. Зарецкий, А.Ф. Посевные и урожайные качества семян ярового ячменя / А.Ф. Зарецкий. – Минск: Ураджай, 1979. – 87 с.
60. Захарова, Л.Г. Влияние элементов интенсификации на посевные качества семян овса [Текст] / Л.Г. Захарова, В.Г. Власов // Достижение науки и техники АПК. – 2015. - Т.29(№10). - С. 46-49.
61. Система ведения агропромышленного производства Ростовской области (на период 2001-2005 гг.) [Текст]/Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2001–928 с.
62. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы [Текст]. Ч. II / Под ред. В.Н. Василенко. - Ростов-на-Дону: Донской изд. дом, 2013. - 272 с
63. Иванников, В.Ф. Влияние разнокачественности на посевные и урожайные качества семян озимой пшеницы [Текст] / В.Ф. Иванников, Ю.П. Борисенков // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 222-225.
64. Иванов, П.К. Яровая пшеница [Текст] / П.К. Иванов. – М.: Колос, 1971. – 228 с.
65. Иванов, В.В. Предшественник как фактор формирования высокой продуктивности сортов ярового ячменя в условиях Курганской области/В.В. Иванов//Аграрный вестник Урала.–2010.–№7(73).–С. 68-69.
66. Ижик, Н.К. Полевая всхожесть семян [Текст] / Н.К. Ижик — Киев: Урожай, 1976. — 199 с.
67. Ионова, Е.В. Микроповреждение семян сорго в зависимости от способов сушки [Текст] / Е.В. Ионова // Основные направления селекции,

семеноводства и технологии возделывания сорговых культур. – зерноград, 1988. – С. 150-153.

68. Ионова, Е.В. Механизмы адаптации растений сорго зернового и биологическое обоснование использования электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) [Текст] / Е.В. Ионова, А.В. Алабушев. – Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2009. - 192 с.

69. Ионова, Е.В. Травмирование семян озимой пшеницы при уборке и послеуборочной доработке [Текст] / Е.В. Ионова, Ю.Г. Скворцова // Зерновое хозяйство России. - 2010. - №1(7). - С. 16-19.

70. Ионова, Е.В. Влияние предшественников, удобрений и травмированности семян на их посевные качества [Текст] / Е.В. Ионова, Ю.Г. Скворцова, Н.Г. Янковский // Земледелие. - 2011. - №8. - С.42-44.

71. Ионова, Е.В. Изменение посевных качеств озимой пшеницы при различных условиях выращивания (засушник) [Текст] / Е.В. Ионова, Ю.Г. Скворцова // Зерновое хозяйство России. - 2013. - №4(28). - С. 27-29.

72. Ионова, Е.В. Морфологические свойства семян в зависимости от места расположения их в колосе [Текст] / Е.В. Ионова, Ю.Г. Скворцова // Зерновое хозяйство России. – 2014. - №5(29) – С. 8-11.

73. Казакова, А.С. Изучение развития корневой системы у проростков ранней диагностики устойчивости и продуктивности [Текст] / А.С. Казакова // Селекция, семеноводство и агротехника кормовых культур на Дону. - зерноград, 1987. - С. 39.

74. Калошина, З.М. Пути повышения посевных качеств семян зерновых культур [Текст] / З.М. Калошина // Знание. - Москва, 1973. - С. 5-18.

75. Калошина, З.М. Всхожесть семян ржи в зависимости от степени повреждения их покровов [Текст] / З.М. Калошина // Доклады ТСХА. - 1971. - Вып. 168. - С. 14-17.

76. Калошина, З.М. О повреждении покровов семян пшеницы и ржи и влияние их на всхожесть [Текст] / З.М. Калошина // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 165-168.

77. Камалов, А.З. Качество семян яровой пшеницы при разных сроках посева в лесостепной зоне Республики Башкортостан [Текст] / А.З. Камалов, Р.Р. Исмагилов // Актуальные вопросы агропромышленной науки в XXI веке. – Самара, 2014. – С 497-498.
78. Карпов, Б.А. Уборка, обработка и хранение семян [Текст] / Б.А. Карпов. - М.: Россельхозиздат, 1974. – 204 с.
79. Каспиров, А.И. О некоторых предупредительных средствах борьбы с почвенной коркой на посевах [Текст] / А.И. Каспиров // Труды Ленинградской сельскохозяйственной опытной станции. – 1946. – Вып. 21.- С. 122-126.
80. Кива, А.А. Биоэнергетическая оценка и снижение энергоемкости и технологических процессов в животноводстве [Текст] / А.А. Кива, В.М. Рабштына, В.И. Сотников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 175 с.
81. Кизилова, Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение [Текст] / Е.Г. Кизилова. - Киев: Урожай, 1974. — 216 с.
82. Кизилова, Е.Г. Разнокачественность семян и ее физиологические основы [Текст] / Е.Г. Кизилова // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 194-198.
83. Ковальчук, П.П. О принципах сортирования семян злаковых с учетом их материнской разнокачественности [Текст] / П.П. Ковальчук // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 214-219.
84. Кожевников, А.Р. Семеноводство зерновых культур [Текст] / А.Р. Кожевников, С.И. Леонтьев, Г.И. Попова. – М.: Колос, 1970. – 219 с.
85. Козлобаев, В.В. Посевные качества семян озимой пшеницы [Текст] / В.В. Козлобаев, Н.В. Ермакова // Аграрная наука. - 2008. - №17. - С. 25-27.
86. Козьмина, Н.П. Зерноведение с основами биохимии растений [Текст] / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок.- М.: Колос, 2006. – 464 с.
87. Коновалов, Ю.Б. Способность различных зерен колоса к использованию пластических веществ [Текст] / Ю.Б. Коновалов // Доклады

- Тимерязев. с.-х. академии. Сер. Биология, земледелие и растениеводство. - 1961. - Вып. 62. - С. 125-131.
88. Коновалов, В.П. Некоторые вопросы методики определения полевой всхожести семян [Текст] / В.П. Коновалов // Биология и технология семян. — Харьков, 1974. — С. 332-335.
89. Коновалов, Ю.Б. Взаимовлияние зерновок в наливающемся колосе как следствие их аттрагирующей способности [Текст] / Ю.Б. Коновалов // Известия Тимерязев. с.-х. академии. — 1974. - Вып.6. - С.63-76.
90. Коновалов, Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя [Текст] / Ю.Б. Коновалов. - М.: Колос, 1981.- 176 с.
91. Коноплев, А.И. Как уменьшить травмирование семян в процессе очистки [Текст] / А.И. Коноплев // Зерновое хозяйство. - 1976. - №10. - С.42.
92. Коренев, Г.В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки хлебов [Текст] / Г.В. Коренев — Киев: Урожай, 1967.— 150 с.
93. Коренев, Г.В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур [Текст] / Г.В. Коренев — М.: Колос, 1971.— 160 с.
94. Корн, А.М. Поиск новых технологий сортирования семян [Текст] / А.М. Корн // Вестник Российской академии с/х наук. - 2008. - №2. — С. 15.
95. Костычев, А.П. Влияние качества семян на урожай [Текст] / А.П. Костычев // Сельское хозяйство и лесоводство. — 1987. - №3. — С.29- 32.
96. Красносельская, Т.А. Зависимость быстроты набухания от величины зерна пшеницы [Текст] / Т.А. Красносельская // Труды по прикладной ботанике. — 1926. — Вып.XVI. - №4. — С. 7-11.
97. Кузнецов, В.В. Степень повреждения семян при послеуборочной обработке (на зерноочистительных машинах) [Текст] / В.В. Кузнецов // Селекция и семеноводство. - 1978. - №6. — С. 70-71.
98. Кулешов, Н.Н. Агрономическое семеноведение [Текст] / Н.Н. Кулешов. — М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журн. и плакатов, 1963. — 304 с.

99. Кулешов, Н.Н. Процесс семенообразования и полноценность семенного материала [Текст] / Н.Н. Кулешов // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. - М., 1964. - С. 43-47.
100. Кулешов, Н.Н. Лабораторная и полевая всхожесть семян сельскохозяйственных растений и ее научно-производственное значение [Текст] / Н.Н. Кулешов // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. - М., 1964. - С. 83-87.
101. Куликова, Е.Г. Пример поучительный и не единственный [Текст] / Е.Г. Куликова // Зерновое хозяйство. – 1978. - №2. – С.25-27.
102. Куперман, Ф.М. Механические повреждения семян как одна из причин расхождения лабораторной и полевой всхожестью хлебных злаков [Текст] / Ф.М. Куперман // Труды Алтайского СХИ. - 1948.- Вып.1. – С. 81-95.
103. Куперман, Ф.М. Еще раз о механических повреждениях семян [Текст] / Ф.М. Куперман // Селекция и семеноводство. - 1950. - №3. - С. 45-48.
104. Куперман, Ф.М. Биология развития растений [Текст] / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова. —М.: Высшая школа, 1963.— 424 с.
105. Куперман, Ф. М. Биология развития растений [Текст] / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова. — М.: Сельхозгиз, 1963.— 147 с.
106. Куперман, Ф.М. Об аномалиях роста растений из травмированных семян пшеницы [Текст] / Ф.М. Куперман // Материалы научной сессии. - М., 1964. - С. 92-98.
107. Куперман, Ф.М. Биологические основы пшеницы [Текст] / Ф.М. Куперман.- М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1950. - 197 с.
108. Куперман, Ф.М. Асинхронность прохождения этапов органогенеза, как одна из основных причин разнокачественности плодов и семян растений [Текст] / Ф.М. Куперман // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 202-203.
109. Куперман, Ф.М. Основные этапы формирования органов плодоношения ячменя [Текст] / Ф.М. Куперман // Этапы формирования органов плодородия злаков. – Москва, 1995. – Вып.1. – С. 87-155.

110. Латыпов, А.З. Разнокачественность семян сельскохозяйственных культур и ее биологическое значение [Текст] / А.З. Латыпов, Г.И. Тарануха // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 199-202.
111. Лархер, В. Экология растений [Текст] / В. Лархер. – М.: Мир, 1978. – 382 с.
112. Лебедев, В.Б. Анализ причин повреждаемости семян пшеницы на Расшеватском хлебоприемном комбинате Ставропольского края [Текст] / В.Б. Лебедев // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 161-165.
113. Лебедев, В.Б. Обработка и хранение семян / В.Б. Лебедев. – М.: Колос, 1983. – 208 с.
114. Лепайыэ, Я.Я. Пивоваренный ячмень в Эстонии [Текст] / Я.Я. Лепайыэ. – Таллин: Валгус, 1980. – 247 с.
115. Лобанов, В.Я. Определение посевных качеств семян [Текст] / В.Я. Лобанов. – М.: Колос, 1964. – 112 с.
116. Лукьяненко, П.П. Отбор по удельному весу как метод повышения урожайных качеств семян [Текст] / П.П. Лукьяненко // Селекция и семеноводство. – 1940. - №3. - С. 17-20.
117. Люткевичус, Г.М. Влияние крупности семян ярового ячменя и озимой пшеницы на их урожайность [Текст] / Г. М. Люткевичус // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 251-253.
118. Майсурян, Н.А. Биологические основы сортирования семян по удельному весу [Текст]: Труды ТСХА / Н.А. Майсурян. – М.: Изд-во ТСХА, 1947. - Вып.37. - 132 с.
119. Макрушин, Н.М. Особенности сортирования семян мягкой и твердой пшеницы по размерам зерновки / Н.М. Макрушин, В.М. Кривко, Е.В. Голец // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 44-48.
120. Макрушин, Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур [Текст] / Н.М. Макрушин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.

121. Макрушин, Н.М. Семеноводство [Текст] / Н.М. Макрушин, Е.М. Макрушина, Р.Ю. Шабанов. – Симферополь: Ариал, 2012. - 564 с.
122. Максимчук, Л.П. Значение крупности зерна некоторых сельскохозяйственных культур в семенно-посевном отношении [Текст] / Л.П. Максимчук // Труды Верхоянск. сорт. ст. - Киев, 1928. – Вып. 1. – С.125-139.
123. Малкандуев, Х.А. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий зон возделывания, сроков и способов уборки [Текст] / Х.А. Малкандуев, А.Х. Малкандуева // Современные проблемы АПК. – Майкоп, 2008. – С. 150-153.
124. Мороз, Н.А. Травмирование семян зерновых культур и пути его устранения [Текст] / Н.А. Мороз, Л.П. Барановская // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 139-143.
125. Мороз, Н.А. Результаты исследований по определению посевных качеств семян в БССР [Текст] / Н.А. Мороз // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С.326-328.
126. Мур, Р.П. Влияние механических повреждений на жизнеспособность семян [Текст] / Р.П. Мур // Жизнеспособность семян. – М., 1978. - С. 94-112.
127. Мусалитин Г. М. Крупность семян и урожайность ячменя [Текст] / Г.М. Мусалитин, В.А. Борадулина // Современное состояние и перспективы развития земледелия и растениеводства. - Барнаул, 2014. – С. 98-102.
128. Насыпайко, В.М. Факторы, обуславливающие степень разнокачественности семян озимой пшеницы и их урожайные свойства [Текст] / В.М. Насыпайко, Г.А. Белоус // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 204-208.
129. Наконечний, М.Ю. Матриакальна різноякісність зерна, озимі м'якої пшениці за технологічними властивостями [Текст] / М.Ю. Наконечний, С.П. Лифенко, М.І. Єриняк // Збірник наукових працьСГІ. – Одеса, 2007. — Вип. 10(50). – С. 136-145.

130. Неттевич, Э.Д. Выращивание пивоваренного ячменя [Текст] / Э.Д. Неттевич, З.Ф. Аниканова, Л.М. Романова. – М.: Колос, 1981. – 206 с.
131. Никитенко, Г.Ф. Новые перспективные сорта зерновых культур [Текст] / Г.Ф. Никитенко. – М.: Московский рабочий, 1975. – 176 с.
132. Носатовский, А.И. Пшеница: Биология [Текст] / А.И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
133. Овсянникова, Г.В. Элементы агротехники, способствующие получению качественного зерна озимой пшеницы/Г.В. Овсянникова, О.В. Скрипка, А.П. Самофалов//Земледелие.–2011.–№1.–С. 31-33.
134. Овчаров, К. Е. Физиология формирования и прорастания семян [Текст] / К.Е. Овчаров. — М.: Колос, 1976. — 255 с.
135. Овчаров, К.Е. Физиологические основы всхожести семян [Текст] / К.Е. Овчаров. – Москва.: Наука, 1969. – 278 с.
136. Олейник, А.А. Сортные качества семян зерновых культур и ГОСТы [Текст] / А.А. Олейник, Н.Д. Щедрин, Л.И. Тарева // Селекция и семеноводство зерновых и кормовых культур. – зерноград, 1982. – С. 155-158.
137. Остин, Р. Б. Влияние окружающей среды до уборки урожая на жизнеспособность семян [Текст] / Р.Б. Остин // Жизнеспособность семян. - М., 1978. - С. 113—147.
138. Пашнин, В.Ф. Причины травмирования семян [Текст] / В.Ф. Пашнин // Сельскохозяйственное производство Сибири и Дальнего Востока. – 1967. - №8. – С. 29-30.
139. Пашнин, В.Ф. Влияние крупности и выравненности семян яровой пшеницы на урожай [Текст] / В.Ф. Пашнин // Селекция и семеноводство. – 1969. - №6. – С.52 -53.
140. Поляков, И.М. Процесс оплодотворения и разнокачественность семян [Текст] / И.М. Поляков, Е.Г. Кизилова, М.А. Шмагина // Материалы научной сессии. - М., 1964. - С. 15-21.

141. Попов, А.С. Урожайность и качество сортов мягкой озимой пшеницы в восточной зоне Ростовской области [Текст] / А.С. Попов, Г.П. Герасименко, Д.М. Марченко // *Зерновое хозяйство России*. – 2016. - №2(44). - С. 27-30.
142. Пospelова, Л.Д. Урожайность и посевные качества семян ячменя сорта Вереск в разных погодных условиях / Л.Д. Пospelова // *Аграрный вестник Урала*. – 2009. - № 4. – С. 60-61.
143. Прикладов, Н.В. Новые представления о силе роста семян [Текст] / Н.В. Прикладов // *Научные вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела*. – Киев, 1962. – С. 116-135.
144. Пруцков, Ф.М. Озимая пшеница [Текст] / Ф.М. Пруцков. - М.: Колос, 1970. – 344 с.
145. Прыгун, М.А. Метод оценки продуктивности по интенсивности роста зародышевых корней [Текст] / М.А. Прыгун // *Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям*. – Л., 1988. – С. 215-216.
146. Пугачев, А.Н. Механическое повреждение зерна современными комбайнами и методы их определения [Текст] / А.Н. Пугачев // *Биология и технология семян*. – Харьков, 1974. – С. 130-135.
147. Пугачев, А.Н. Повреждение зерна машинами [Текст] / А.Н. Пугачев. – М. колос, 1976. – 320 с.
148. Пугачев, А.Н. Влияние влажности зерна на механические повреждения его при комбайновой уборке [Текст] / А.Н. Пугачев // *Вестник сельскохозяйственной науки*. – 1962. - №8. – С.89-92.
149. Реймерс, Ф.Э. Физиология семян культурных растений Сибири [Текст] / Ф.Э. Реймерс, И.Э. Илли. — Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1974. — 143 с.
150. Ремесло, В.Н. Мироновские пшеницы [Текст] / В.Н. Ремесло. – М.: Колос, 1972. - 286 с.
151. Робертс, Е.Г. Снижение жизнеспособности и урожайности [Текст] / Е.Г. Робертс // *Жизнеспособность семян*. – М., 1978. – С. 294-305.

152. Рубан, В.С. Повышение качества семян зерновых культур [Текст] / В.С. Рубан, Н.Н. Котляров, В.П. Шкурина. – М.: Россельхозиздат, 1981. - 48 с. (серия «Производство зерна»).
153. Рыжей, И.П. Разнокачественность зерна в пределах колоса пшеницы и использование ее в семеноводстве Киргизским научно-исследовательским институтом земледелия [Текст] / И.П. Рыжей, Е.Т. Завгородняя // Семеноводство зерновых и зернобобовых культур. - М., 1964. - С. 137-140.
154. Рыков, В.Б. Особенности возделывания озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения Ростовской области [Текст] / В.Б. Рыков, С.И. Камбулов, И.А. Камбулов. – зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2010. - 172 с.
155. Савин, В.Н. Влияние типов внутренних повреждений семян ячменя на их посевные качества и урожайные свойства [Текст] / В.Н. Савин, М.Д. Кондрашова, М.В. Архипов // Доклады Россельхозакадемии. – 1995. - №3. – С.5-6.
156. Савицкий, М.С. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур [Текст] / М.С. Савицкий. – М.: Сельхозиздат, 1948. - 172 с.
157. Сашнина, Н.В. Влияние условий зернообразования на посевные качества семян и урожайность зерна яровой пшеницы в условиях Зейско-Буреинской равнины [Текст]: Дис. ... канд. с.-х. наук / Н.В. Сашнина. – Благовещенск, 2004. – 162 с.
158. Свисюк, И.В. Погода и урожай зерновых культур [Текст] / И.В. Свисюк, З.М. Русеева. - Ростов-на-Дону: Рост. кн. изд-во, 1980 – 144 с.
159. Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 220 с.
160. Сечняк, Л. К. Экология семян пшеницы [Текст] / Л.К. Сечняк, Н.А. Киндрук, О.К. Слюсаренко. — М.: Колос, 1981. — 349 с.
161. Скворцова, Ю.Г. Травмирование и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы [Текст] / Ю.Г. Скворцова, Е.В. Ионова // Зерновое хозяйство России. - 2012. - №6(24). - С. 31-34.

162. Скворцова, Ю.Г. Факторы влияющие на интенсивность начального роста ростков озимой мягкой пшеницы [Текст] / Ю.Г. Скворцова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса юга России. - Майкоп, 2013. - С. 133-139.
163. Скворцова, Ю.Г. Влияние сроков посева на посевные качества семян озимой мягкой пшеницы [Текст] / Ю.Г. Скворцова // Актуальные проблемы научного обеспечения АПК в Сибири. - Омск, 2013. - С. 253-254.
164. Скворцова, Ю.Г. Посевные качества семян озимой мягкой пшеницы при различных способах обработки почвы и глубины посева [Текст] / Ю.Г. Скворцова // Научно-обоснованные системы земледелия: теория и практика. – Ставрополь, 2013. – С.194-196.
165. Скворцова, Ю.Г. Посевные качества семян озимой мягкой пшеницы [Текст] / Ю.Г. Скворцова, Е.В. Ионова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. - №4(12). – С. 106-110.
166. Скворцова, Ю.Г. Влияние травмирования семян озимой пшеницы на их посевные качества [Текст] / Ю.Г. Скворцова, Е.В. Ионова // Аграрный вестник Урала. – 2015. - №11(141). – С. 16-19.
167. Скворцова, Ю.Г. Сроки посева и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы [Текст] / Ю.Г. Скворцова, Е.В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2015. - №5. – С. 24-27.
168. Смиловенко, Л.А. Семеноводство с основами селекции полевых культур [Текст] / Л. А. Смиловенко. – М.: МарТ, 2004. – 240 с.
169. Созинов, А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы [Текст] / А.А. Созинов, Г.П. Жемела. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
170. Соколов, Ю.В. Обоснование производства семян зерновых культур в степной зоне Южного Урала [Текст] / Ю.В. Соколов // Селекция и семеноводство. – 2003. -№3-4. – С. 29-30.
171. Станкевич, А.А. Улучшение урожайных качеств семян озимой пшеницы путем воспитания[Текст]: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Станкевич. – Одесса, 1964. – 22 с.

172. Стебут, А.И. Сортоводство [Текст] / А.И. Стебут. – Харьков: Тип.-лит. М. Сергеева и К. Гальченко, 1911. – 220 с.
173. Степанов, В.Н. Минимальные температуры для проращивания семян и появления всходов [Текст] / В.Н. Степанов // Селекция и семеноводство. - 1948. - №1. - С.51-58.
174. Строна, И.Г. Допосевная и предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур [Текст] / И.Г. Строна // Теория и практика предпосевной обработки семян. – Киев, 1984. – С.67-72.
175. Строна, И.Г. Некоторые результаты работы лаборатории семеноведения [Текст] / И.Г. Строна // Научные вопросы семеноводства, семеноведения и контроль-семенного дела. - Киев, 1962. – С. 135-139.
176. Строна, И.Г. Разнокачественность семян полевых культур и ее значение в семеноводческой практике [Текст] / И.Г. Строна // Материалы научной сессии. - М., 1964. – С. 21-25.
177. Строна, И. Г. Общее семеноведение полевых культур [Текст] / И.Г. Строна. — М.: Колос, 1966. — 464 с.
178. Строна, И.Г. Значение крупности семян в семеноводстве [Текст] / И.Г. Строна, А.Г. Убоженко //Селекция и семеноводство. - 1970. – N1. - С. 48-51.
179. Строна, И.Г. Травмирование зерна и его предупреждение [Текст] / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1972. - 160 с.
180. Строна, И.Г. Травмирование семян зерновых культур и урожай [Текст] / И.Г. Строна // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 122-130.
181. Строна, И.Г. Экология семян, ее семеноводческое значение и перспективы дальнейших исследований [Текст] / И.Г. Строна, Н.М. Макрушин // Селекция и семеноводство. - Киев, 1978. - С. 79-85.
182. Ступин, А.С. Основы семеноведения [Текст] / А.С. Ступин. - СПб.: Лань, 2014. – 384 с.
183. Тарасенко, А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке [Текст] / А.П. Тарасенко. - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. - 331 с.

184. Трисвятский, Л.А. Хранение зерна [Текст] / Л.А. Трисвятский. – М.: Колос, 1966. – 185 с.
185. Трубникова Л.Н. Формирование посевных качеств семян сортами яровой пшеницы в различных зонах Тюменской области [Текст]: Автореф. дис... канд. с.-х. наук / Л.Н. Трубникова. - Тюмень, 2009. – 16 с.
186. Тяглый, С.В. Источники продуктивности голозерного ячменя из коллекции ВИР для условий Северо-Запада России [Текст] / С.В. Тяглый, О.Н. Ковалева, И.Г. Лоскутов // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы.- СПб., 2009. – С. 77-83.
187. Ульрих, Н.Н. Методы агрономической оценки эффективности машинного сортирования семян [Текст] / Н.Н. Ульрих // Труды ВИМ. – М., 1961. - Т. 30. – С. 26-28.
188. Умисса, А.И. Наблюдения над развитием сельскохозяйственных растений. Значение крупного посевного зерна в борьбе с засухами [Текст] / А.И. Умисса // Записки общества сельского хозяйства России. - 1884. - № 4-5. – С. 18, 21.
189. Филимонов, М.А. Основные итоги и дальнейшие задачи научно - исследовательских работ по семеноводству кормовых культур [Текст] / М.А. Филимонов // Научные вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела. – Киев, 1962. - С. 81-89.
190. Филиппенко, И.А. К физиологии разнокачественности семян [Текст] / И.А. Филиппенко, Ю.А. Мечиславский, Л.И. Павлова // Материалы научной сессии. - М., 1964. – С. 25-29.
191. Фирсова, М.К. Семенной контроль [Текст] / М. К. Фирсова. – М.: Колос, 1969. – 175 с.
192. Фирсова, М. К. Оценка качества зерна и семян [Текст] / М.К. Фирсова, Е.П. Попова. - М.: Колос, 1981. - 223 с.
193. Фирсова Т.И. Роль методов отбора в формировании урожая и посевных свойств семян в первичном семеноводстве озимой мягкой пшеницы [Текст] / Т.И.

Фирсова // Селекция, семеноводство и возделывание полевых культур. - 2004. – С. 375-379.

194. Фирсова Т.И. Организация семеноводства зерновых культур [Текст] / Т.И. Фирсова // Зерновое хозяйство России. – 2011. - №6. – С. 56-66.

195. Фирсова Т.И. Рекомендации по семеноводству зерновых колосовых культур в Ростовской области [Текст] / Т.И. Фирсова, Г.А. Филенко, Д.В. Старикова. - Ростов-на-Дону: Книга, 2012. - 96 с.

196. Фирсова Т.И. Планирование семеноводства [Текст] / Т.И. Фирсова, Ю.Г. Скворцова // DNYVEDY – 2014, materiály X Mezinárodní vědecko-praktická conference. Sefredaktor: Prof. JUDr. Zdeněk Cermák. - 2014. – С. 56-60.

197. Хайретдинов, С.И. Реакция сортов яровой пшеницы на условия возделывания и приемы повышения качества семян в Предуральной степи Башкирии [Текст]: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.И. Хайретдинов. – Уфа, 1976. – 24 с.

198. Халлер, Э.К. Влияние условий среды прорастания на биохимические процессы в проростках и урожайность растений [Текст] / Э.К. Халлер // Материалы научной сессии. - М., 1964. – С. 59-65.

199. Хорошайлов, Н.Г. Лабораторная и полевая всхожесть семян [Текст] / Н.Г. Хорошайлов, П.В. Денисов // Вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела. – Киев, 1964. – Вып. 2. – С. 214-218.

200. Хуратов, А.Х. Влияние предпосевной обработки семян электрическим полем переменного тока на рост и развитие овощного гороха [Текст] / А.Х. Хуратов, И. Черниану // Труды Куб.СХИ. – 1976. – Вып.9. – С.92-99.

201. Царевский, Ю.Д. Влияние репродукций, происхождения, норм высева и крупности семян яровой пшеницы на урожай и качество семенного материала [Текст]: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ю.Д. Царевский. – Ленинград, 1968. – 21 с.

202. Цингер, Н. В. Семя, его развитие и физиологические свойства [Текст] / Н.В. Цингер. — М.: Изд. АН СССР, 1958. — 285 с.

203. Чазов, С.А. К вопросу об изучении травмирования семян [Текст] / С.А. Чазов // Научные вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела. – Киев, 1962. – С. 155-158.
204. Чазов, С.А. Механические микроповреждения семенного зерна и методы их определения [Текст] / С.А. Чазов // Труды УралНИИСХОЗ. – 1963. - Т. 4. - С. 238-243.
205. Чазов, С.А. Пути снижения травмирования зерна и приемы повышения качества поврежденных семян [Текст] / С.А. Чазов, И.П. Муромцева, В.А. Федорова // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 135-139.
206. Чазов, С.А. Агроэкологические обоснования организации промышленного семеноводства на Урале и в Сибири [Текст] / С.А. Чазов // Семеноводство зерновых культур: агроэкология, организация, технология. – Москва, 1988 – С. 19-29.
207. Чазов, С.А. Агрокомплекс и урожайные свойства семян яровой пшеницы [Текст] / С.А. Чазов // Селекция и семеноводство. – 1975. - №6. - С. 47-49.
208. Чазов, С.А. Приемы улучшения посевных и урожайных качеств травмированных семян и зерновых культур [Текст] / С.А. Чазов // Семеноводство зерновых и зернобобовых культур. - М., 1964.- С. 186-192.
209. Чирковский, В.И. О значении разнокачественности семян [Текст] / В.И. Чирковский // Научные вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела. – Киев, 1962. – С. 147-155.
210. Шайхутдинов Ф.Ш. Влияние крупности, выравненности, нормы высева семян яровой пшеницы на урожай в условиях лесостепной зоны Предкамья Республики Татарстан [Текст] / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, И.И. Майоров // Зерновое хозяйство России. – 2013. - №3. – С. 32-35.
211. Шевченко, В.Т. Морфолого – биологические исследования зародышей мягкой пшеницы в свете учения о разнокачественности семян [Текст] / В.Т. Шевченко // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 209 -212.

212. Шеппард, Ф.М. Естественный отбор и наследственность [Текст] / Ф.М. Шеппард. – М.: Просвещение, 1970. – 216 с.
213. Шибаев, П.Н. Механические повреждения зерна и меры их устранения [Текст] / П.Н. Шибаев // Вестник с.-х. науки. – 1957. - № 9. - С. 70-74.
214. Шульмейстер, К.Г. Борьба с засухой и урожай [Текст] / К.Г. Шульмейстер. - М.: Колос, 1975. – 336 с.
215. Янкоавский, Н.Г. Совершенствование основных элементов технологии возделывания озимой пшеницы/Н.Г. Янковский, А.В. Алабушев, Г.А. Жидков.– Ростов-на-Дону: Изд-во РСЭИ.–2011.– 174 с.
216. Awood, W. Physiological study of the germination of *Avena fatia*, Bat. Car. 57,1914, P. 386. J. Exper. Agr.- 1990. - №2.- P. 37-242.
217. Buhtz, E. Versuchsergebnisse zur Saatiefe unof Aussaatstarke von weizen Sommergerste. – Probleme der Forsehund bei Mahdrusch fruchten // Tagungsbericht, Akademie der Lfnd Wirt, der DDR, Berlin, 1973, H,122 s. 35 – 42
218. Clark, L.E. Dormancy in sorghum bicolor./ L.E. Clark, S.W. Collier// Crop Sci.- 1967. –N 5. – P. 497-501.
219. Clark, L.E. Effekt of pericarp and tests./ L.E. Clark, S.W. Collier// Crop Sci.- 1968. –N 8. – P. 155-158.
220. Culpepper, C.W. Effect of maturity at time of harvest on germination of sweet corn. // C.W. Culpepper, H.H. Moon. – J. Agric. Res. – 1941.- V.63. – p. 335-343.
221. Greaves, J.E. The influence of irrigation water on the composition of grains and the relationship to nutrition.// J.E. Greaves,E.G. Carter.- J. Biol. Chem.-1923. –V. 58. – P. 531-541.
222. Heydecker, W. The vigour of seeds – a review. / W. Heydecker// Proc. int. Seed. Test. Ass., - 34, 1969. – p. 201-219.
223. Hosnedl V. Vitalitaosiva v semenarskekontrole//Uroda. 1989. T.37. № 8. P. 373-374.

224. Jones, J. S. Seed coat injury as a contributing factor to mercury damaged wheat seed./ J. S. Jones, A. G. McFarland, J. W. Midyette.// Proc. Ass. Offic. Seed Analysts.- 1955.- N. Am., 55.- P. 120—121.
225. Justice, O.L. The testing for purity and germination of seed offered for importation into the United States./ O.L. Justice//Proc. Int. Seed. Test. Ass.,1950. – №16. – P. 156-172.
226. Kaufmann, M.L. The influence of seed size on results of barley yield trials ./ M.L. Kaufmann, A.D. McFadden/ Canad. J. Plant. Sci., 43, N 1, 1963.
227. Kittock, D.L. Relationship of seedling vigor to respiration and tetrazolium chloride reduction by germinating wheat seeds./ D.L. Kittock, A.G. Law// Agron.j. -60, 1968. – p. 286-288.
228. Kramer, P.J. Water relations of plants/P.J. Kramer – New York: Acad. Press, 1983.-489p.
229. Lakon, G. Über Keimpotenz und labile Keimtendenz bei Pflanzensamen insbesondere bei Getreidefrüchten./G. Lakon//Saatgut – wirt.- 1952. - № 4.- P. 210-213.
230. Leopold, A.C. Temperature effects on soybean imbibition and leakages /A.C. Leopold//Plant Physiol. – 1980.-65.№ 6.-p. 1096-1098.
231. McDaniel, R.G. Relationships of seed weight, seedling vigor and mitochondrial metabolism in barley. / R.G. McDaniel// Crop. Sci. -9, 1969. – p. 823-827.
232. Perry, D.A. 15 th international seed testing Congress, 1977.
233. Slusansci, H. Influence of storage conditions on the longevity of seeds. / H. Slusansci// Seed production and certification.- Bucuresti, 1968. –p. 269-280.
234. Steubing, L. Pflanzen ökologisches Practicum, 1964. P.191
235. Swanson, C. The effect of low temperature in Preventing damage to wheat high moisture content, cereal chem, 18, 1941. P. – 299-315.
236. Wrobel E. Reakcja pszenzuta jarego na zrozncowane nawozenie azotem/ E. Wrobel// Zesz. nauk. Rol AR Szczecinie. -1997.-№175. Pt. 2. – P. 503-508.
237. Urbaniak, Z. Wplyw mechanicznych uszkodzen na zdolnosc kielkowania ziarna i wschody pszenicy i jeczmenia (Влияние механических повреждений на

способность прорастание и всходы озимой пшеницы и ячменя) / Z. Urbaniak // Biul. Inst. Hodowli Aklimat. Rosl. -1987.-Т. 161.- S. 23-34.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1- Количество осадков за вегетационный период (по данным Зерноградской метеостанции)

Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Осадки 2008-2009г., мм	81,2	55,5	37,2	14,0	48,3	33,6	115,0	23,7	51,6	31,1	57,3	34,3
Осадки 2009-2010г., мм	132,9	11,4	53,8	70,1	88,0	29,3	58,0	46,4	105,4	6,5	45,1	32,1
Осадки 2010-2011г., мм	39,7	30,9	46,2	64,3	45,6	35,3	31,1	17,5	28,8	90,5	21,0	35,2
Осадки 2011-2012г., мм	39,7	95,1	36,8	28,7	49,7	41,5	50,3	43,7	96,2	18,4	29,2	47,3
Осадки 2012-2013г., мм	9,2	33,6	7,6	46,2	99,5	26,7	83,6	11,6	28,5	45,6	46,8	59,7
Среднемноголетние осадки, мм	42,3	38,7	50,5	63,3	45,1	37,3	37,0	42,7	51,3	71,3	57,7	45,2

Приложение 2- Среднемесячная температура воздуха, °С за вегетационный период (по данным Зерноградской метеостанции)

Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Температура 2008-2009 г	16,7	11,5	5,6	-1,9	-3,8	1,2	3,8	8,7	15,3	24,1	25,7	20,7
Температура 2009-2010 г	17,5	13,1	6,0	0,2	-4,9	-1,4	2,9	10,8	18,0	24,3	26,9	27,3
Температура 2010-2011г	19,6	8,5	7,5	3,5	-4,4	-6,5	1,0	9,0	17,0	21,8	26,5	22,9
Температура 2011-2012г	17,3	9,6	-0,8	2,5	-4,2	-9,5	0,4	15,2	20	23,7	25	24,4
Температура 2012-2013г	19	14	5,4	-2,7	-0,2	1,3	3,7	12,1	21	23	23,9	23,7
Среднегодовья температура	16,3	9,4	3,3	-1,2	-3,8	-3,0	2,0	10,7	16,5	20,5	23,1	21,6

Приложение 3

Посевные качества озимой пшеницы в зависимости от предшественника (2009-2013гг).

Градация факторов		Масса 1000 семян, г	Лаборатор ная всхожесть, %	Сила роста,%		Полевая всхожесть ,%
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)			Количество ростков, шт.	Масса 100 сухих ростков, г	
Черный пар	Марафон	39,0	96	93	0,36	81
	Дон 107	38,9	97	93	0,4	93
Кукуруза на силос	Марафон	37,5	94	83	0,28	76
	Дон 107	37,1	97	88	0,34	85
Озимая пшеница	Марафон	36,8	95	82	0,26	65
	Дон 107	37,2	95	84	0,31	81
Горох на зерно	Марафон	37,7	96	87	0,29	79
	Дон 107	38,6	97	88	0,32	84
НСР ₀₅		2,1	2,0	3,5	0,15	3,9

Приложение 4

Посевные качества семян озимой мягкой пшеницы в зависимости от сроков посева (предшественник черный пар) (2009-2013)

Градация факторов		Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %		Полевая всхожесть, %
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)			Количество ростков, шт.	Масса 100 сухих ростков, г	
10 сентября	Аскет	35,8	96	83	0,25	79
	Дон 107	36,3	96	85	0,27	78
20 сентября	Аскет	37,3	98	90	0,28	85
	Дон 107	37,6	94	88	0,3	85
30 сентября	Аскет	38,6	98	91	0,31	88
	Дон 107	37,8	96	89	0,33	86
10 октября	Аскет	37,3	96	88	0,3	79
	Дон 107	36,7	93	86	0,33	81
НСР ₀₅		1,8	2,1	3,5	0,03	3,8

Приложение 5

Посевные качества семян озимой мягкой пшеницы в зависимости от сроков посева (предшественник горох на зерно) (2009-2013)

Градация факторов		Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %	Сила роста, %		Полевая всхожесть, %
Предшественник (фактор А)	Сорт (фактор В)			Количество во ростков, шт.	Масса 100 сухих ростков, г	
10 сентября	Аскет	36,1	95	82	0,26	80
	Дон 107	36,7	97	83	0,27	81
20 сентября	Аскет	37,1	96	87	0,28	83
	Дон 107	37,7	94	89	0,32	84
30 сентября	Аскет	38,1	96	89	0,3	83
	Дон 107	38,3	94	88	0,33	85
10 октября	Аскет	37,8	94	85	0,26	79
	Дон 107	38,1	96	83	0,32	82
НСР ₀₅		1,7	2,0	3,1	0,02	3,9

Приложение 6

Масса 1000 семян и их лабораторная всхожесть озимой мягкой

пшеницы в зависимости от дозы внесения удобрений (2009-2013).

Вариант	Масса 1000 семян, г		Лабораторная всхожесть, %	
	Среднее	Отклонение от контроля, %	среднее	Отклонение от контроля, %
Зерноградка 11 – предшественник черный пар				
Контроль	40,2	-	93	-
N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀ +2N ₃₀	40,3	0,2	94	1,1
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀ +2N ₃₀	42,5	5,7	97	4,3
Навоз 30т/га P ₁₅ +2N ₃₀	39,6	-1,5	90	-3,2
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀ +2N ₃₀	41	1,9	93	-
НСП ₀₅	1,7		2,7	
Дон 107 – предшественник подсолнечник				
Контроль	40,5	-	91	-
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀ +2N ₃₀	41,7	3,0	93	2,2
N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀ +2N ₃₀	40,8	0,7	92	-
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀ +2N ₃₀	38,5	-4,9	91	-
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ +2N ₃₀	39,3	-2,9	92	1,1
НСП ₀₅	2,4		2,6	

Приложение 7

Влияние доз удобрений на силу роста семян и длину ростка озимой мягкой пшеницы (2009-2013 гг)

Вариант	Сила роста, %		Длина ростка, см		Полевая всхожесть, %
	Среднее	Масса 100 сухих ростков, г	Среднее	Отклонение от контроля, %	
Зерноградка 11 – предшественник черный пар					
Контроль	87	0,23	7,1	-	81
N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀ +2N ₃₀	91	0,24	7,7	8,4	80
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀ +2N ₃₀	93	0,3	7,9	11,3	88
Навоз 30т/га P ₁₅ + 2N ₃₀	85	0,22	7,1	-	83
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀ +2N ₃₀	90	0,26	7,8	9,9	80
НСП ₀₅	4,8	0,1	0,51		3,9
Дон 107 – предшественник подсолнечник					
Контроль	87	0,3	7,3	-	81
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀ + 2N ₃₀	92	0,35	11,3	54,8	86
N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀ + 2N ₃₀	88	0,31	7,6	4,1	81
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀ + 2N ₃₀	89	0,36	10,0	36,9	84
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ + 2N ₃₀	89	0,11	10,7	46,5	78
НСП ₀₅	5,3		1,2		4,5

Приложение 8

Влияние сортирования семян озимой мягкой пшеницы на массу

зерновки и проростка по соотношению параметров зерновки (2009-2013 гг)

Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг	Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг
Ермак (предшественник пар)			Ермак (предшественник подсолнечник)		
Дк Ш к Тк	50	21	Дк Ш к Тк	44	19
Дс Шс Тс	40	26	Дс Шс Тс	39	24
Д м Шм Тм	26	20	Д м Шм Тм	30	18
Дс Шк Тк	-	-	Дс Шк Тк	41	19
Д с Шк Тс	45	17	Д с Шк Тс	42	13
Дк Шк Тс	49	21	Дк Шк Тс	45	20
Дс Шм Тм	30	22	Дс Шм Тм	29	19
Дм Шм Тс	35	11	Дм Шм Тс	33	16
Дм Шс Тс	38	18	Дм Шс Тс	34	19
Дм Шс Тм	31	22	Дм Шс Тм	31	18
Дс Шс Тк	45	20	Дс Шс Тк	40	20
Дк Шс Тс	44	22	Дк Шс Тс	42	21
Дк Шс Тк	48	21	Дк Шс Тк	45	21
Дс Ш с Тм	33	21	Дс Ш с Тм	29	10
Дк Шс Тм	37	11	Дк Шс Тм	-	-
Дс Шм Тс	30	4	Дс Шм Тс	32	16
Дм Шс Тк	39	18	Дм Шс Тк	-	-
Дк Шм Тс	44	20	Дк Шм Тс	37	8
Дк Шм Тм	35	22	Дк Шм Тм	39	9
Дм Шк Тк	-	-	Дм Шк Тк	41	19
Дк Шк Тм	-	-	Дк Шк Тм	42	17
Дс Шм Тк	-	-	Дс Шм Тк	32	12
Дм Шк Тс	-	-	Дм Шк Тс	34	15

Примечание: 1) Дк Ш к Тк, 2) Дс Шс Тс, 3) Д м Шм Тм, 4) Дс Шк Тк, 5) Д с Шк Тс, 6) Дк Шк Тс, 7) Дм Шм Тс, 8) Дм Шс Тс, 9) Дм Шс Тм, 10) Дс Шс Тк, 11) Дк Шс Тс, 12) Дк Шс Тк, 13) Дс Ш с Тм, 14) Дк Шс Тм, 15) Дс Шм Тс, 16) Дм Шс Тк, 17) Дк Шм Тс, 18) Дк Шм Тм., 19) Дм Шк Тк, 20) Дк Шк Тм, 21) Дс Шм Тк, 22) Дм Шк Тс.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Приложение 9

Влияние сортирования семян озимой мягкой пшеницы на массу
зерновки и проростка по соотношению параметров зерновки (2009-2013 гг)

Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг	Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг
Гарант (предшественник пар)			Гарант (предшественник подсолнечник)		
Дк Ш к Тк	48	23	Дк Ш к Тк	45	26
Дс Шс Тс	40	27	Дс Шс Тс	37	35
Д м Шм Тм	24	18	Д м Шм Тм	23	22
Дс Шк Тк	39	8	Дс Шк Тк	43	22
Д с Шк Тс	45	20	Д с Шк Тс	42	30
Дк Шк Тс	45	20	Дк Шк Тс	40	31
Дс Шм Тм	27	13	Дс Шм Тм	25	25
Дм Шм Тс	-	-	Дм Шм Тс	26	27
Дм Шс Тс	32	14	Дм Шс Тс	31	27
Дм Шс Тм	26	16	Дм Шс Тм	28	22
Дс Шс Тк	36	24	Дс Шс Тк	-	-
Дк Шс Тс	41	24	Дк Шс Тс	39	27
Дк Шс Тк	42	20	Дк Шс Тк	42	30
Дс Ш с Тм	28	7	Дс Ш с Тм	28	15
Дк Шс Тм	-	-	Дк Шс Тм	-	-
Дс Шм Тс	-	-	Дс Шм Тс	33	29
Дм Шс Тк	-	-	Дм Шс Тк	-	-
Дм Шк Тс	35	17	Дм Шк Тс	37	16
Дс Шм Тк	38	18	Дс Шм Тк	-	-
Дк Шм Тс	-	-	Дк Шм Тс	29	16

Примечание: 1) Дк Ш к Тк, 2) Дс Шс Тс, 3) Д м Шм Тм, 4) Дс Шк Тк, 5) Д с Шк Тс, 6) Дк Шк Тс, 7) Дс Шм Тм, 8) Дм Шм Тс, 9) Дм Шс Тс, 10) Дм Шс Тм, 11) Дс Шс Тк, 12) Дк Шс Тс, 13) Дк Шс Тк, 14) Дс Ш с Тм, 15) Дк Шс Тм, 16) Дс Шм Тс, 17) Дм Шс Тк, 18) Дм Шк Тс 19) Дс Шм Тк, 20) Дк Шм Тс.

Т – толщина зерновки, **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к** – крупные, **с** – средние, **м** – мелкие.

Приложение 10

Влияние сортирования семян озимой мягкой пшеницы на массу
зерновки и проростка по соотношению параметров зерновки (2009-2013 гг)

Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг	Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг
Дон 107 (предшественник пар)			Дон 107 (предшественник подсолнечник)		
Дк Ш к Тк	45	29	Дк Ш к Тк	51	32
Дс Шс Тс	36	32	Дс Шс Тс	36	37
Д м Шм Тм	20	23	Д м Шм Тм	24	24
Дс Шк Тк	44	29	Дс Шк Тк	45	23
Д с Шк Тс	42	28	Д с Шк Тс	39	25
Дк Шк Тс	43	26	Дк Шк Тс	44	32
Дс Шм Тм	25	25	Дс Шм Тм	28	19
Дм Шм Тс	-	-	Дм Шм Тс	28	33
Дм Шс Тс	33	29	Дм Шс Тс	32	31
Дм Шс Тм	28	25	Дм Шс Тм	34	23
Дс Шс Тк	32	12	Дс Шс Тк	40	30
Дк Шс Тс	38	30	Дк Шс Тс	40	33
Дк Шс Тк	44	28	Дк Шс Тк	42	33
Дс Ш с Тм	27	21	Дс Ш с Тм	30	32
Дс Шм Тс	34	28	Дс Шм Тс	31	34
Дм Шс Тк	24	11	Дм Шс Тк	41	13
Дм Шк Тс	39	18	Дм Шк Тс	40	18
Дс Шс Тм	27	21	Дс Шс Тм	-	-
Дк Шм Тс	26	12	Дк Шм Тс	-	-
Дм Шм Тк	-	-	Дм Шм Тк	31	26
Дс Шк Тм	-	-	Дс Шк Тм	35	21
Дк Шм Тк	-	-	Дк Шм Тк	34	17

Примечание: 1) Дк Ш к Тк, 2) Дс Шс Тс, 3) Д м Шм Тм, 4) Дс Шк Тк , 5) Д с Шк Тс, 6) Дк Шк Тс, 7) Дс Шм Тм, 8) Дм Шм Тс, 9) Дм Шс Тс, 10) Дм Шс Тм, 11) Дс Шс Тк, 12) Дк Шс Тс, 13) Дк Шс Тк, 14) Дс Ш с Тм, 15) Дс Шм Тс, 16) Дм Шс Тк, 17) Дм Шк Тс 18) Дс Шс Тм. 19) Дк Шм Тс, 20) Дм Шм Тк, 21) Дс Шк Тм, 22) Дк Шм Тк.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Приложение 11

Влияние сортирования семян озимой мягкой пшеницы на массу

зерновки и проростка по соотношению параметров зерновки (2009-2013 гг)

Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг	Соотношение параметров зерновки	Средняя масса зерновки, мг	Средняя масса ростка, мг
Танаис (предшественник пар)			Зерноградка 11 (предшественник пар)		
Дк Ш к Тк	44	15	Дк Ш к Тк	49	21
Дс Шс Тс	37	34	Дс Шс Тс	44	24
Дм Шм Тм	21	28	Д м Шм Тм	27	14
Дс Шк Тк	39	6	Дс Шк Тк	-	-
Дс Шк Тс	39	20	Д с Шк Тс	49	18
Дк Шк Тс	43	34	Дк Шк Тс	44	20
Дс Шм Тм	20	31	Дс Шм Тм	29	16
Дм Шм Тс	26	24	Дм Шм Тс	34	19
Дм Шс Тс	30	24	Дм Шс Тс	40	14
Дм Шс Тм	23	21	Дм Шс Тм	31	18
Дс Шс Тк	43	13	Дс Шс Тк	-	-
Дк Шс Тс	44	31	Дк Шс Тс	42	21
Дк Шс Тк	42	24	Дк Шс Тк	-	-
Дс Ш с Тм	25	25	Дс Ш с Тм	-	-
Дк Шм Тс	26	14	Дк Шм Тс	-	-
Дс Шм Тс	27	22	Дс Шм Тс	-	-

Примечание: 1) Дк Ш к Тк 2) Дс Шс Тс, 3) Д м Шм Тм, 4) Дс Шк Тк, 5) Д с Шк Тс, 6) Дк Шк Тс, 7) Дс Шм Тм, 8) Дм Шм Тс, 9) Дм Шс Тс, 10) Дм Шс Тм, 11) Дс Шс Тк, 12) Дк Шс Тс, 13) Дк Шс Тк, 14) Дс Ш с Тм, 15) Дк Шм Тс, 16) Дс Шм Тс.

Т – толщина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Ш – ширина зерновки, **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

Д – длина зерновки. **к**- крупные, **с**- средние, **м** – мелкие.

ВЫПИСКА
 ИЗ ПРОТОКОЛА № 7
 заседания Ученого совета ФГБНУ ВНИИЗК имени И.Г. Калининко
 от 25 ноября 2015 года.

СЛУШАЛИ: о передаче на государственное сортоиспытание сорта мягкой озимой пшеницы **ШЕФ** (1351/11), рекомендованного для изучения в 5, 6 и 8 регионах Российской Федерации.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Просить Государственную комиссию по испытанию и охране селекционных достижений принять сорт озимой мягкой пшеницы **ШЕФ** на испытание, с включением в посев осенью 2016 года на государственных сортоучастках, расположенных в зонах, рекомендуемых для внедрения.

2. Считать заявителем сорта **ШЕФ** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур имени И.Г. Калининко».

3. Утвердить список авторов с долей участия:

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Алабушев А.В. | — 5 % |
| 2. Гричаникова Т.А. | — 4 % |
| 3. Дубинина О.А. | — 3 % |
| 4. Иличкина Н.П. | — 4 % |
| 5. Кравченко Н.С. | — 5 % |
| 6. Марченко Д.М. | — 6 % |
| 7. Подгорный С.В. | — 16 % |
| 8. Романюкина И.В. | — 3 % |
| 9. Самофалов А.П. | — 22 % |
| 10. Самофалова Н.Е. | — 5 % |
| 11. Скрипка О.В. | — 22 % |
| 12. Скворцова Ю.Г. | — 5 % |

Председатель: _____ А.В. Алабушев

Секретарь: _____ А.В. Гуреева

**ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"**

Орликов пер., 1/11, Москва, 107139

Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБНУ "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ИМ. И.Г. КАЛИНЕНКО"
Адрес : 347740, РОСТОВСКАЯ ОБЛ., Г. ЗЕРНОГРАД, НАУЧНЫЙ ГОРОДОК, Д.3

Культура **Пшеница мягкая озимая**
Сорт / Гибрид **ШЕФ**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **69243 / 8458091**

Дата регистрации **22.12.2015**

Год начала испытаний **2016**

Дата приоритета **22.12.2015**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

ИПАТОВСКИЙ	ул. Бакинская, 31, г. Ипатово, Ставропольский край, 356600	кг. семян	колосьев
		4	180

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

4	Экспертиза селекционного достижения на новизну	руб. 330
5	Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность	5280

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению. В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

"25" 12.15

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ

Ю.Л. ГОНЧАРОВ