

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



Аверченко Татьяна Леонидовна

**ОСОБЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА
СОРТОВ ПШЕНИЦ ДВУРУЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА
В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КРЫМА**

4.1.1.Общее земледелие и растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Нещадим Николай Николаевич

Краснодар – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, СЕЛЕКЦИЯ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	8
1.1 Некоторые особенности биологии пшеницы	8
1.2 Особенности выращивания культур двуручек	12
1.3 Сорт – определяющий фактор продуктивности пшеницы	17
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	23
2.1 Природно-климатическая характеристика места проведения исследований	23
2.2 Схема и методика проведения эксперимента	23
3 ИЗМЕНЕНИЕ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ДВУРУЧКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА	27
3.1 Продолжительность межфазных периодов	27
3.2 Изменение морфологических признаков	35
4 ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ СОРТОВ ПШЕНИЦ ДВУРУЧЕК	49
4.1 Площадь листовой поверхности у сортов пшеницы двуручки	49
4.2 Фотосинтетический потенциал у растений пшеницы	56
4.3 Содержание хлорофилла в листьях сортов пшениц двуручек	60
5 ИЗМЕНЕНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ НА ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ	68
5.1 Сорная растительность в посевах	68
5.2. Распространение болезней и вредителей в посевах культуры	70
6 УРОЖАЙНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ДВУРУЧКИ	76
6.1 Структура урожая	76
6.2 Урожайность и качество	83
7 ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КРЫМА	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	103
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	108
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	109
ПРИЛОЖЕНИЯ	135

ВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Сейчас мировое производство зерна пшеницы составляет около 778 млн тонн и рынок зерна остается самым крупным по сельскохозяйственному сырью [8, 9, 21, 55].

Мировой объем экспорта зерна пшеницы постоянно увеличивается и на данный период составляет около 160 млн тонн. Лидирующие страны по возделыванию зерна пшеницы – это Китай, Индия и Российская Федерация. Мировая урожайность пшеницы составляет 3,3 т/га.

Прогноз производства зерновых культур в 2024 году показывает увеличение производства и составляет 2841 млн тонн, что больше чем в предыдущие годы. Потребление пшеницы в сезоне планируется до 795 млн тонн.

В решении продовольственной проблемы в республике Крым, особое значение имеет производство продукции озимой пшеницы, а также пшеницы двуручки.

Пшеница в Крымском регионе возделывается на площади более 350 тыс. га. Решающим фактором интенсификации производства пшеницы является внедрение новых перспективных сортов. При вхождении Республики Крым в состав Российской федерации остро стал вопрос по выращивание новых сортов пшеницы, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ. В том числе и пшениц двуручек, особенность которых заключается в том, что они являются страховой культурой и кроме того способствуют получению гарантированного урожая при поздних сроках посева.

В Государственный реестр селекционных достижений вносятся перспективные сорта пшеницы озимой, в том числе и двуручек. Технология выращивания для этих сортов в условиях степной зоны Крыма отсутствует. Поэтому сельскохозяйственным товаропроизводителям необходимо предложить элементы агротехники получения гарантированной урожайности

сортов двуручек в природно- климатических условиях степного Крыма, и это представляет собой актуальной задачей.

Степень разработанности темы. Растения пшеницы двуручки выращивались ранее в основном в южных регионах страны. Большой вклад в селекционный процесс пшениц двуручек внесли П.П. Лукьяненко (1967, 1973), Л.А. Беспалова (2010), В.А. Филобок, (2010), Е.А. Гуенкова (2021) и другие.

Этими учеными выведены высокопродуктивные сорта пшеницы альтернативного образа жизни. Создание сортов пшеницы двуручки имеет большое значение, так как биологические особенности объясняют фактор озимости и они могут использоваться, как страховая культура.

С созданием новых современных сортов альтернативного типа необходима была разработка агротехнологий в других климатических условиях. В дальнейшем исследователями рассматривались вопросы воздействия агроприемов на урожайность сортов двуручек.

Цель исследований: научное обоснование осенних и весенних сроков сева сортов двуручек мягкой пшеницы на ростовые процессы, урожайность и качество зерна при выращивании на черноземе южном в степной зоне Крыма.

Задачи исследований:

- определить воздействия различных сроков сева и климатических условий на рост и продолжительность прохождения фенологических фаз растений озимой пшеницы двуручки различных сортов;
- изучить реакцию сортов двуручек пшеницы при различных сроках сева на перезимовку и выживаемость растений;
- установить корреляционные зависимости и доли влияния факторов на густоту стояния и урожайность сортов пшеницы альтернативного образа жизни;
- провести экономическую оценку изучаемых факторов при выращивании высокопродуктивных сортов альтернативного образа жизни в условиях степной зоны Крыма;

– разработать рекомендации сельхозпроизводителям по срокам сева и подбора сортов пшеницы альтернативного типа выращивания Кубанской селекции в условиях степной зоны Крыма для страховых посевов.

Научная новизна исследований:

Впервые для условий степного Крыма изучено комплексное взаимодействие сроков сева на ростовые процессы сортов пшениц двуручек Кубанской селекции, их продуктивность и качество зерна.

Впервые получены научные данные о влиянии сроков сева на густоту стояния, содержание хлорофилла у сортов двуручек пшеницы. Показана регрессивная зависимость показателей структуры урожая от сроков сева при выращивании сортов пшеницы альтернативного образа жизни в условиях Крыма и установлена доля действия факторов, изучаемых в опыте, на основные полученные показатели. Даны рекомендации по подбору сортов двуручек мягкой пшеницы при посеве, как страховой культуры.

Методология и методы исследования.

Для проведения эксперимента использовались информационные издания, монографии, статьи и книги специализированной научной тематики. При выполнении научной работы использовались материалы других научных учреждений по данной тематике. Базой и материалами послужили собственные эмпирические данные, полученные в ходе эксперимента. При сборе и обработке полученных результатов применялись лабораторные и полевые методы, дисперсионный и корреляционные анализы.

Закладку полевых опытов изучаемых культур осуществляли в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [46], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [104].

Методика эксперимента базировалась на двухфакторном опыте. Математическая обработка данных исследований проводилась с использованием пакетов статистического анализа данных (приложение Microsoft Excel).

Объект исследований – сорта пшеницы альтернативного образа жизни (Анка, Велена, Веха, Караван). Контроль – сорт озимой пшеницы Безостая 100.

Предмет исследований – сроки сева.

Основные положения, выносимые на защиту:

– закономерность воздействия различных сроков сева на ростовые процессы и продолжительность прохождения фенологических фаз растений сортов альтернативного образа жизни;

– реакция сортов двуручек мягкой пшеницы при различных сроках сева на перезимовку и выживаемость растений в условиях степной зоны Крыма;

– доли влияния сортовых особенностей пшеницы двуручки и сроков сева на густоту стояния, урожайность, элементы структуры урожая и качественные показатели зерна;

– экономическая целесообразность производства зерна пшеницы высокопродуктивных сортов альтернативного образа жизни в климатических условиях степной зоны Крыма.

Апробация и реализация результатов эксперимента. Результаты докладывались на заседании кафедры растениеводства агрономического факультета ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», ученом совете ФГБНУ «НИИСХ Крыма» (2019–2023 гг.), а также на конференциях различного уровня: VIII Международной научно-практической конференции (Симферополь, 2023); Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых (Краснодар, 2022, 2024); научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2022 г. (Краснодар, 2023); Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) (Махачкала, 2020).

Публикация результатов исследований. Всего опубликовано 40 научных статей, по теме диссертационной работы опубликовано 9 научных работ, в том числе 3 научных статьи в рецензируемых журналах, перечня ВАК РФ.

Личное участие соискателя. Соискателем определена цель эксперимента, разработана методика исследований. Лично выполняла полевые и лабораторные опыты, проведена статистическая и экономическая обработка результатов, подготовлена диссертационная работа и публикации.

Структура и объем. Диссертационная работа включает 62 таблиц, 29 рисунков и 39 приложений, работа изложена на 177 страницах машинописного текста и состоит из введения, 7 глав, заключения, рекомендаций производству, списка литературы и приложения. Список используемой литературы содержит 223 источника, среди которых 42 – иностранных.

1 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, СЕЛЕКЦИЯ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Некоторые особенности биологии пшеницы

Культура пшеница предъявляет определенные требования к условиям окружающей среды, и поэтому целесообразно проводить исследования по взаимосвязи биологических особенностей и элементов агротехники [50, 85, 170].

Пшеница принадлежит к семейству мятликовые (Poaceae). Род включает много видов, из которых определяющими являются виды пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L.) и твердая (*Triticum durum* Desf.), которые объединяют большое количество разновидностей, а также сортов [24, 129].

Пшеница озимая имеет продолжительный период вегетации и составляет он от 140-190 дней (без учета зимнего покоя), что значительно больше, чем у яровых культур [26, 38, 41, 129].

Это культура в период роста предъявляет различные требования к теплу. Семена пшеницы начинают идти в рост при температуре 1- 2°C, но более интенсивно прорастают, а также появляются всходы при температуре 14-16 °C. Всходы появляются на 9 день после посева. Установлено, что сумма эффективных температур за период посев - всходы изменяется от 160 до 139°C. После всходов при температуре 12- 15°C начинается кущение (II -III этап), и оно продолжается до 45 дней в зависимости от региона.

Фаза кущения у пшеницы озимой в зависимости от температуры и влажности почвы продолжается от 30 до 45 дней. Для роста и развития озимой пшеницы в осеннем периоде требуется температура до 10-12 ° и с понижением до отрицательных температур ночью [28, 43].

Оптимальная температура для хорошей перезимовки пшеницы озимой считается -10 °C. При этом ростовые процессы культуры сводятся к минимуму, а также расход на дыхание запасных веществ практически прекращается [49, 79, 184, 190].

Проведёнными исследованиями установлено, что этой культуре для прохождения фазы колошения необходима температура в пределах 18-20°C. Во время созревания зерна озимой пшеницы более благоприятной температурой является 22-25 °С. От даты посева до периода полной спелости сумма положительных температур составляет 1850-2200°C [29, 49, 50].

Учеными Я. В. Губановым, Н.Н. Ивановым показано, что для прохождения фазы цветения пшеницы, оптимальная температура должна быть в пределах 25-27°C. При такой температуре закладывается максимальное количество цветков в колосе. Установлено, что при пониженной температуре раскрытие цветков замедляется, а также сокращается число опылившихся цветков [38].

Показано, что период цветения до полного созревания неблагоприятны температуры более 35- 40°C и пониженной относительной влажностью воздуха [38, 101].

Озимая пшеница предъявляет определённые требования к влагообеспечению. Пшеница озимая потребляет больше влаги, чем яровая в силу того, что имеет более продолжительный период вегетации и продуктивно используют осенние зимние осадки. Усвоение влаги зависит от фазы вегетации, а также от густоты растений и температурного режима [30, 31, 83, 84].

Так прорастание зерновки пшеницы употребляет незначительное количество влаги. Установлено, что для формирования дружных всходов запасы продуктивной влаги в верхнем слое почвы от (0 до 10 см) должны быть до 10 мм. Эта культура наибольшее количество влаги потребляет весной до формирования соцветия (до 70% общие потребности в воде за вегетацию).

Так, для прорастания семена пшеницы поглощают до 50% влаги от массы семян, что намного меньше, чем при прорастании семян кукурузы и сорго. Начиная с фазы кущения расход влаги увеличивается, так в фазу кущения пшеницы требуется наличие влаги более 30 мм в верхнем слое [22, 76, 101].

Максимум влаги, озимая пшеница, как уже отмечено, расходует в период весеннего отрастания до колошения. Период от начала фазы выхода в трубку и

колошения является критическим периодом по отношению к влаге [7, 44, 54, 63, 77].

Для пшеницы озимой определённое значение имеет показатель зимостойкости, так более зимостойкие экземпляры могут переносить до - 18 °С в зоне узла кущения без снежного покрова пшеница может погибать и при температуре 17-18 °С [16, 50, 66].

Учеными (В.В. Коломойченко, 2007; В.Е. Ториков, 2020) доказано, что в период вегетации пшеница проходит закаливание, что повышает её зимостойкость. В начале в узле кущения формируется и накапливается сахар, а в дальнейшем отмечается обезвоживание клеток растения при повышенных температурах воздуха.

При выращивании пшеницы в засушливых условиях и при высокой температуре основные процессы ослабевают, что способствует снижению накопления сухой массы и отрицательно сказывается на качестве зерна.

Необходимо учитывать, что при осеннем кущении влага требуется в умеренном количестве, а в период кущения весной - колошение эта культура расходует до 80% потребляемой влаги [78].

Пшеница предъявляет определённые требования к почвам, а именно она должна быть с хорошей структурой, с мощным горизонтом гумуса и содержанием его до 3%, а также со слабокислой или нейтральной средой и определённым запасом азота, фосфора и калия [77, 119, 149, 157, 193, 195]. Чаще всего пшеницы выращиваются на чернозёмных почвах, подходящие также темно-каштановые. Для получения 1 центнера зерна пшеницы необходимо усвоить из почвы до 3 килограмм калия, 1-2 кг фосфора и до 4 килограмм азота [77].

В жизни растений и их развитие, определённое значение имеет понижение температуры, то есть более низкие, чем оптимальные для ростовых процессов.

Процесс яровизации является довольно сложным и обычно над понятием яровизация понимают стимуляцию процесса цветения под воздействием определённых пониженных температур [41, 42, 78, 118].

В зависимости отношения полевых культур к процессу яровизации они подразделяются на 3 группы: яровые, озимые и культуры двуручки.

Для прохождения яровизации у культур типично озимого типа необходимо длительное её прохождение во времени и при пониженных температурах. Они высеваются осенью и подвергаются продолжительному воздействию пониженных температур и только после этого они колосятся. При посеве весной озимые формы растут, проходят процесс кущения, но не встречаются пониженных температур они не образуют соцветия. Растение озимого типа являются растениями длинного дня [156].

В среднем процесс яровизации продолжается около полтора месяца. Для процесса яровизации оптимальной для них является температура 0-4 °С, наличие влаги, а также присутствие кислорода и аэрации. Культуры ярового типа до наступления цветения не требует прохождения процесса яровизации, и они высеваются весной. Растения, которые относятся к двуручкам, интенсивно развиваются при пониженных температурах, а сама яровизация для них не обязательна [208, 214, 215].

В силу этого пшеницы двуручки могут образовывать соцветия, как при осеннем сроке сева, так и при посеве ранней весной. То есть, это группа растений, которая отличается от озимых и яровых форм, как по отношению к яровизации, так и реакции на свет [147, 156].

Пшеница озимая хорошо развивается и дает высокий урожай, на плодородной почве.

Почвы должны быть с хорошей структурой и содержать питательные вещества: азот, фосфор, калий и др. Для пшеницы необходима слабокислая почва (рН 6 - 7,5) реакция почвенного раствора [142].

Для пшеницы благоприятны почвы с мощным гумусовым горизонтом. Лучшие почвы для пшеницы: высокоплодородные черноземные, темно-каштановые, дерново-карбонатные почвы с нейтральной или слабокислой реакцией, гумуса не менее 2.0-2.5%. Для построения 1 центнера урожая, она поглощает из почвы 2-3 кг калия, 3-4 кг азота и 1-2 кг фосфора [77].

На слабо оподзоленных и серых лесных почвах эта культура может формировать устойчивые урожаи. Возделывание озимой пшеницы на кислых почвах возможно, но только с применением известкования и высоких доз органических и минеральных удобрений [119, 157].

Важным элементом является калий, который регулирует ростовые процессы и способствуют формированию в зерне белка и клейковины. Недостаток азота ведёт к снижению накопления сухого вещества, а также формирование листового аппарата. Недостаток азота ведёт к нарушению формирования показателей структуры урожая (кустистости, числу и массе зерна в колосе, массе 1000 зерен).

Учёными доказано, что для формирования белковых соединений необходим азот. В фазе кущения, усвоения азота составляет до 20%, а в период трубкования колошения от 50 до 55%, и в дальнейшем потребления азота падает. При недостатке азота и содержание белка и клейковины в зерне культуры подкормку начинают проводить в период колошения [22, 38, 75, 145, 157, 173]. Фосфор способствует оптимальному росту корней и системы генеративных органов. Недостаток этого элемента приводит к задержке созревания зерна [74, 75, 177].

1.2 Особенности выращивания культур двуручек

Э.Ф. Зиятдинова (2012) указывал, что пшеница является определяющей культурой и поэтому для сельхозпроизводителей главным является получение стабильных урожаев [62]. Озимые пригодны для выращивания в различных регионах, поэтому требуется подбор приемов агротехники, а особенно сроков сева, удобрений и подбора сортов [36, 37, 45, 73, 74].

В Крыму озимая пшеница - это определяющая зерновая культура и посевные площади её достигают более 350 тыс. гектаров, хотя валовые сборы её не стабильны и основным фактором снижения продуктивности является недостаточное количество осадков [135, 136, 155].

Исследованиями ученых Б.И. Сандухадзе (2010), А.Х. Занилова, Ж.М. Янковского показано, что одним из направлений о получении стабильного урожая является правильная подборка сортов озимой пшеницы с учетом особенностей климатических условий степной зоны Крыма, а также разработка технологий выращивания новых сортов [64, 140, 181].

С учётом того, что этот полуостров является зоной рискованного земледелия, так как в последние десятилетия засушливые годы наблюдаются довольно часто, это создаёт стрессовые ситуации на ростовые процессы и поэтому выбор сорта с высокой адаптивностью к засушливым условиям, является важным [47, 48, 88, 135, 136, 198, 201].

Исследователи Л.А. Радченко и другие (2020) показали, что в условиях Крымского региона, основным фактором высокого урожая состоит в подборе сортов озимой пшеницы. В эксперименте была проанализировано девятнадцать сортов озимой пшеницы и как показали исследования урожайность озимой пшеницы определились погодными условиями. В среднем по сортам урожайность в засушливом 2018 году была 3,51 т/га, а в более благоприятном 2019 году составила 5,57 т/га. В 2018 году наибольшая урожайность у сорта Багира. Урожайность на уровне стандарта сформировали сорта Безостая 100 (6,04 т/га) и Стан (5,70 т/га). Анализ сортов озимой пшеницы в регионе показал, что в настоящее время в Крыму высевается около 80 сортов, созданных селекционерами Кубани [135, 136].

Эти исследования показали, что одним из лимитирующих факторов широкого внедрения сортов двуручек в сельскохозяйственном производстве является ее сильная, по сравнению с озимой пшеницей, зимостойкость. Сейчас отмечается увеличение посевных площадей под пропашные культуры, что

приводит к уменьшению посевных площадей под пшеницей. Для производства зерна сортов пшеницы двуручки большое значение имеет разработка элементов агротехнологий. В силу этого оценка сортов пшениц двуручек и технологий выращивания, изучения экологической пластичности и адаптивности имеет научную ценность [1, 134, 144].

Исследователями установлено, что изменения сроков сева с первой декады октября на более поздние сроки затягивает наступления последующих межфазных периодов на 4-12 дней.

Применение минеральных удобрений, приводит к увеличению продуктивности пшеницы. Опытно доказано, что наибольшее влияние на формирование продуктивности посевов пшеницы имеет внесение минеральных удобрений – 61,9%, а доля влияния сроков посева и сортового состава, равна соответственно 12 и 9%. На воздействие неучтенных факторов приходится 7,4%, что определяет обоснования оптимальных сроков посева, ориентируясь на их температурный биологический минимум прорастания семян.

Сроки сева зерновых культур во многом определяются регионом выращивания, а также сортовыми особенностями культур [18, 103, 170, 171, 181, 191].

Посевы озимой пшеницы, да и других озимых культур, необходимо проводить с учётом отзывчивости сортов на сроки сева, так как урожайность, заложенная селекционерами в генотип сорта, как правило, обеспечивается при условии формированию к уходу в зиму 3-4 побегов кущения. Установлено, что на этом этапе развития озимых культур зимует максимально благополучно, формируя в первые месяцы после всходов 3-4 побега [103].

Установлено, что густота стояния растений у колосовых зерновых культур определяется не только количеством высеянных семян, а также зависит от сроков сева. То есть, у озимых культур, а особенно пшеницы – двуручки, уровень продуктивность стеблестоя определяется не только нормой высева, но и сроками сева [133, 134, 172].

Учеными установлено, что урожайность озимых зерновых культур формируется положительно благодаря хорошему кущению, то есть, что во многом определяются сроками сева и уровнем минерального питания. При этом в ходе кущения формируется до половины продуктивных стеблей. Однако при ранних сроках сева кущения происходит интенсивно, что становится причиной полегания и как правило приводит к недобору урожая и снижению качества зерна [13, 82, 120].

Исследования, проведенные в условия Кабардино-Балкарской Республики, показало высокую роль введения новых сортов озимых культур, в том числе и двуручек [99, 100]. Показано, что для повышения продуктивности озимых культур, определяющим является подпор новых урожайных сортов, а также разработки агротехнологий по их выращиванию. Результаты эксперимента дают основание рекомендовать испытываемые сорта в условиях Республики Крым, в том числе и сорт пшеницы – двуручки Таулан.

Как уже указывалось, что сроки сева имеет определенные значения для стабилизации урожайности озимых культур. А также и пшениц – двуручек. Причем значение изучения сроков посева имеют важность для многих регионов России [19, 27, 32, 93, 113, 125].

Ю.П. Логиновым и другими учеными (2023) изучалась урожайность зерна сортов пшеницы двуручки в условиях Тюменской области. Исследователи изучали продуктивность сортов – пшеницы двуручки Кубанской селекции. Установлено, что при позднем срок сева (10-15 октября) и ранней весной у этих сортов хорошо протекали ростовые процессы и показана высокая урожайность зерна [94].

Причем в эксперименте урожайность ярового стандартного сорта «Новосибирская 31» была ниже, чем у сортов пшеницы двуручки. Более высокая продуктивность была отмечена у сортов «Анка», «Лео», «Велена».

В последнее время отмечается расширение различных видов озимых форм двуручек, хотя информации о проведении научных исследований недостаточно.

Исследователи Ю.П. Логинов и другие (2024) в условия Зауралья изучали влияние сроков сева у разных сортов озимой пшеницы двуручек. Опыты были заложены на черноземе вышеизложенном тяжелосуглинистом, с изучением трех сроков сева.

Учеными показано, что в условия северной лесостепи Тюменской области и с учётом биологических особенностей сортов двуручек их необходимо высевать или 15 октября, или в конце апреля [96].

Исследования, проведенные в степной зоне Крыма, показали, что при выращивании сортов пшеницы - двуручки необходим подбор сроков сева с учётом климатических условий юга России [113].

На основании краткого обзора научных источников можно заключить, что пшеницы – двуручки для всестороннего изучения очень важны не только в производственном отношении, но и в научном плане. Эта культура занимает достаточные площади посева в южных регионах России, но информация об их выращивании ограничена, что оказывает особую актуальность данных исследований.

Перед учеными Крымского полуострова стоит задача с поиском максимально адаптированных сортов для выращивания в засушливых условиях Крыма. Кроме того, стоит основная задача внедрение в производство наиболее адаптированных сортов к этому региону. По данным период в Крыму выращиваются до 80 сортов пшеницы [135, 136].

Исследователи показали, что погодные условия оказывают влияние на формирование в условиях Крыма урожайности зерна озимой пшеницы. В зависимости от количества осадков в период вегетации урожайность по годам различная [136].

Эти исследователи установили, что при недостаточном количестве осадков урожайность высокопродуктивных сортов Багира, Безостая 100 и Алексеич формировалась благодаря количеству продуктивных стеблей. В условиях благоприятного года в высокопродуктивный кластер вошло большее количество

сортов в сравнение с неблагоприятным по влагообеспеченности годом. Это, объясняется пластичностью сортов, которые отзываются на улучшение условий возделывания повышением продуктивности. Сорта Багира, Безостая 100 и Алексеич обеспечивали высокую урожайность в опыте испытания, что показывает их адаптивность к нестабильным условиям степной зоны Крыма.

Исследования, проведенные в условия юга России показали, что на урожайность пшениц двуручек оказывает уровень минерального питания, а также сроки сева культуры [1].

В Кабардино-Балкарской Республике показали различную продуктивность двух сортов озимой пшеницы Южанка и Таулан (двуручка) [153].

В ходе эксперимента у сортов озимой пшеницы Южанка и Таулан (двуручка) в среднем за годы исследований выявлено, что изучаемый способ посева колосовых культур поперек склона оказывает положительное влияние на рост и развитие растений, а также продуктивность полевых культур в склоновом земледелии.

Современные технологии выращивания зерновых культур, базируются на принципах управления продукционными процессами конкретных сортотипов в точно заданных агроэкологических условиях, что во многом определяется сроками посева в различных климатических зонах [91, 125, 139, 197, 211].

При этом учитывается происхождение сорта, биология развития, индивидуальная отзывчивость на спектр предложенных агроприемов [116, 117, 139]. И конечно, одним из фундаментальных условий получения высоких урожаев любой культуры являются подбор перспективных сортов и разработка сортовой агротехники.

1.3 Сорт – определяющий фактор продуктивности пшеницы

Новый сорт является определяющим условием при выращивании любой сельскохозяйственной культуры. Важно, чтобы сорт, созданный для определённого региона, был способен дать высокую продуктивность в других

климатических и почвенных условиях. По расчётам зарубежных исследователей вклад перспективных сортов составляет 35-40%, а удобрение до 40% [187, 194, 210].

Кроме того, ввод в производство новых сортов способствует повышению качества продукции, устойчивости к различным вредителям и заболеваниям [20].

В Российской Федерации роль сорта при возделывании пшеницы ещё более значительна. Это, во-первых, обуславливается тем, что эта культура выращивается в различных регионах России, которые разнятся по погодным условиям, а, во-вторых, по регионам различный уровень химизации, да и техническая оснащённость неодинакова [3, 4, 5, 56, 58, 80, 137, 141].

Важным при создании новых сортов является их адаптивность, где она первое место выходит потепление во многих регионах России и различный уровень влагообеспеченности [80]. Поэтому внедрение адаптивных сортов, а особенно пшениц является приоритетным направлением к созданию адаптивного земледелия [14, 15, 192]. Жученко А. А. так же указывает о значительной роли новых перспективных сортов, так как они способствуют повышению урожайности, снижают энергозатраты и улучшают качество продукции [57, 59, 61].

Адаптивные сорта должны быть пластичными, а это значит способность формировать гарантированный урожай при различных почвенных, а главное погодных условиях. Кроме этого, они должны быть устойчивые к различным грибным заболеваниям и должна быть высокая способность отрастанию после поражения насекомыми [17, 39, 54, 80].

Известно, что для создания и внедрения новых сортов у зерновых культур требуется в среднем до 10 лет. При этом, новые нерайонированные сорта должны обладать повышенной продуктивностью и быть устойчивыми к засухе заболеваниям и иметь тенденцию к сокращению вегетационного периода.

Большой вклад в создание и их внедрение в производство внесли учёные «Национального центра зерна». На сегодняшний день под их сортами в России

занято более 7 млн гектар. А на Кубани сельхозпроизводители сейчас высевают до 99% сортов селекции этого центра. Так, в условиях Крымского полуострова в весьма засушливой зоне на данный период высеваются до половины площадей сортов кубанской селекции. Ученые "Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма" проводили эксперименты по продуктивности различных сортов и рекомендуют высевать продуктивные сорта кубанской селекции - Безостая 100 и Алексеевич [135].

Итак, сорту необходима экологическая пластичность, т.е. способность давать гарантированную урожайность в разных регионах и различной агротехники (предшественник, сроки сева, уровень минерального питания и др.) [27, 65, 80, 81]. Озимая пшеница способствует получению основной доли всего валового сбора зерна в стране [60, 151, 152].

В данный период в производстве предоставлен большой подбор перспективных сортов озимой пшеницы, однако необходимо выдерживание всех элементов технологии выращивания с учетом климатических условий.

Как уже указывалось, сорту принадлежит огромная роль в стабильной урожайности. Установлено, что именно максимальная урожайность перспективных сортов озимой пшеницы при высокой технологии выращивания, составляет основу получения максимального сбора зерна в стране в различных по климатическим условиям регионах [58, 138].

Уровень продуктивности и экологической устойчивости культур приобретает актуальность, особенно при выращивании озимой пшеницы в условиях засушливой зоны. Важную роль в получении потенциальной продуктивности сортов заключается в приспособляемости сортов к региональным условиям зоны выращивания [6, 54, 110, 213].

Перед селекционерами стоит сложная задача в создании сортов, которые сочетают высокую продуктивность и устойчивостью к изменяющимся условиям среды. При выращивании пшеницы к отрицательным факторам относятся засухи в осенний период, которые довольно часто отмечаются в условиях степной зоны

Крыма. Осенние засухи в этом регионе нарушают проведение посевов в оптимальные сроки, что приводит к неравномерности всходов [136]. При нарушении сроков сева растения входят в зиму в ослабленном состоянии, тем самым снижается потенциал сортов.

Необходимо учитывать, что зимостойкость и морозоустойчивость определяется длительностью стадии яровизации.

Селекционерами создаются перспективные сорта озимой пшеницы, но, дальнейший ввод их в производство тормозится в связи со слабой устойчивостью сортов к низким отрицательным температурам [71]. По мнению Я. Лелли (1980) проблема селекции морозостойких сортов выдвигается в число наиболее актуальных, так как приводит порой к значительной гибели посевов в зимний период [89].

Исследователи П.П. Лукьяненко (1962), А.В. Шиленков (2008) указывают, что селекция на увеличение морозостойкости является одним из определяющих факторов адаптивности. Считается, что одной из причин снижения морозостойкости пшеницы является привлечение в гибридизацию слабоморозостойких сортов [97, 175].

Учеными показано, что значительное увеличение свободного пролина необходимо при стрессовых воздействиях, что отмечается в период перезимовки [67, 68, 158, 168].

При создании высокоурожайных сортов, необходимо, чтобы они обладали высокой пластичностью. То есть, особи альтернативного образа жизни, должны отличаться высокой долей пластичности и иметь способность продолжать вегетировать при колебаниях температуры, что повышает их продуктивность [203].

Селекционерами «Национального центра зерна имени П.П. Лукьяненко» в результате селекции созданы ряд сортов альтернативного образа жизни, которые сочетают довольно короткий период яровизации и незначительную чувствительность к световому периоду.

Полученные сорта обладают высоким потенциалом к продуктивности и могут быть рекомендованы в качестве страховых культур при неблагоприятных условиях (161-167).

Х.А. Малкандуевым и другими (2020-2022) показаны особенности выращивания нового сорта озимой пшеницы двуручки Таулан [99]. Сорт показал себя типичной двуручкой, хорошо переносит низкие температуры при осеннем посеве и колосится при посеве после зимы. Страховой сорт Таулан предназначен на продовольственные цели, высокоурожайный и устойчив к болезням, в том числе к фузариозу колоса. Сорт можно высевать осенью в середине и конце оптимальных сроков [99, 100].

Известно, что растения делят на яровые и озимые. Яровые при посеве весной в первый же год колосятся и дают урожай. Озимые же при посеве весной не образуют стеблей, не вступают в фазу трубкования. А.Ф. Стельмах показал, что при весеннем или осеннем посеве сорта обуславливается их биологическими особенностями: яровые не могут возделываться при осеннем сроке, так как из-за низкой зимостойкости они погибают в течение зимы, а озимые при весеннем посеве, не получая низких необходимых температур, не образуют генеративных органов и не дают урожая зерна [144].

Между типичными озимыми и яровыми формами существуют переходные формы, которые могут выращиваться и как озимые, и как яровые их называют «двуручками» [59].

Как установлено, особенностью пшеницы альтернативного образа жизни то, есть двуручек, состоит в том, что они могут колоситься и при весеннем посеве. Ведутся работы по созданию сортов двуручек как озимой мягкой пшеницы, так и твердой. Учеными А.А. Мудровой, А.С. Янковский и Л.А. Беспаловой(2020) изучали яровизацию при посеве весной сорта Кордон и установили, что он выколашивается как при оптимальном сроке посева, так и при позднем. Ими установлено довольно высокая продуктивность в сопоставлении с другими сортами твердой пшеницы. Внедрение в сельскохозяйственное производство

сортов двуручек озимых культур станет возможным иметь больше страховых сортов [139].

Исследованиями, проведенными в условиях Приморского края, показали высокую эффективность сортов селекции с других регионов России. В исследования были взяты двадцать сортов зерновых культур, в том числе и сорта двуручки. По своей технологической особенности сорта двуручки (или сорта альтернативного образа жизни) являются более сложными, чем озимые или яровые в отдельности.

В результате эксперимента установили, что сорта двуручки рекомендовано использовать как озимые, так и яровые, так как они по урожайности превосходят районированные сорта яровой пшеницы. Разностороннее использование сортов двуручек – это путь увеличения производства зерна пшеницы в этом регионе [72, 123, 124, 126].

Исследования, проведенные позже в условиях Северного Зауралья, показали высокую продуктивность пшеницы двуручки Анка. Показано, что при повышенных дозах удобрений сорт альтернативного образа жизни имел высокую урожайность, порядка 5,10-6,15 т/га, что выше местных сортов. Так же, результаты исследований показывают, сорт двуручка Анка имел высокие качественные показатели зерна [94, 95, 96].

Итак, краткий анализ выращивания озимых и культур двуручек показывает высокую эффективность их выращивания. Вместе с тем, необходима детальная разработка элементов агротехники с учетом рассматривать особенности новых сортов данного типа.

Необходимо учитывать, что сортовая политика предусматривает использование сортов, которые различаются адаптационными и урожайными свойствами, высокими качествами, показателя зерна. Использование таких сортов позволяет добиться устойчивого роста валового сбора зерна, а также иметь страховые сорта.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Природно-климатическая характеристика места проведения исследований

Эксперимент был заложен в 2019-2022 годах в отделе интродукции и технологи в полеводстве и животноводстве ФГБУН «НИИСХ Крыма», в центральной степной зоне Крыма.

Климат – континентальный, засушливый, с большой амплитудой годовых колебаний температуры воздуха и атмосферных осадков (климатические особенности указаны в приложении 1).

2.2 Схема и методика проведения эксперимента

Полевые исследования проводили по паровому предшественнику в десятипольном севообороте. Годы эксперимента с 2019 по 2022 год.

Материалом для эксперимента были взяты сорта пшеницы, выведенные в «Национальном центре зерна им. П.П. Лукьяненко» - Анка, Велена, Веха, Караван. Посев сортов двуручек пшеницы проводили в два срока: осенью и весной. Осенью: первый срок – конец сентября, второй срок – середина октября и третий срок – середина ноября. Весной: первый срок – начало марта и второй срок – середина марта. Контролем при осенних сроках был сорт пшеницы озимой Безостая 100.

Площадь делянок – 25 м². Расположение делянок – систематическое. Повторность – четырехкратная. Посев с нормой – 5 млн штук семян на га. Предшественник - пар.

Исследования по изучению влияния сроков сева на ростовые процессы и продуктивность сортов пшеницы двуручки изучали по схеме двухфакторного опыта.

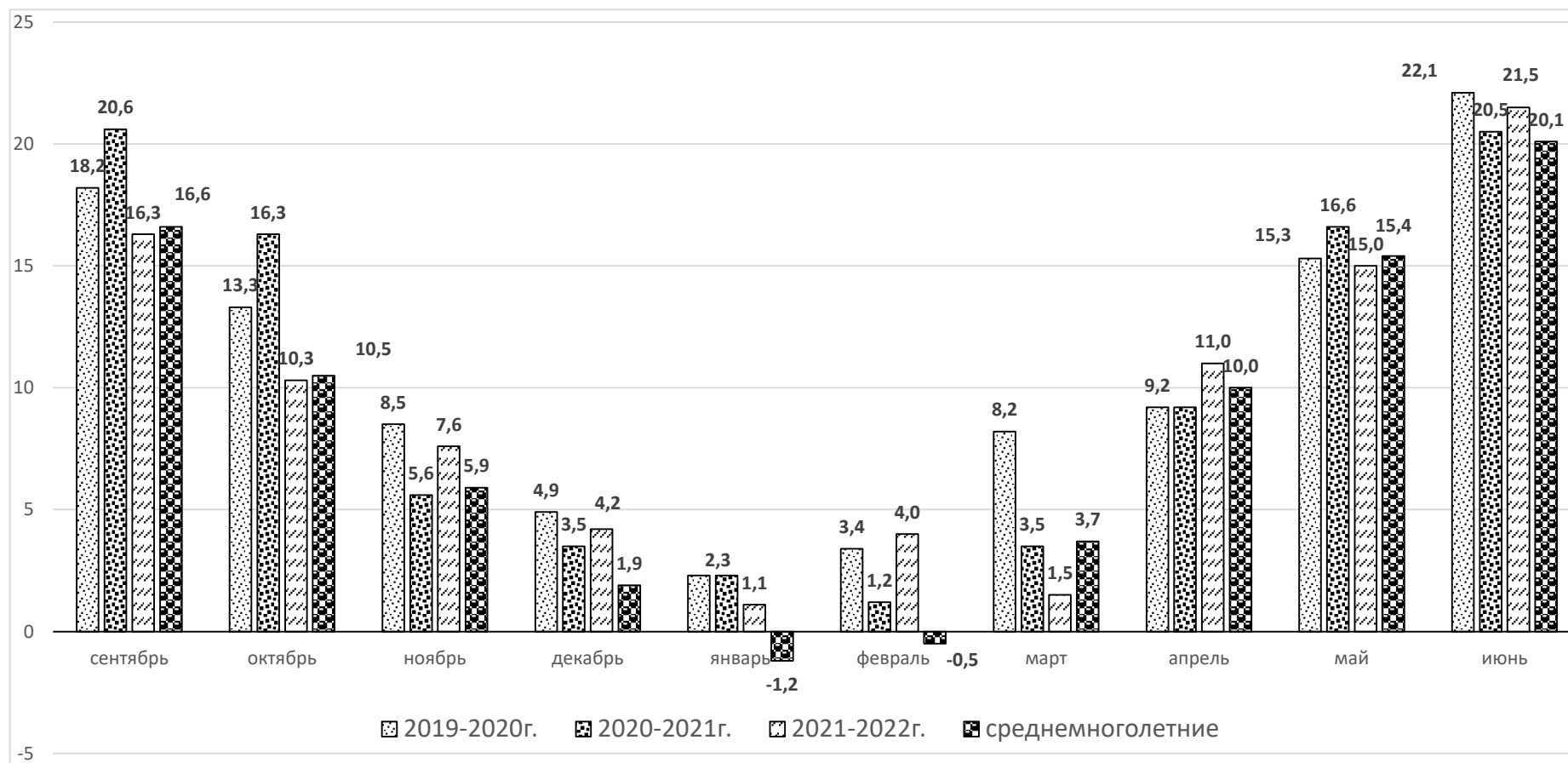


Рисунок 1 – Средняя температура воздуха за предпосевный и вегетационный периоды (метеостанция Клепинино) 2019-2022 гг. в сравнении со среднегодовыми показателями, °С

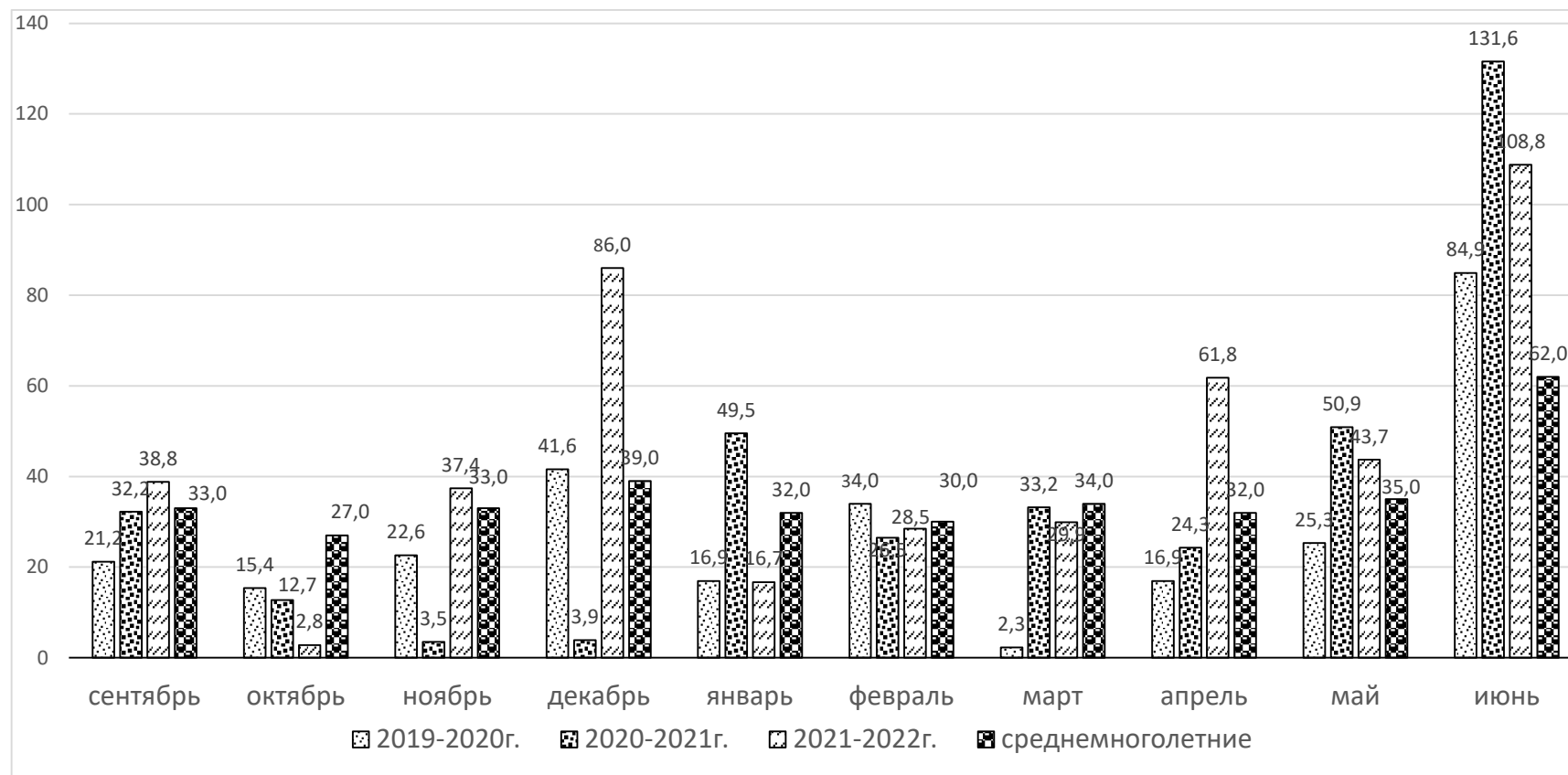


Рисунок 2 – Количество осадков за предпосевный и вегетационный периоды (метеостанция Клепинино) 2019-2022 гг.
в сравнении со средненоголетними показателями, мм

Фактор А – срок сева осенью (1 срок - конец сентября, 2 срок - середина октября и 3 срок середина ноября) и весенние сроки (1 срок начало марта и 2 срок середина марта).

Фактор В – сорт (Анка, Велена, Веха, Караван).

Посев проводили селекционной сеялкой «Деметра».

Таблица – 1 Схема опыта

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)
1- конец сентября (осенний)	Анка
2- середина октября (осенний)	
3- середина ноября (осенний)	
1- начало марта (весенний)	
2- середина марта (весенний)	
1- конец сентября (осенний)	Велена
2- середина октября (осенний)	
3- середина ноября (осенний)	
1- начало марта (весенний)	
2- середина марта (весенний)	
1- конец сентября (осенний)	Веха
2- середина октября (осенний)	
3- середина ноября (осенний)	
1- начало марта (весенний)	
2- середина марта (весенний)	
1- конец сентября (осенний)	Караван
2- середина октября (осенний)	
3- середина ноября (осенний)	
1- начало марта (весенний)	
2- середина марта (весенний)	

Наблюдения и учеты в эксперименте:

1. Фенологические наблюдения - регистрировали фазы вегетации пшеницы (Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур).

Регистрировали дату прекращения осенней вегетации. Согласно методике за дату начала любой фазы принимается период, когда эта фаза отмечена до 15% на делянке, а за полную фазу – принимался день, когда она отмечена до 75% растений [104];

2. Высоту растений и густоту стояния определяли в следующие фазы: кущение, выход в трубку, колошение, восковая спелость [104];

3. Учет площади листьев определяли в фазы вегетации: кущение (весной), выход в трубку, колошение, восковая спелость. Определяли на сканере по программе "AreaS" [141];

4. Расчет фотосинтетического потенциала проводили по межфазным периодам по формуле А.А. Ничипоровича:

$$\frac{\text{ФП} = T \times (Л1 + Л2)}{2},$$

где ФП – фотосинтетический потенциал, тыс.м²/га х сутки;
Л1, Л2 – площадь листьев в начале и в конце расчетного периода, тыс.м²/га;
Т – число дней межфазного периода, сутки;

5. Содержание хлорофилла проводилось спектрометрически (вытяжка спиртовая) на планшетном спектрофатометре с кюветным портом SPECTROstar Nano. Количество фотосинтетических пигментов определяли по формуле (Lichtenthaler Н.К. 1983);

6. Количество сорняков на посевах пшеницы определяли по методике ВИЗР в фазы (кущение, трубкование, колошение) [105];

7. Распространение и развитие болезней и вредителей на сортах пшениц двуручек, а также повреждение болезнями определяли по методике ВИЗР [105, 159];

8. Учет урожая у сортов пшениц двуручек проводили по делянкам прямокомбайнированием при влажности зерна 14%;

9. Элементы структуры урожая определяли на 60 растениях [104];

10. Показатели качества зерна проводили на инфракрасном анализаторе Инфра ЛЮМ ФТ 10 (ГОСТ 10846-91);

11. Расчет показателей экономической эффективности проводили по данным технологических карт и по соответствующим методикам;

12. Обработку результатов эксперимента осуществляли методом дисперсионного и регрессионного анализа (Доспехов Б.А.) и применяли компьютерную программу STATISTIKA.

3 ИЗМЕНЕНИЕ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ДВУРУЧКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА

3.1 Продолжительность межфазных периодов

Продолжительность периода вегетации озимых культур зависит от многих факторов, но даты их наступления и продолжительность межфазных периодов оказывают влияние на величину урожая [86, 177]. Период вегетации пшеницы во многом определяется её сортовыми особенностями. Наступление фаз вегетации связана с многими агротехническими мероприятиями (сроками сева, применение гербицидов, внесение подкормок и другие). Продолжительность межфазных периодов также зависит от температурных условий и количество осадков [86, 109, 127, 157].

Результаты проведенных исследований в степной зоне Крыма показывают, что продолжительность межфазных периодов, особенно посев-всходы, зависит от сроков посева осенью и распределение осадков в этот период. Так, в 2019-2020 с.-х. году при 1 сроке посева осенью всходы появились только через 12 дней, так как осадки выпали в начале сентября и они, да еще в силу высокой температуры воздуха, оказались малопродуктивными (приложение 4). В этом году при севе в середине октября сходы сформировались уже на 9 день, так как осадки выпали за 3-5 дней до посева (приложение 4)

Так же необходимо указать, что в 2020-2021 сельскохозяйственном году за октябрь выпало 2,8 мм осадков, что способствовало растягиванию периода посев сходы при ранних сроках сева до 30 дней (приложение 5).

Температурный режим и количество осадков при посеве в 2021 году были более благоприятными и всходы сформировались дружные и на десятый – одиннадцатый день (таблица 2).

Всходы при позднем сроке сформировались немного раньше, так как после посева были осадки в конце ноября месяца. Такое значительное улучшение периода посев- всходы в этом году сказалось и на средних значениях за 3 года (таблица 3).

Таблица 2 – Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, дн. (2021-2022 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкавание	Трубкавание - колошение	Колошение - созревание	Продолжительность вегетационного периода
I срок (конец сентября)	Анка	11	33	131	36	36	247
	Велена	11	33	131	36	36	247
	Веха	11	33	131	36	36	247
	Караван	11	33	131	36	36	247
II срок (середина октября)	Анка	10	32	135	38	36	251
	Велена	10	32	135	38	36	251
	Веха	10	32	135	38	36	251
	Караван	10	32	135	38	36	251
III срок (середина ноября)	Анка	10	32	135	38	37	252
	Велена	10	32	135	38	37	252
	Веха	10	32	135	38	37	252
	Караван	10	32	135	38	37	252

Таблица 3 – Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, дн. (среднее 2019-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкавание	Трубкавание - колошение	Колошение - созревание	Продолжитель ность вегетационного периода
I срок (конец сентября)	Анка	18	29	131	28	34	240
	Велена	18	29	131	28	34	240
	Веха	18	29	131	28	34	240
	Караван	18	29	131	28	34	240
II срок (середина октября)	Анка	15	30	131	29	34	239
	Велена	15	30	131	29	34	239
	Веха	15	30	131	29	34	239
	Караван	15	30	131	29	34	239
III срок (середина ноября)	Анка	15	30	132	28	34	239
	Велена	15	30	132	28	34	239
	Веха	15	30	132	28	34	239
	Караван	15	30	132	28	34	239

В целом можно отметить, что значительного различия периода вегетации при осенних сроках сева в среднем за три года нами не установлено. Различие отмечено только в период посев-кущения, так как выпадение осадков было на неравномерным по годам, отличалось от среднемноголетних данных.

Необходимо указать, что при статистическом расчете по изменению продолжительности периода посев-всходы установлено, что при первом сроке посева получено достоверное увеличение этого показателя (таблица 4). По сортам, различий по количеству дней от посева до всходов, нами не отмечено.

Таблица 4 – Изменение продолжительности периода посев – всходы у сортов двуручек пшеницы при посеве осенью, дн. (2020г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=0,65
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
2 срок (середина октября)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
3 срок (середина ноября)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Среднее В - НСР=1,83	26,7	26,7	26,7	26,7	Хср. = 2,67

Для средних АВ НСР = 2,82

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

Увеличение продолжительности от посева до всходов при 1 сроке объясняется недостаточным количеством осадков в сентябре и кроме того, они в основном выпали в начале месяца (таблица 4). и эти изменения существенные в сравнение с другими сроками проведения сева.

Анализ доли влияния изучаемых факторов на продолжительность периода посев -всходы показал, что значительное влияние (76%) оказал фактор А, то есть сроки сева. Необходимо указать, что довольно высокой была доля эффекта действия погодных условий (23,9 %) (рисунок 3).

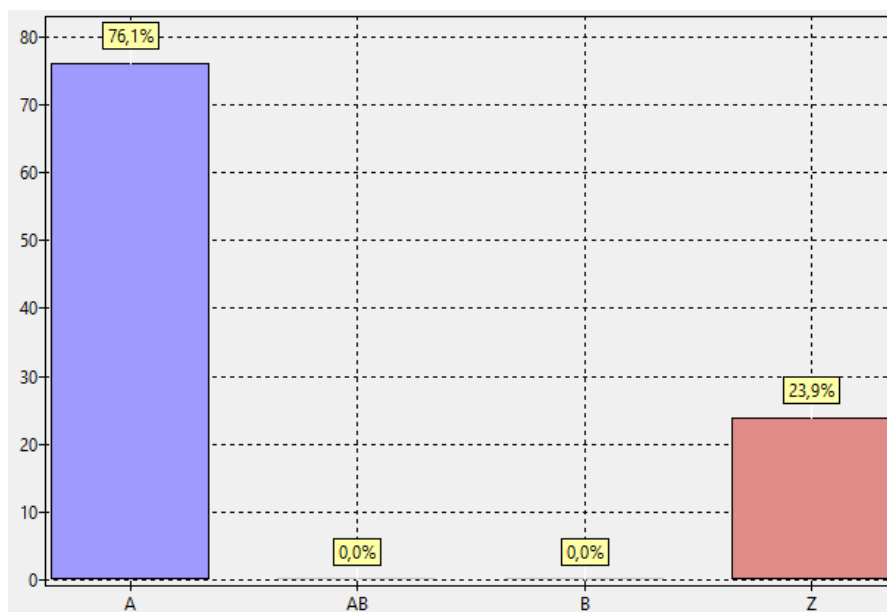


Рисунок 3 – Доля действия факторов на продолжительность посев -всходы у сортов пшениц двуручек при посеве осенью, % (2020г.)

Анализ продолжительности вегетационного периода у сортов двуручек пшеницы при посеве весной в различные сроки показал, что в среднем за годы эксперимента этот показатель варьировал от 102 до 96 дней (таблица 5,6).

Таблица 5 – Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов двуручек пшеницы в зависимости от весенних сроков сева, дн. (2022 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкование	Трубкование - колошение	Колошение - созревание	Продолжитель ность вегетационного периода
I срок (начало марта)	Анка	10	22	20	23	25	100
	Велена	10	22	20	23	25	100
	Веха	10	22	20	23	25	100
	Караван	10	22	20	23	25	100
II срок (середина марта)	Анка	10	21	19	22	24	96
	Велена	10	21	19	22	24	96
	Веха	10	21	19	22	24	96
	Караван	10	21	19	22	24	96

Таблица 6 – Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от весенних сроков сева, дн. (среднее 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкование	Трубкование - колошение	Колошение - созревание	Продолжитель ность вегетационного периода
I срок (начало марта)	Анка	13	21	22	22	24	102
	Велена	13	21	22	22	24	102
	Веха	13	21	22	22	24	102
	Караван	13	21	22	22	24	100
II срок (середина марта)	Анка	12	21	19	20	24	96
	Велена	12	21	19	20	24	96
	Веха	12	21	19	20	24	96
	Караван	12	21	19	20	24	96

В некоторые годы (2021 год) отмечалась задержка в появлении всходов до 18 дней (приложение 3).

Это объясняется тем, что в этом году в марте и апреле выпало только 18 мм осадков (при среднем многолетнем за период 66 мм), что и вызвало задержание всходов.

Результаты математической обработки данных по продолжительности периода вегетации у сорта пшеницы двуручки при посеве весной показал, что при первом сроке посева длина вегетационного периода увеличивается и это изменение, в сравнение со вторым сроком достоверно (таблица 7). Нами установлено, что более короткий вегетационный период отмечен у сорта Караван (95 дней) и это изменение математически достоверно в сравнение с другими сортами.

Таблица 7 - Изменение продолжительности вегетационного периода у сортов пшениц двуручек при посеве весной, дни (2021г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=1,86
	1	2	3	4	
1 срок (начало марта)	101,0	101,0	101,0	96,0	99,8
2 срок (середина марта)	96,0	96,0	96,0	94,0	95,5
Среднее В - НСР=2,45	98,5	98,5	98,5	95,0	Х _{ср.} =97,6

Для средних АВ НСР=3,42

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

Нами установлено что, на продолжительность вегетационного периода у сортов двуручек пшеницы значительное влияние оказали сроки сева весной и доля их эффекта (44,8%) (рисунок 4). Довольно значительную долю влияния оказали другие условия – до 25%.

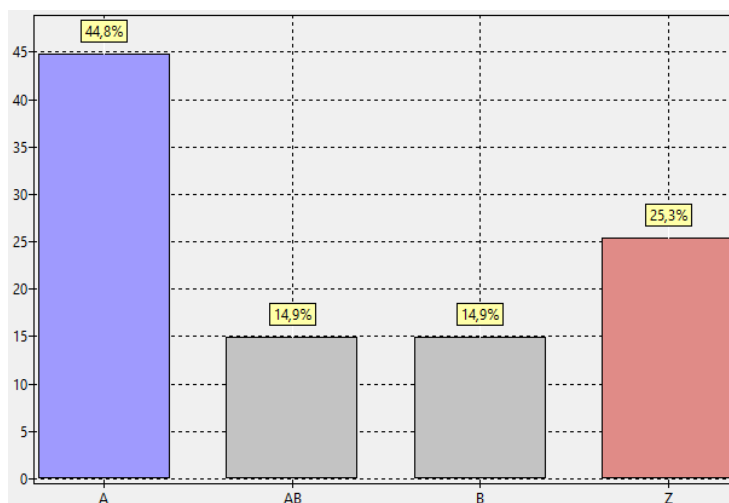


Рисунок 4 -Доля действия факторов на вегетационного периода у сортов пшениц двуручек при посеве весной, % (2021г.)

Примечание: фактор А – срок сева (весна); фактор В – сорт.

3.2 Изменение морфологических признаков

В ходе эксперимента нами установлено, что максимальная высота у растений сортов пшеницы двуручки отмечается при молочно-восковой спелости (таблица 8, приложение 6-9).

Таблица 8 – Высота растений сортов пшениц двуручек в зависимости от осеннего срока сева, см (среднее 2019-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	23	42	95	100
	Велена	21	41	72	80
	Вежа	21	42	67	76
	Караван	20	41	75	87
2 срок (середина октября)	Анка	20	44	95	101
	Велена	19	39	72	73
	Вежа	20	43	67	76
	Караван	19	45	73	85
3 срок (середина ноября)	Анка	22	47	92	104
	Велена	24	39	74	79
	Вежа	22	40	68	76
	Караван	25	47	75	83

Анализ полученных данных за годы исследований по высоте растений у сортов пшеницы двуручек при посеве осенью показывает, что нет определённой тенденции к изменению этого показателя.

Видно, что по годам эксперимента высота растений при посеве осенью в период перед уборкой зависела от погодных условий года (рисунок 5).

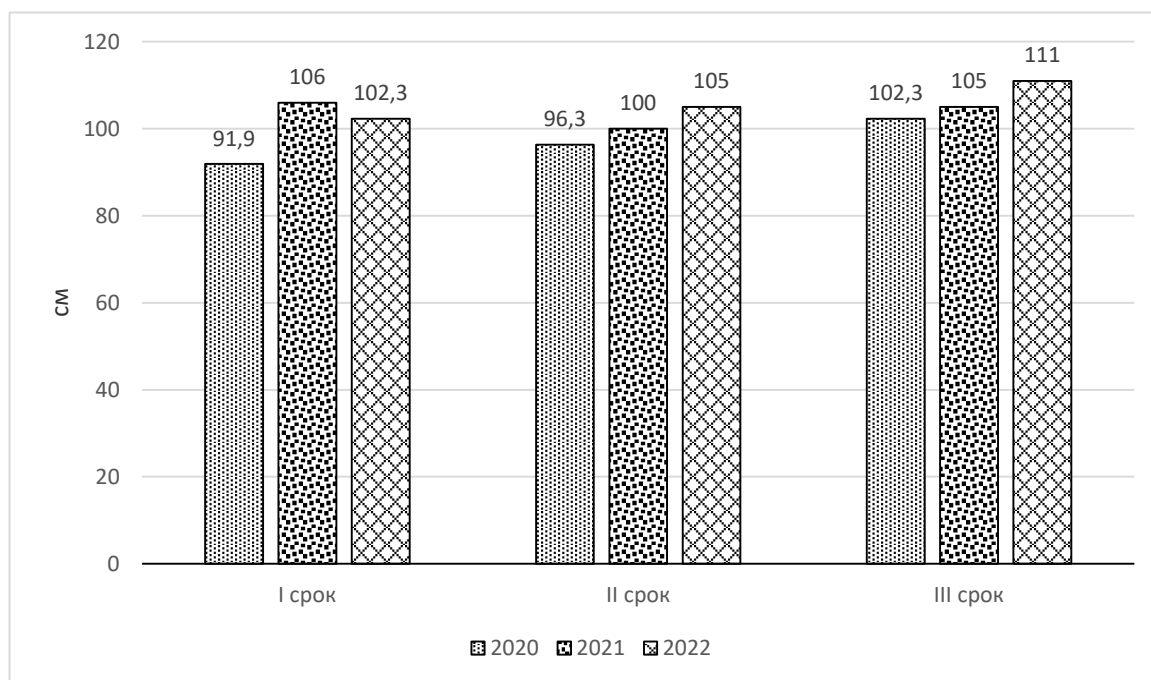


Рисунок 5 – Изменения высоты растений у сорта Анка в фазу молочно-восковой спелости при посеве осенью, см (2020 – 2022 гг.)

Результаты математической обработки данных по высоте растений при посеве осенью показывают, что сроки сева оказали существенное влияние на высоту растений к уборке (таблица 9). Математически доказуемая величина этого показателя получена при посеве во второй срок, то есть в середине октября. Нами также установлено, что по всем вариантам опыта максимальная высота отмечена у сорта Анка и изменения в сравнении с другими сортами существенно.

Анализ высоты растений у сортов пшениц двуручек в фазу молочно - восковой спелости показал, что максимальную долю влияния оказали сортовые признаки и доля их влияния составила 67% (приложение 9). Необходимо отметить, что и эффект взаимодействия двух факторов тоже оказывает влияние на высоту растений.

Таблица 9 Изменение высоты растений у сортов пшениц двуручек при посеве осенью, см (фаза молочно-восковой спелости, 2020 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=3,00
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	91,0	66,0	66,0	67,0	72,5
2 срок (середина октября)	96,0	65,0	69,0	70,0	75,0
3 срок (середина ноября)	89,0	61,0	63,0	69,0	70,5
Среднее В - НСР=2,29	92,0	64,0	66,0	68,7	Хср.=72,7

Для средних АВ НСР=4,52

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

В среднем за три года эксперимента высота растения перед уборкой незначительно отличалась по годам (приложение 10). Можно отметить, что наибольшая высота растений в сравнении с другими сортами была у сорта Анка.

Анализ высоты растений у сортов пшениц двуручек показывает, что при посеве в весенние сроки за 3 года эксперимента (таблица 30), так и по годам исследований, (приложение 10), значение этого показателя при посеве этих же сортов осенью был выше (рисунок 6).

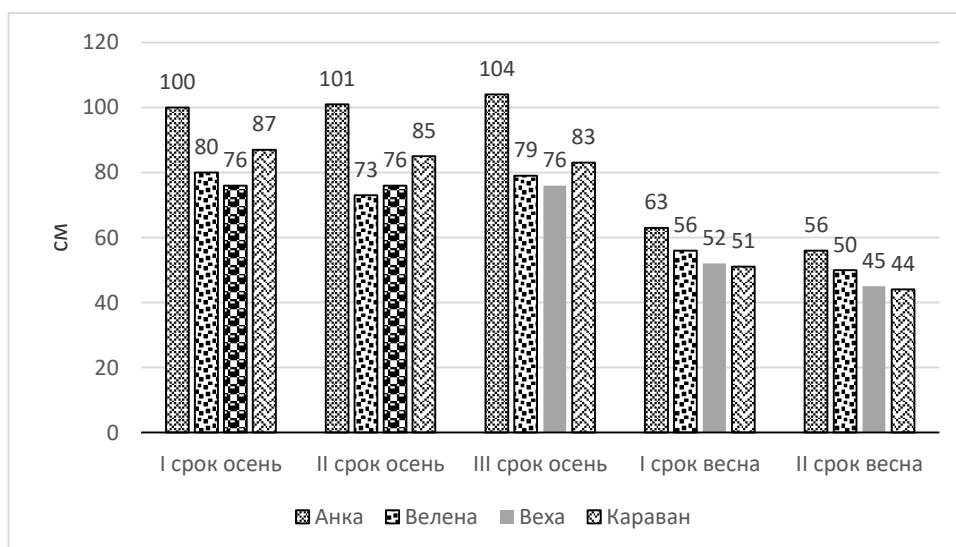


Рисунок 6 – Высота растений у сортов пшеницы двуручек в фазу молочно-восковой спелости при посеве осенью и весной, см (среднее 2020 – 2022 гг.)

Установлено, что в фазу молочно-восковой спелости получено значительное уменьшение высоты стебля у пшениц двуручек при посеве их весной (рисунок 6).

Таблица 10 – Изменение высоты растений у сортов пшеницы двуручек при посеве весной, см (среднее 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	19	40	62	63
	Велена	20	35	52	53
	Веха	18	34	48	52
	Караван	20	37	48	51
2 срок (через 10 дней)	Анка	16	37	53	56
	Велена	18	33	47	50
	Веха	16	30	41	45
	Караван	17	34	42	44

Итак, нами установлено, что высота растений сортов пшениц двуручек при посеве весной (начало и середина марта) была меньше, в сравнении с особями, которые высевались осенью. Как при осенних сроках сева, так и при посеве весной более высокий стебель сформировался у сорта Анка.

Полученные данные свидетельствуют, что высота яровых растений снижается с каждым последующим сроком посева. При этом у озимых сроков она остаётся, в большинстве случаев, в прежних значениях. Также сильное влияние оказывают сложившиеся погодные условия в годы исследования.

Таблица 11 – Изменение количества побегов у сортов пшеницы двуручек в зависимости от осенних сроков сева, шт. (2019-2020 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1	2	3	4	5	6
1 срок (конец	Анка	5	6	5	4
	Велена	4	5	3	3

1	2	3	4	5	6
сентября)	Веха	4	4	3	3
	Караван	4	3	3	3
2 срок (середина октября)	Анка	5	6	5	4
	Велена	4	4	3	3
	Веха	4	4	3	3
	Караван	4	4	3	4
3 срок (середина ноября)	Анка	5	4	4	4
	Велена	4	4	3	4
	Веха	3	3	3	3
	Караван	3	4	3	4

Проведённые исследования показали, что более интенсивно кустятся сорта двуручки при раннем сроке сева осенью (таблица 12). Также эта закономерность наблюдается и в фазу выхода в трубку. При наступлении последующих фаз эта закономерность сохраняется.

Таблица 12 – Изменение количества побегов у сортов пшеницы двуручек в зависимости от осенних сроков сева, шт. (среднее 2019-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	5	6	4	4
	Велена	4	5	3	3
	Веха	4	4	3	3
	Караван	4	3	3	3
2 срок (середина октября)	Анка	5	5	4	4
	Велена	4	4	3	3
	Веха	4	4	3	3
	Караван	4	4	3	4
3 срок (середина ноября)	Анка	5	4	4	3
	Велена	4	4	3	4
	Веха	3	3	3	3
	Караван	3	4	3	3

Таблица 13 – Изменение количества побегов у растений сортов пшеницы двуручек в зависимости от весенних сроков сева, шт. (2022г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	3	4	4	4
	Велена	3	3	2	3
	Веха	3	2	3	2
	Караван	3	4	3	4
2 срок (через 10 дней)	Анка	4	3	3	3
	Велена	5	3	2	2
	Веха	3	2	3	4
	Караван	4	3	2	4

Данные по количеству побегов у растений при посеве в весенний период показали, что между сроками посева по этому показателю различий практически нет.

Таблица 14 – Изменение количества побегов у сортов пшеницы двуручек в зависимости от весенних сроков сева, шт. (среднее 2020-2022гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1	2	3	4	5	6
1 срок (начало марта)	Анка	4	4	4	4
	Велена	3	3	2	3
	Веха	3	3	3	2
	Караван	3	4	3	3

1	2	3	4	5	6
2 срок (через 10 дней)	Анка	4	4	3	3
	Велена	4	3	2	2
	Веха	3	3	3	3
	Караван	3	3	2	3

Густота стояния растений определяется многими факторами. Это и сроки посева, и уровень минерального питания, и сортовые особенности, а также климатические условия зоны.

Нами установлено, что густота стояния стеблей зависела от сроков сева и сортовых особенностей. Максимальное количество стеблей отмечено в фазу трубкования с последующим сокращением к уборке (таблица 15, приложение 17). Кроме того, показана тенденция к увеличению количества побегов при оптимальном сроке в сравнении с другими сроками посева.

Наибольшее количество стеблей формировалось по делянкам, где возделывались сорта двуручки Анка и Караван. И эта закономерность отмечается при всех сроках сева.

Таблица 15 – Густота стояния растений у сортов двуручек пшеницы при посеве осенью, шт./м² (2021-2022 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1	2	3	4	5	6
I срок (конец сентября)	Анка	324	318	316	310
	Велена	305	299	289	285
	Веха	256	245	241	237
	Караван	321	316	309	305
II срок	Анка	321	311	309	305

1	2	3	4	5	6
(середина октября)	Велена	295	286	277	273
	Веха	246	239	230	228
	Караван	317	311	307	304
III срок (середина ноября)	Анка	326	319	316	315
	Велена	291	286	276	271
	Веха	258	244	240	237
	Караван	346	338	332	330

Таблица 16 – Густота стояния растений у сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, шт./м² (среднее 2019-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (конец сентября)	Анка	267	248	244	238
	Велена	218	196	189	183
	Веха	195	183	177	172
	Караван	244	230	221	216
II срок (середина октября)	Анка	309	286	280	276
	Велена	282	269	257	253
	Веха	245	237	231	228
	Караван	282	275	269	266
III срок (середина ноября)	Анка	316	297	288	282
	Велена	282	274	269	264
	Веха	256	245	240	235
	Караван	311	295	287	282

Результаты математической обработки плотности посевов сортов пшеницы двуручки при осенних сроках сева показал, что густота стояния в фазу кушения отличалась в зависимости от сортовых особенностей (таблица 17). Наиболее высокая плотность посевов отмечена на делянках, где выращивались сорта Анка и Караван, и эти изменения были существенные в сравнении с другими сортами. Значительного отличие по густоте стояния растений в фазу у кушения при посеве осенью в различные сроки не отмечено.

Таблица 17 – Изменение густоты стояния растений у сортов пшеницы двуручек в фазу кушения при посеве осенью, шт./ м² (2021г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=2,78
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	324,0	300,5	256,0	321,0	301,5
2 срок (середина октября)	321,0	295,0	246,0	317,0	294,8
3 срок (середина ноября)	326,7	291,0	258,0	346,0	305,0
Среднее В - НСР=2,66	323,7	297,0	253,3	328,0	Х _{ср.} =300,5

Для средних АВ НСР=4,82

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

Нами установлено, что при посеве в осенние сроки максимальное влияние на этот показатель оказывает сортовые особенности, и доля их эффекта достигает 93% (рисунок 7).

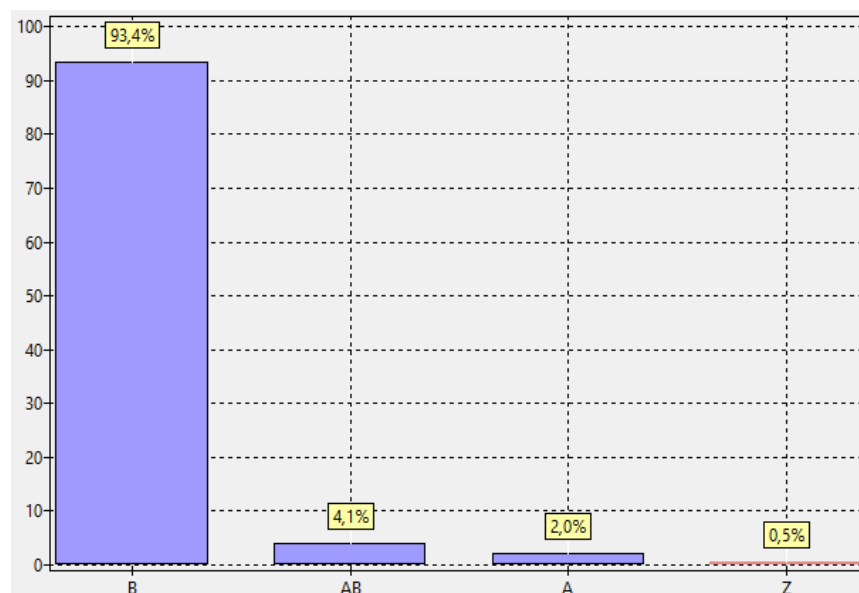


Рисунок 7 – Доля действия факторов на густоту стояния растений сортов пшеницы двуручек в фазу кущения при посеве осенью, % (2021 г.)

Примечание: фактор А – сроки сева (осенью); фактор В – сорт.

Анализ количество растений у сортов пшеницы двуручек в фазу колошения показал, что в этот период сроки сева оказали влияние на плотность посева (таблица 18). Максимальное количество растений в 2020 году получено при посеве осенью (середина ноября). Эти изменения математически достоверные в сравнении с ранними посевами осенью. Наибольшая плотность посевов отмечено нами на вариантах, где выращивается сорт Анка (таблица 18).

Таблица 18 – Изменение густоты стояния растений у сортов двуручек пшеницы в фазу колошения при посеве осенью, шт./ м² (2020г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=1,87
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	206,0	149,0	139,0	190,0	171,0
2 срок (середина октября)	195,0	179,0	145,2	171,0	172,5
3 срок (середина ноября)	205,0	203,0	200,0	215,0	205,8
Среднее В - НСР=2,32	202,0	177,0	163,3	192,0	Хср.=183,1

Для средних АВ НСР=3,93

Примечание: В1 – Анка; В2 – Велена; В3 – Веха; В4 – Караван.

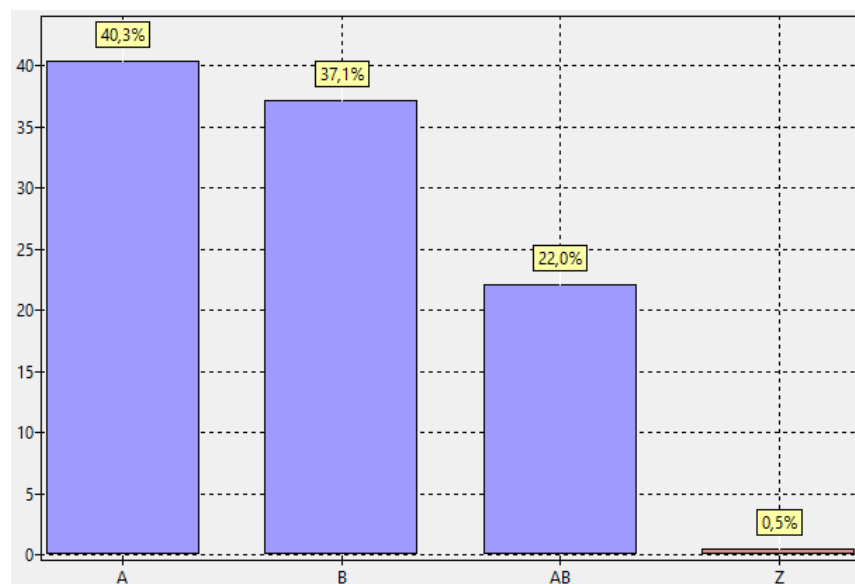


Рисунок 8 – Доля действия факторов на густоту стояния растений сортов пшеницы двуручек в фазу колошения при посеве осенью, % (2020 г.)

Примечание: фактор А – срок сева (осенью); фактор В – сорт.

Необходимо отметить, что в фазу колошения густота стояния во многом определялась двумя факторами: сроками сева и сортовыми особенностями (рисунок 8). Видно, что значительную долю влияния оказали сроки сева (40%) и сортовые особенности (37%).

Подсчёт количество растений при посеве в два срока весной показал, что в 2022 году сорта пшеницы двуручки формируют достойное количество растений на единице площади (таблица 19). Это, во-первых, объясняется биологической особенностью растений двуручек, а, во-вторых, в марте и апреле этого года выпало 92 мм осадков, при среднемноголетних данных - 64 мм. Хорошая влагообеспеченность в этот период способствовала активному формированию боковых побегов.

Таблица 19 – Густота стояния растений у сортов пшеницы двуручек при посеве весной, шт./м² (2022 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (начало марта)	Анка	328	301	292	286
	Велена	297	272	265	252
	Веха	221	164	151	142
	Караван	298	254	215	195
II срок (середина марта)	Анка	326	304	292	287
	Велена	200	185	171	170
	Веха	234	225	221	197
	Караван	335	324	319	311

Таблица 20 – Густота стояния растений у сортов пшеницы двуручек при посеве весной, шт./м² (среднее 2020,2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (начало марта)	Анка	346	328	316	310
	Велена	327	299	280	274
	Веха	287	248	239	232
	Караван	316	280	244	235
II срок (середина марта)	Анка	346	318	311	308
	Велена	277	250	234	224
	Веха	253	230	215	200
	Караван	344	303	281	276

Такая же закономерность отмечена нами по плотности растений и в среднем за годы эксперимента (таблица 20).

Результаты статистической обработки показывают, что в фазу колошения при весенних сроках сева, лучшие результаты показаны при посеве в середине марта (таблица 21). Максимальное и математически достоверное количество растений сформировалось у сорта Анка в сравнение с другими сортами.

Таблица 21 – Изменение густоты стояния растений у сортов двуручек пшеницы в фазу колошения при посеве весной, шт./ м² (2022г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=2,15
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	292,0	265,0	151,0	215,0	230,8
2 срок (середина октября)	292,0	171,0	221,0	319,0	250,8
Среднее В - НСР=3,12	292,0	218,0	186,0	267,0	Хср.=240,8

Для средних АВ НСР=4,27

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

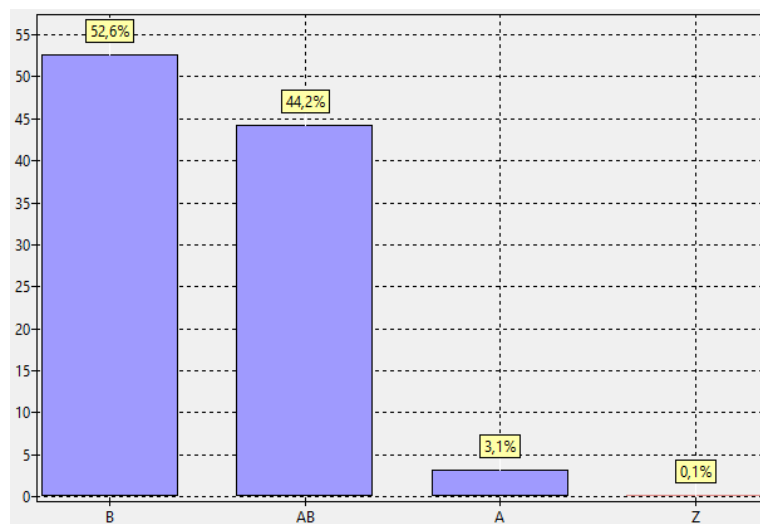


Рисунок 9 – Доля действия факторов на густоту стояния растений сортов двуручек пшеницы в фазу колошения при посеве весной, % (2022 г.)

Примечание: фактор А – срок сева (весна); фактор В – сорт.

Показано, что значительную долю действия факторов на густоту стояния растений в фазу кущения при весенних сроках сева оказали сортовые особенности (рисунок 9). Необходимо отметить о высокой доле влияния на этот показатель взаимодействия изучаемых факторов (44%).

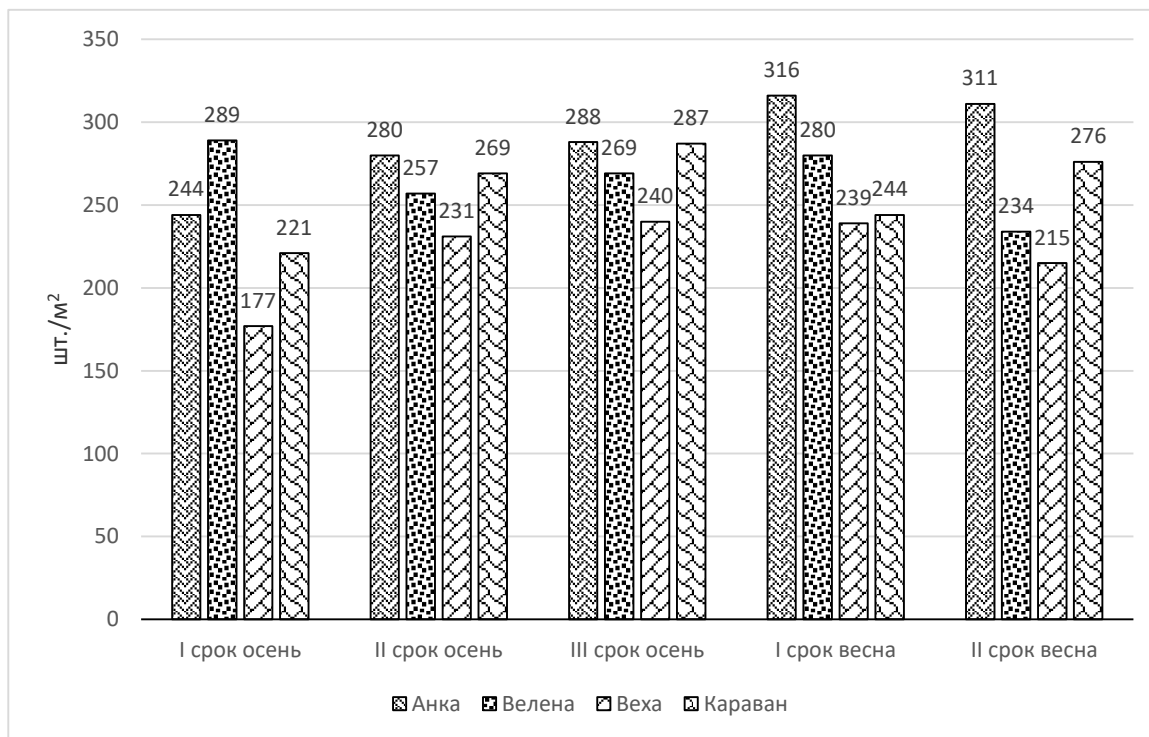


Рисунок 10 – Густота стояния растений в фазу колошения у сортов пшеницы двуручки при посеве осенью и весной, шт./м² (2019 – 2020 с.-х. годы)

Результаты исследований показали, что густота стояния растений в фазу колошения при сравнении данных осенних и весенних сроков сева примерно одинаково (рисунок 10). Это говорит о биологических особенностях пшеницы двуручек развиваться при различных сроках сева, что и даёт возможность использовать эти сорта как страховые. Это особенно важно для погодных условий южной зоны Крыма.

4 ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ СОРТОВ ПШЕНИЦ ДВУРУЧЕК

4.1 Площадь листовой поверхности у сортов пшеницы двуручки

Площадь листовой поверхности полевых культур изменяется по фазам вегетации. Это, во - первых, зависит от срока определения в течении роста, а также, во - вторых, от региона выращивания. Известно от величины листовой поверхности в определённой степени зависит интенсивность фотосинтеза [33, 35, 114, 209, 212, 216, 218, 219].

Как уже указывалась, площадь листового аппарата зависит от количества осадков, так в засушливой зоне она не превышает 7-12 тыс. м²/га, а при оптимальном увлажнении этот показатель может достигать до 72 тыс. м²/га [182, 186, 189, 196]. Естественно, при незначительной площади листьев растение слабее усваивает активную радиацию, что способствует ослаблению ростовых процессов и в дальнейшем не способствует получение оптимального урожая.

В ходе проведения эксперимента нами отмечены определённые закономерности. Сорта пшеницы двуручки максимальную площадь листьев сформировали к периоду колошения при посеве в осенние сроки (таблицы 22, 23). Так, по результатам опыта в среднем за 3 года исследований площадь листового аппарата в фазу кущения по сортам варьировала от 5,4 до 8,0 тыс. м²/га (таблица 22).

Таблица 22 – Формирование площади листовой поверхности по фазам вегетации у сортов пшениц двуручек при осеннем посеве, тыс. м²/га (среднее 2019-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (осень)	Трубкавание	Колошение	Молочно-восковая спелость
1	2	3	4	5	6
1 срок (конец сентября)	Анка	6,9	13,4	48,1	14,6
	Велена	5,4	12,3	46,8	14,1
	Веха	6,1	11,7	45,6	13,5

1	2	3	4	5	6
	Караван	7,5	14,4	48,3	14,8
2 срок (середина октября)	Анка	7,6	13,8	48,3	15,2
	Велена	6,6	12,2	47,2	14,4
	Веха	5,5	11,7	45,7	13,6
	Караван	7,4	14,1	48,4	15,2
3 срок (середина ноября)	Анка	8,0	13,6	48,6	15,0
	Велена	6,0	12,7	47,3	14,7
	Веха	6,0	11,4	45,8	14,1
	Караван	7,7	14,4	48,6	15,3

Таблица 23 – Формирование площади листовой поверхности по фазам вегетации у сортов пшениц двуручек при осеннем посеве, тыс. м²/га (2021-2022 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (осень)	Трубкавание	Колошение	Молочно-восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	10,8	18,7	54,8	16,5
	Велена	8,5	18,5	53,1	16,1
	Веха	8,4	18,2	51,6	15,5
	Караван	10,5	19,4	55,6	16,9
2 срок (середина октября)	Анка	10,9	17,6	55,0	16,6
	Велена	9,9	18,3	53,3	16,4
	Веха	8,9	18,0	51,2	14,9
	Караван	10,2	18,6	55,1	16,8
3 срок (середина ноября)	Анка	10,8	18,8	54,9	16,4
	Велена	8,6	18,7	53,6	16,7
	Веха	8,6	17,9	52,0	16,0
	Караван	10,7	18,9	55,5	17,0

А при наступлении фазы колошения в среднем за 3 года этот показатель составил от 45,6 до 48,6 тыс. м²/га. В ходе дальнейшей вегетации площадь листьев уменьшается в связи с пожелтением и отмиранием листьев, расположенных в нижнем ярусе.

При выращивании в условиях засушливой зоны Крыма мы проанализировали показатель площади листьев по годам эксперимента (рисунок 11).

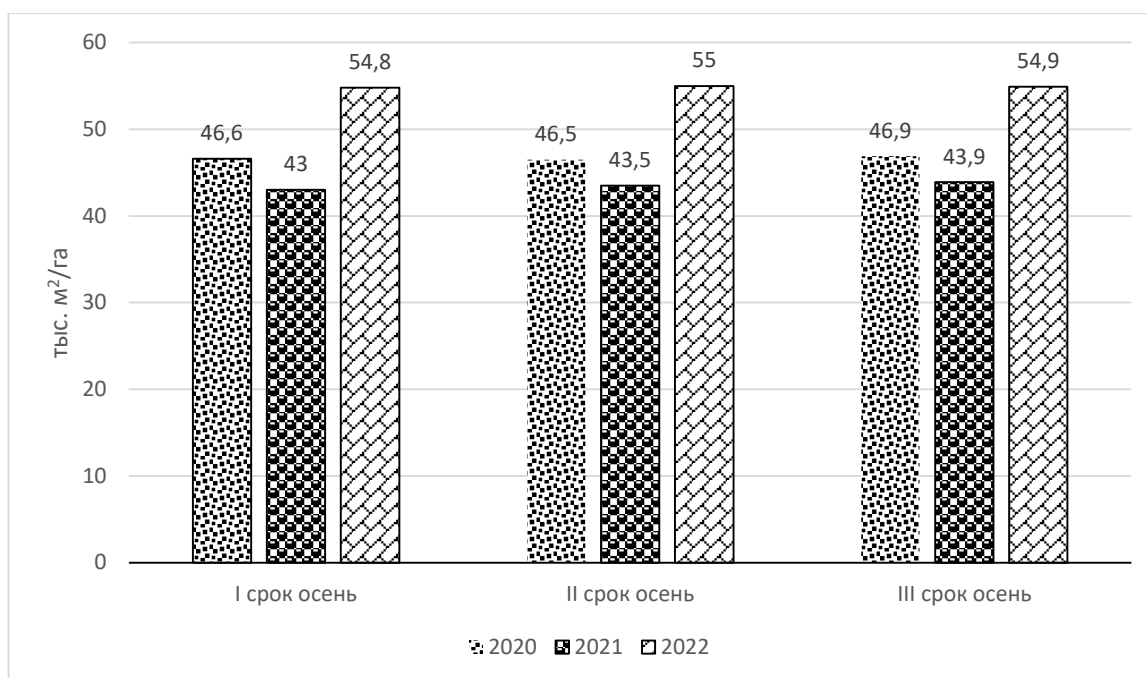


Рисунок 11 – Формирование площади листьев в фазу кушения у сорта Анка при посеве осенью, тыс. м²/га (среднее 2020 - 2022 гг.)

Анализ площади листьев у сорта пшеницы двуручки Анка показывает, что максимальное значение этого показателя получено по результатам в 2022 году (рисунок 11). Это объясняется тем, что в 2022 году осадков выпало больше, чем в другие годы эксперимента и распределение их было равномерным в течение всего года.

Таблица 24– Изменения площади листьев сортов пшеницы двуручек в фазу колошения при посеве осенью, тыс.м²/га (2022г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=0,41
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	54,8	53,1	51,6	55,6	53,8
2 срок (середина октября)	55,0	53,2	51,1	55,1	53,6
3 срок (середина ноября)	54,9	53,6	52,0	55,5	54,0
Среднее В - НСР=0,53	54,9	53,3	51,6	55,4	Хср.=53,8

Для средних АВ НСР=0,89

Примечание: В1- Анка, В2- Велена, В3- Веха, В4- Караван.

Статистическая обработка результатов эксперимента по площади листовой поверхности в фазу колошения показал, что максимальное значение этого показателя получено нами у сортов Анка и Караван. И эти изменения по площади листьев у этих сортов были математически достоверны в сравнении с другими сортами, используемые в опыте (таблица 24). Значительные изменения ассимиляционной поверхности листьев в зависимости от сроков и осеннем посеве не установлено.

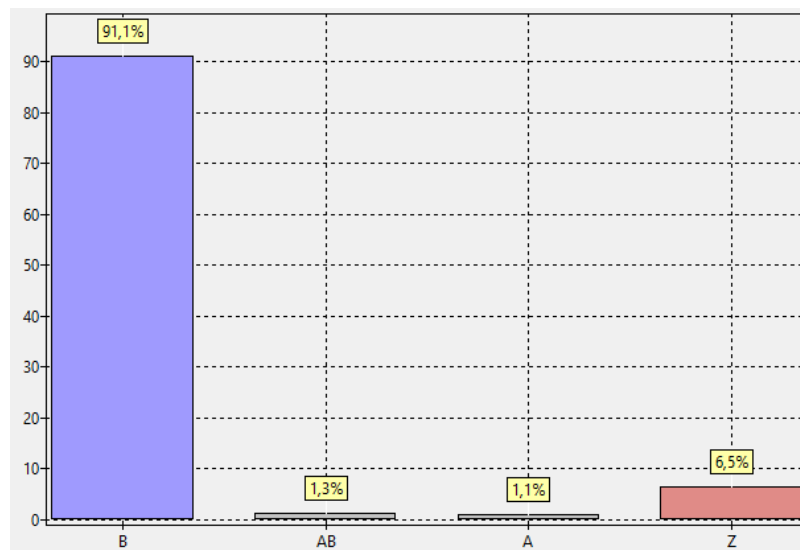


Рисунок – 12 Доля действия факторов площадь листьев сортов двуручек пшеницы при посеве осенью, % (2022г.)

Примечание: фактор А – срок сева осень; фактор В – сорт.

Нами установлено, что максимальная доля влияния (91%) на площадь листьев у сортов пшеницы двуручек оказали сортовые особенности (рисунок 12).

Анализируя данные, которые получены при измерении площади листьев у сортов пшеницы двуручки при посеве весной видно, что в среднем за годы исследований отмечена такая же тенденция, что и при севе в осенние сроки (таблицы 25-27). То есть, нарастание листовой поверхности в течении вегетации и максимальное значение этого показателя получено при вступлении растений в фазу колошения.

Таблица 25 – Формирование площади листовой поверхности по фазам вегетации у сортов пшениц двуручек при весеннем посеве, тыс. м²/га (2022г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (весна)	Трубкование	Колошение	Молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	6,7	11,4	41,9	12,9
	Велена	5,2	10,3	41,1	12,0
	Веха	3,8	8,3	37,6	11,6
	Караван	5,8	10,3	40,8	12,1
2 срок (через 10 дней)	Анка	6,5	10,7	42,3	12,3
	Велена	3,6	8,4	39,2	11,4
	Веха	4,1	7,9	37,0	11,0
	Караван	6,7	9,9	40,0	12,0

Таблица 26 – Формирование площади листовой поверхности по фазам вегетации у сортов пшеницы двуручки при весеннем посеве, тыс.м²/га (среднее 2020 и 2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (весна)	Трубкование	Колошение	Молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	5,3	9,0	37,5	11,3
	Велена	4,6	7,3	36,5	10,6
	Веха	3,8	6,6	34,4	10,1
	Караван	5,1	8,0	37,0	11,0
2 срок (через 10 дней)	Анка	5,3	8,0	37,2	11,0
	Велена	3,8	6,5	35,7	10,3
	Веха	3,7	6,1	34,5	9,7
	Караван	5,3	7,7	36,3	10,8

Результаты статистической обработки по формированию листовой поверхности у сортов пшеницы двуручки в фазу колошения в зависимости от посева в разные сроки весной показывают, что наименьшая площадь листьев отмечена у сорта Веха и это изменения существенно в сравнение с другими сортами (таблица 27).

Таблица 27 – Изменения площади листьев сортов пшеницы двуручек в фазу колошения при посеве весной, тыс.м²/га (2022г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=1,08
	1	2	3	4	
1 срок (начало марта)	41,9	41,1	37,6	40,8	40,4
2 срок (середина марта)	42,3	39,2	37,0	40,0	39,6
Среднее В - НСР=0,47	42,1	40,2	37,3	40,4	Хср.=40,0

Для средних АВ НСР=1,16

Примечание: В1- Анка, В2- Велена, В3- Веха, В4- Караван.

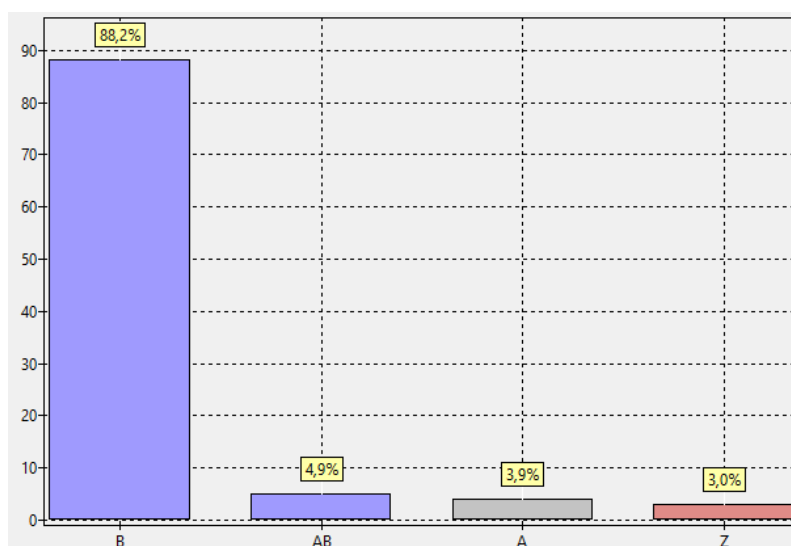


Рисунок 13 – Доля действия факторов на площадь листьев сортов пшеницы двуручек в фазу колошения при посеве весной, % (2022г)

Примечание: фактор А – срок сева; фактор В – сорт.

В ходе эксперимента было установлено, что на формирование площади листовой поверхности у сортов пшеницы двуручки в фазу колошения значительная доля эффекта отмечена у факторов В (88,2%), то есть сортовые особенности (рисунок 13).

Сравнивая формирование площади листовой поверхности у сортов пшеницы двуручки в зависимости от сроков сева видно, что более значительный этот показатель отмечен у растений при осенних сроках сева (рисунок 14).

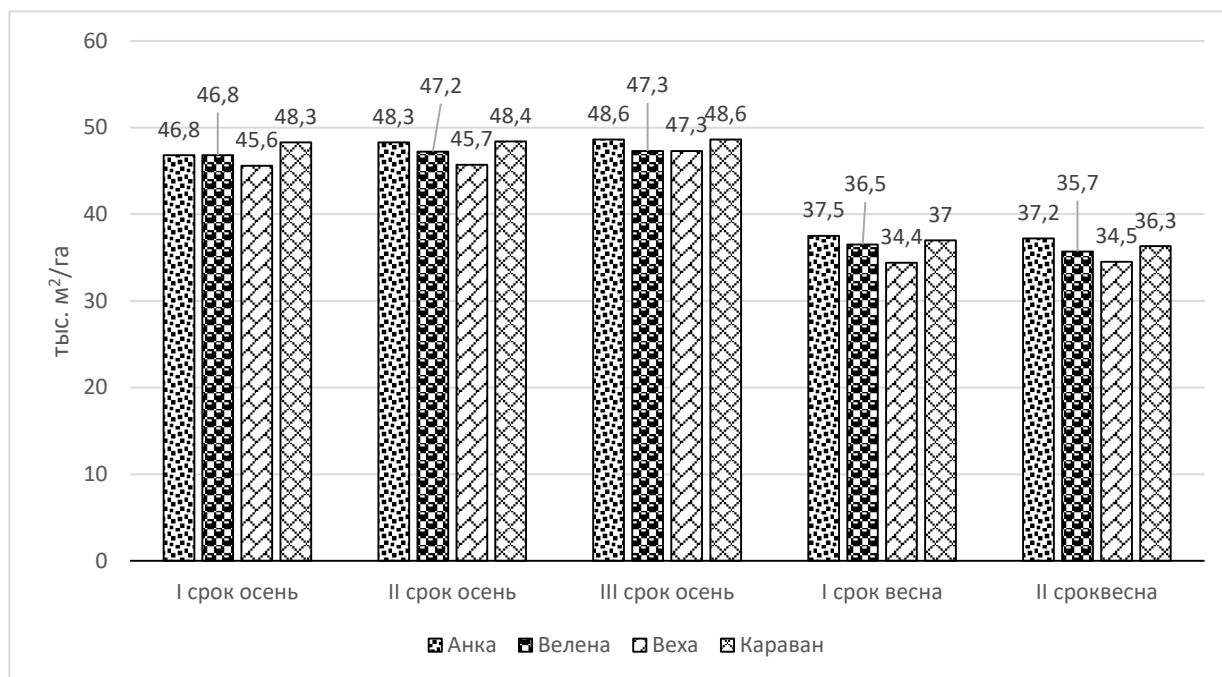


Рисунок 14 – Площадь листовой поверхности в фазу колошения у сортов пшеницы двуручек при посеве в различные сроки, тыс. м²/га (средние 2020 – 2022 гг.)

Видно, что у сорта Анка площадь листовой поверхности в фазу колошения при осенних сроках сева была на уровне 46-48 тыс. м²/га, а при посеве весной этот показатель был ниже и составлял 34-37 тыс. м²/га (рисунок 14).

Итак, нами установлено, что формирование площади листовой поверхности у сортов пшеницы двуручек идет по нарастающей и достигает максимальных значений в фазу колошения. Более интенсивно листовая поверхность у этих сортов формируется при осенних сроках посева и меньше при посеве весной. Однако, такие величины ассимиляционной поверхности листьев позволяет в условиях засушливой зоны получать гарантированный урожай как при осенних сроках сева, так и при посеве весной.

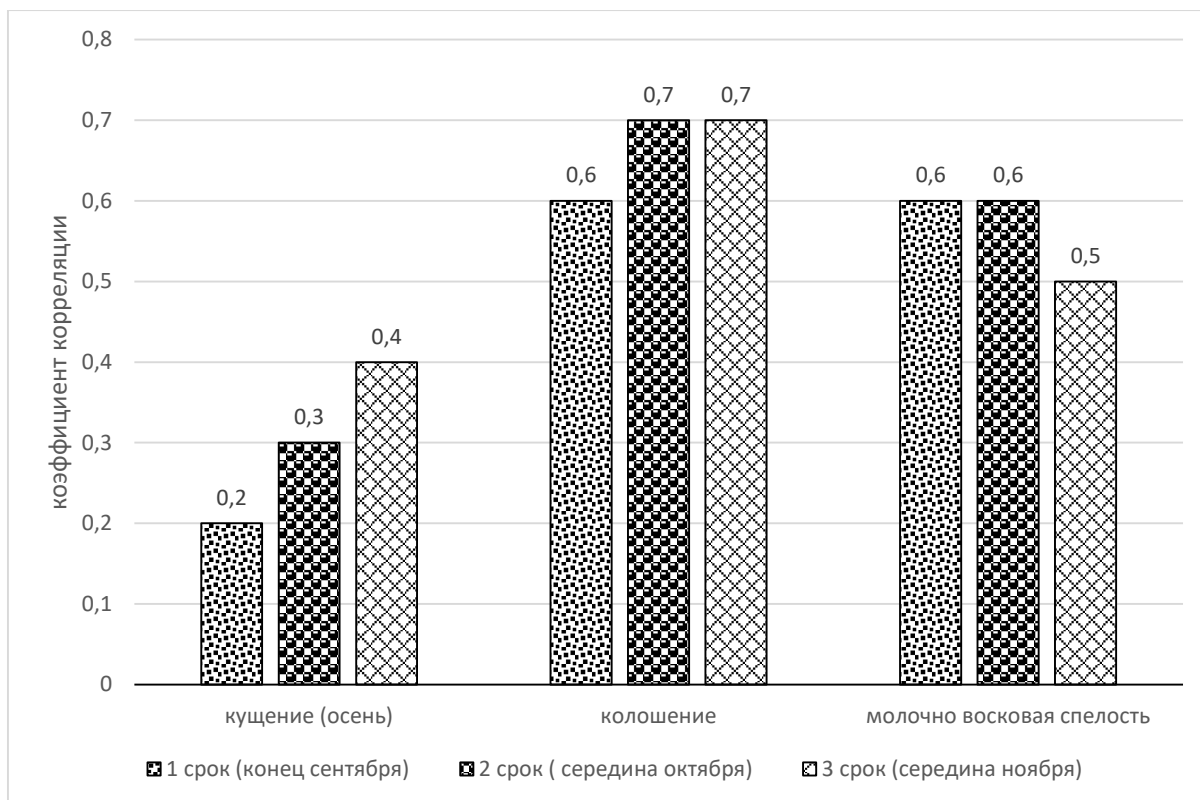


Рисунок 15 – Изменения корреляционной связи между площадью листовой поверхности и урожайностью сорта Анка при различных сроках сева осенью (среднее 2019-2022г.)

Анализ корреляционной зависимости между площадью листовой поверхности и урожайностью сорта Анка показал, что теснота этой связи зависит от срока определения. Так, в период осеннего кущения отмечена слабая корреляционная зависимость между этими показателями, а в период колошения получена тесная корреляционная связь между площадью листьев и урожайностью.

То есть, можно заключить, что величина листовой поверхности в фазу колошения может являться косвенным показателем величины продуктивности пшеницы.

4.2 Фотосинтетический потенциал у растений пшеницы.

Определяющим условием получения высоких и гарантированных урожаев является площадь листовой поверхности, которая обладает возможностью

формировать ассимилянты [106,107,108,185,188]. При этом уровень урожайности зависит также и от значения фотосинтетического потенциала [114,200,202,204,205]. ФП (фотосинтетический потенциал) можно характеризовать, как количество «продуктивных дней» поверхности листьев и рассчитывается произведение полусуммы листьев поверхности за два определения на продолжительность периода (в днях) между ними [128].

Нами установлено, что максимальное значение фотосинтетического потенциала отмечено у изучаемых сортов в период от трубкования до наступления фазы молочной спелости (таблица 28).

Таблица 28 – Изменение фотосинтетического потенциала посевов у сортов двуручек пшениц при посеве осенью, тыс. м²/га х сутки (2019-2020 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Межфазный период			
		кущение – трубкован ние	трубкован ие– колошение	колошение – молочная спелость зерна	кущение – молочная спелость зерна
1 срок (конец сентября)	Анка	361	725	607	1693
	Велена	352	690	743	1785
	Веха	330	666	719	1715
	Караван	365	729	745	1839
2 срок (середина октября)	Анка	378	734	773	1885
	Велена	350	691	749	1790
	Веха	345	675	738	1758
	Караван	360	723	759	1842
3 срок (середина ноября)	Анка	381	736	770	1887
	Велена	349	693	753	1795
	Веха	340	671	738	1749
	Караван	365	730	764	1859

В ходе исследования в 2019-2020 с.-х. году установлено, что значение фотосинтетического потенциала в период от выхода в трубку до молочной спелости по сортам изменялся то 671 (сорт Веха) до 773 (сорт Анка).

Таблица – 29 Фотосинтетический потенциал посевов пшениц двуручек в зависимости от сроков сева осенью, тыс. м²/га х сутки (среднее 2019-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Межфазный период			
		кущение – трубкование	трубкование– колошение	колошение – молочная спелость зерна	кущение – молочная спелость зерна
1 срок (конец сентября)	Анка	440	891	733	2104
	Велена	432	858	761	2051
	Веха	414	837	739	1990
	Караван	452	912	788	2152
2 срок (середина октября)	Анка	466	946	794	2206
	Велена	442	897	771	2110
	Веха	430	868	742	2040
	Караван	470	941	795	2206
3 срок (середина ноября)	Анка	575	937	914	2426
	Велена	546	907	775	2228
	Веха	429	867	749	2045
	Караван	474	948	798	2220

Результаты трехлетних исследований показывают, что максимальное значение этого показателя, отмечено в период от выхода в трубку до колошения. В среднем за 3 года минимальное значение этого показателя при всех сроках сева отмечено у сорта Веха. Высокое значение фотосинтетического потенциала отмечено у сортов Анка и Караван.

Таблица – 30 Изменения фотосинтетического потенциала сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, тыс.м²/га сутки (период колошения – молочная спелость 2020г.,)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=5,60
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	607,0	743,0	719,0	745,0	703,5
2 срок (середина октября)	773,0	749,0	738,0	759,0	754,8
3 срок (середина ноября)	770,0	743,0	728,0	747,0	747,0
Среднее В - НСР=4,25	716,7	745,0	728,3	750,3	Хср.=735,1

Для средних АВ НСР=8,40

Примечание: В1- Анка, В2- Велена, В3- Веха, В4- Караван.

Результаты математической обработки показателя фотосинтетического потенциала в неблагоприятном по количеству осадков 2020 году, показал, что меньше значение этого показателя отмечены у сортов при первом сроке сева осенью (конец сентября). Нами отмечено, что в засушливый год максимальный показатель фотосинтетического потенциала в среднем за три срока посева отмечен у сорта Караван и составил 750,3 тыс. м²/га. Изменение этого показателя у сорта Караван математически достоверно в сравнении с показателями других сортов (таблица 30). Необходимо отметить, что разница между другими сроками сева существенна. Максимальное значение фотосинтетического потенциала отмечена при втором сроке посева, и она составила 754 тыс. м²/га сутки, что математически достоверно в сравнение с другими сроками сева осенью.

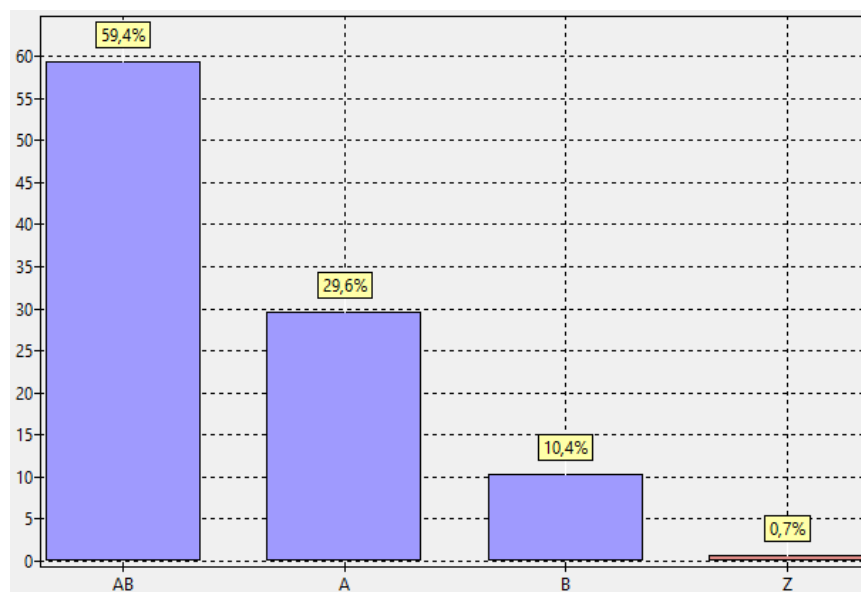


Рисунок - 16 Доля действия факторов на фотосинтетический потенциал сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, %
(2020г., период колошения- молочная спелость)

Примечание: фактор А – срок сева; фактор В – сорт.

В ходе исследований установлено, что на величину показателя фотосинтетического потенциала у сортов пшеницы двуручек, максимальная

доля влияния получена при взаимодействии изучаемых факторов, то есть сроков сева и сортовых признаков (рисунок 16).

4.3 Содержание хлорофилла в листьях сортов пшениц двуручек

Формирование продуктивности культурных растений обеспечивается многими физиологическими процессами, в том числе и содержанием фотосинтетических пигментов в растениях [52, 121, 130, 131, 132, 183, 206, 220]. Результаты наших исследований по содержанию суммы хлорофилла показывают, что максимальное количество этого пигмента отмечено в фазу колошения (таблица 31-33). Кроме того, установлено, что отмечается тенденция к уменьшению количества суммы хлорофиллов при последнем сроке осеннего сева.

Таблица 31 – Содержание хлорофилла в листьях сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, мг/г сырого вещества (фаза кущения, 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Концентра ция хлорофилл а	Концентрация хлорофилла b	Сумма хлорофиллов (хл а + хл b)	Отношение хлорофиллов a/b
1 срок (конец сентября)	Анка	$1,55 \pm 0,12$	$0,63 \pm 0,06$	$2,18 \pm 0,18$	$2,49 \pm 0,04$
	Велена	$2,04 \pm 0,03$	$0,83 \pm 0,03$	$2,87 \pm 0,06$	$2,46 \pm 0,05$
	Веха	$1,31 \pm 0,02$	$0,5 \pm 0,01$	$1,81 \pm 0,03$	$2,64 \pm 0,03$
	Караван	$0,99 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,01$	$1,36 \pm 0,01$	$2,67 \pm 0,02$
2 срок (середина октября)	Анка	$1,86 \pm 0,06$	$0,75 \pm 0,03$	$2,62 \pm 0,09$	$2,49 \pm 0,02$
	Велена	$1,64 \pm 0,11$	$0,62 \pm 0,04$	$2,25 \pm 0,15$	$2,66 \pm 0,01$
	Веха	$1,17 \pm 0,04$	$0,44 \pm 0,02$	$1,61 \pm 0,06$	$2,69 \pm 0,05$
	Караван	$0,95 \pm 0,06$	$0,35 \pm 0,03$	$1,3 \pm 0,09$	$2,74 \pm 0,06$
3 срок (середина ноября)	Анка	$1,07 \pm 0,03$	$0,38 \pm 0,01$	$1,46 \pm 0,05$	$2,8 \pm 0,01$
	Велена	$1,15 \pm 0,04$	$0,43 \pm 0,01$	$1,58 \pm 0,05$	$2,69 \pm 0,02$
	Веха	$0,99 \pm 0,13$	$0,38 \pm 0,05$	$1,36 \pm 0,18$	$2,66 \pm 0,05$
	Караван	$0,78 \pm 0,01$	$0,3 \pm 0,01$	$1,08 \pm 0,02$	$2,6 \pm 0,05$

Таблица 32 – Содержание хлорофилла в листьях сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, мг/г сыр. в-ва (фаза трубкования, 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Концентрация хлорофилла а	Концентрация хлорофилла b	Сумма хлорофиллов (хл а + хл b)	Отношение хлорофиллов a/b
1 срок (конец сентября)	Анка	1,58 ± 0,06	0,47 ± 0,02	2,04 ± 0,08	3,39±0,02
	Велена	1,67 ± 0,02	0,44 ± 0,02	2,12 ± 0,03	3,83±0,03
	Веха	1,52 ± 0,02	0,39 ± 0,02	1,91 ± 0,02	3,88±0,02
	Караван	1,73 ± 0,03	0,47 ± 0,02	2,21 ± 0,05	3,71±0,08
2 срок (середина октября)	Анка	1,7 ± 0,02	0,44 ± 0,02	2,13 ± 0,02	3,90±0,03
	Велена	1,68 ± 0,02	0,42 ± 0,02	2,09 ± 0,02	4,00±0,03
	Веха	1,59 ± 0,02	0,41 ± 0,02	1,98 ± 0,02	3,93±0,03
	Караван	1,67 ± 0,02	0,44 ± 0,02	2,1 ± 0,03	3,83±0,06
3 срок (середина ноября)	Анка	1,40 ± 0,02	0,36 ± 0,02	1,76 ± 0,01	3,88±0,02
	Велена	1,50 ± 0,02	0,38 ± 0,02	1,88 ± 0,02	4,00±0,01
	Веха	1,43 ± 0,02	0,35 ± 0,02	1,77 ± 0,02	4,13±0,03
	Караван	1,52 ± 0,02	0,39 ± 0,02	1,91 ± 0,03	3,88±0,04

Таблица 33 – Содержание хлорофилла в листьях сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, мг/г сырого вещества (фаза колошения, 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Концентрация хлорофилла а	Концентрация хлорофилла b	Сумма хлорофиллов (хл а + хл b)	Отношение хлорофиллов a/b
1 срок (конец сентября)	Анка	2,1 ± 0,03	0,55 ± 0,01	2,65 ± 0,04	3,82±0,02
	Велена	1,63 ± 0,13	0,45 ± 0,03	2,08 ± 0,15	3,61±0,03
	Веха	1,7 ± 0,1	0,4 ± 0,03	2,1 ± 0,13	4,25±0,02
	Караван	1,8 ± 0,03	0,53 ± 0,01	2,33 ± 0,04	3,43±0,08
2 срок (середина октября)	Анка	2,33 ± 0,05	0,65 ± 0,01	2,98 ± 0,06	3,58±0,03
	Велена	2,13 ± 0,03	0,58 ± 0,01	2,7 ± 0,04	3,7±0,03
	Веха	2,15 ± 0,03	0,63 ± 0,01	2,78 ± 0,04	3,44±0,03
	Караван	2,03 ± 0,03	0,6 ± 0,01	2,63 ± 0,04	3,38±0,06
3 срок (середина ноября)	Анка	2,13 ± 0,08	0,65 ± 0,03	2,78 ± 0,1	3,27±0,02
	Велена	2,28 ± 0,03	0,68 ± 0,03	2,95 ± 0,05	3,37±0,01
	Веха	2,25 ± 0,05	0,65 ± 0,03	2,9 ± 0,08	3,46±0,03
	Караван	2,28 ± 0,03	0,63 ± 0,01	2,9 ± 0,04	3,64±0,04

Эта тенденция особенно четко отмечается при определении фотосинтетического пигмента в фазу у кущения и трубкования (таблицы 31, 32). Как уже отмечалось, максимальное содержание хлорофиллов получено в фазу колошения. Количество этих пигментов в зависимости от срока сева осенью варьировала в среднем за годы исследований от 2, 29 до 2,88 мг/ сыр. вещества (таблица 33).

Результаты статистической обработки содержание суммы хлорофиллов а + b показывают, что 2020 году максимальное количество пигмента отмечено при первом сроке сева (3,1 мг/г сыр. вещества) (таблицы 34). И это увеличение математически достоверно в сравнении с другими сроками сева в осенний период. Так же установлено, что большое значение суммы хлорофиллов получено у сортов Анка и Велена, и это изменение существенно в сравнении с другими сортами (таблица 34).

Таблица 34 – Изменение содержания суммы хлорофилла а+b в листьях сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, мг/г сырого вещества (фаза кушения, 2020 г.).

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=0,08
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	3,6	3,4	2,8	2,9	3,1
2 срок (середина октября)	3,6	3,4	2,0	2,9	2,9
3 срок (середина ноября)	2,5	2,6	1,9	2,1	2,3
Среднее В - НСР=0,07	3,2	3,1	2,2	2,6	Хср.=2,8

Для средних АВ НСР=0,13

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

При осенних посевах наибольшую долю влияния на содержание суммы хлорофиллов в листьях сортов пшеницы двуручки оказывают сроки сева (рисунок 17). Эффект действия этого фактора составил 56%, доля влияния сортовых особенностей на количество пигмента было 35%.

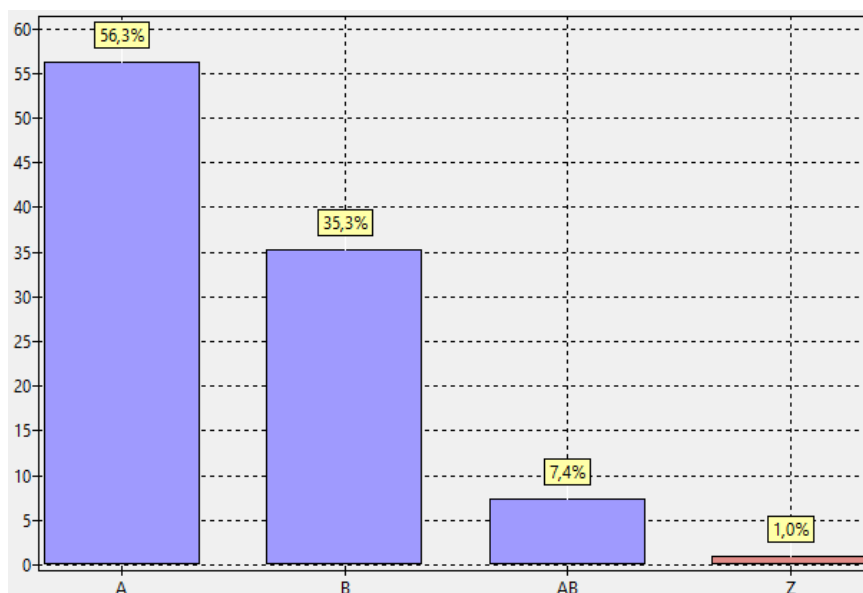


Рисунок 17 – Доля действия факторов на содержание суммы хлорофиллов a+b в листьях сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, % (2020 г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Рассматривая накопление суммарного количества хлорофилла в засушливом в 2021 году отмечено меньшее накопление в сравнение с годами с благоприятным количеством атмосферных осадков (приложение 17).

Так, среднее содержание суммы хлорофиллов в этом году составило 1,1–1,6 мг/г сырого вещества, что значительно ниже, чем в относительно благоприятном по осадкам в 2020 году. Надо отметить, что тенденция о доли влияния факторов на содержание суммарного количества хлорофиллов сохранилось, а, именно, большее воздействие отмечено у сроков сева в осенний период.

Итак, нами отмечено, что в годы с недостаточным увлажнением ростовые процессы в растениях тормозятся и уменьшаются синтез фитопигментов.

Таблица 35 – Содержание хлорофилла в листьях сортов пшеницы двуручек при посеве весной, мг/г сырого вещества (фаза кущение, 2020,2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Концентрация хлорофилла а	Концентрация хлорофилла b	Сумма хлорофиллов (хл а + хл b)	Отношение хлорофиллов a/b
1 срок (начало марта)	Анка	1,68 ± 0,08	0,6 ± 0,02	2,28 ± 0,1	2,8±0,02
	Велена	1,57 ± 0,06	0,56 ± 0,02	2,13 ± 0,08	2,8±0,03
	Веха	1,57 ± 0,05	0,56 ± 0,01	2,13 ± 0,06	2,8±0,02
	Караван	1,46 ± 0,07	0,52 ± 0,02	1,98 ± 0,09	2,8±0,08
2 срок (середина марта)	Анка	1,34 ± 0,07	0,48 ± 0,02	1,82 ± 0,09	2,8±0,03
	Велена	1,23 ± 0,05	0,44 ± 0,01	1,67 ± 0,06	2,8±0,03
	Веха	1,57 ± 0,05	0,56 ± 0,01	2,13 ± 0,06	2,8±0,03
	Караван	1,46 ± 0,06	0,52 ± 0,02	1,98 ± 0,08	2,8±0,06

Таблица 36 – Содержание хлорофилла в листьях сортов пшеницы двуручки при посеве весной, мг/г сырого вещества (фаза трубкование, 2020, 2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Концентрация хлорофилла а	Концентрация хлорофилла b	Сумма хлорофиллов (хл а + хл b)	Отношение хлорофиллов a/b
1 срок (начало марта)	Анка	1,60 ± 0,05	0,46 ± 0,01	2,06 ± 0,06	3,48±0,17
	Велена	1,80 ± 0,07	0,72 ± 0,03	2,52 ± 0,1	2,50±0,33
	Веха	1,68 ± 0,05	0,56 ± 0,02	2,24 ± 0,07	3,00±0,15
	Караван	1,80 ± 0,09	0,60 ± 0,03	2,40 ± 0,12	3,00±0,06
2 срок (середина марта)	Анка	1,80 ± 0,07	0,48 ± 0,02	2,28 ± 0,1	3,75±0,23
	Велена	1,68 ± 0,07	0,48 ± 0,02	2,16 ± 0,09	3,50±0,29
	Веха	1,32 ± 0,04	0,36 ± 0,01	1,68 ± 0,05	3,67±0,15
	Караван	1,92 ± 0,08	0,48 ± 0,02	2,40 ± 0,1	4,00±0,1

Определение содержание суммы хлорофиллов а и b листьях сортов пшеницы двуручки при посеве весной показывает довольно высокое их содержание (таблицы 35-37).

Такое содержание пигментов способствует активизации фотосинтетических процессов в растениях и стимулирует получению урожая у этих сортов при посеве весной.

Нами установлено что максимальное количество суммы хлорофиллов а и b получено у растений в фазу колошения (таблица 37). Так же, отмечено, что во все фазы определение количества суммы хлорофилла было больше при 1 сроке посева весной. Так, в фазу кущения среднее содержание суммы хлорофилла при первом сроке посева составило 2,13 мг/г сырого вещества, а при втором сроке сева - 1,90 (таблица 35).

А при определении этого пигмента в фазу трубкования при посеве ранней весной в среднем по сортам содержание было 2,31 мг/г сыр. вещества, а при втором сроке сева 2,13 (таблица 36).

Таблица 37 – Содержание хлорофилла в листьях сортов пшеницы двуручек при посеве весной, мг/г сырого вещества (фаза колошение, 2020,2022 гг.)

Срок сева (А)	Сорт (В)	Концентрация хлорофилла а	Концентрация хлорофилла b	Сумма хлорофиллов (хл а + хл b)	Отношение хлорофиллов а/б
1 срок (начало марта)	Анка	2,23±0,15	0,61±0,04	2,84 ± 0,19	3,65±0,18
	Велена	1,99±0,07	0,58±0,02	2,57 ± 0,09	3,43±0,1
	Веха	1,94±0,13	0,55±0,03	2,49 ± 0,16	3,54±0,14
	Караван	2,27±0,1	0,66±0,03	2,93 ± 0,12	3,44±0,07
2 срок (середина марта)	Анка	1,86±0,11	0,53±0,03	2,39 ± 0,14	3,5±0,11
	Велена	2,14±0,14	0,62±0,04	2,76 ± 0,18	3,45±0,17
	Веха	2,11±0,03	0,57±0,01	2,68 ± 0,04	3,71±0,15
	Караван	2,37±0,17	0,63±0,04	3 ± 0,21	3,76±0,19

Анализ результатов математической обработки содержания хлорофилла а и b при посеве весной в 2022 году показывает, что количество пигмента накапливается меньше, чем при посеве в осенние сроки (таблица 38). Также отмечено, что содержание в среднем по опыту больше при севе ранней весной.

Таблица 38 - Изменение содержания суммы хлорофилла a+b в листьях сортов пшеницы двуручек при посеве весной, мг/г сыр. вещества (фаза кущения, 2022 г).

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=0,29
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	2,5	2,3	2,2	2,6	2,4
2 срок (середина октября)	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0
Среднее В - НСР=0,19	2,2	2,2	2,1	2,3	Хср.=2,2

Для средних АВ НСР=0,35

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

При этом существенной разницы по накоплению суммы хлорофиллов не установлена при посеве в весенние сроки. Содержание этого пигмента в листьях изучаемых сортов было примерно одинаково.

Необходимо отметить, что доля влияния, изучаемых факторов, при весенних сроках сева отличается от эффекта действия их при посеве осенью. Так, при посеве весной доля действия довольно значительная от сроков сева и составляет 65% (рисунок 18).

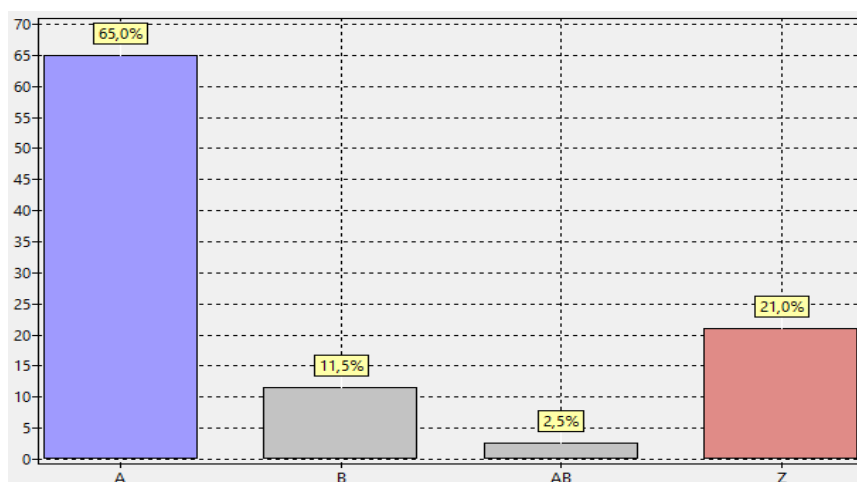


Рисунок 18– Доля действия факторов на содержание суммы хлорофиллов a+b в листьях сортов пшеницы двуручек при посеве весной, % (2022 г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Доля влияния сортовых особенностей при посеве сортов весной значительно меньше, чем при посеве осенью. Необходимо отметить, что при весенних сроках сева увеличивается доля влияния погодных условий и эффект действия составляет 21%.

5 ИЗМЕНЕНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ НА ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ

5.1 Сорная растительность в посевах

В ходе вегетации сорные растения выступают как конкуренты культурных полевых культур. Основная конкуренция – это борьба за влагу, питательные вещества и освещенность. Сорные растения кроме того, что являются конкурентами, они ещё и засоряют почву семенами, так как они формируют от 20 до 500 тыс. семян на 1 растение.

Основными мероприятиями по борьбе с сорняками являются правильная подготовка почвы, севооборот, создание оптимальной густоты стояния культурных растений, а также применение гербицидов. По оценке отдельных исследований потери в недоборе урожаях может достигать до 20 – 28 % [12, 207].

Результаты наших исследований показали, что основное количество сорных растений отмечалось в фазу кущения весной до применения гербицидов (таблица 39). Нами не установлено значительной разницы в количестве сорных растений в зависимости от срока сева в осенний период. Необходимо отметить, что большое количество экземпляров сорных растений отмечено на вариантах, где выращивался сорт Веха.

Таблица 39 – Изменение количества сорняков на посевах сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, шт./м² (средняя 2020-2022гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации		
		*кущение (весна)	колошение	созревание
1	2	3	4	5
1 срок (конец сентября)	Анка	20,6	4,0	0
	Велена	23,7	4,5	0
	Веха	30,0	6,0	2
	Караван	19,4	2,9	0
	Безостая 100 (к)	21,0	4,0	0
2 срок (середина октября)	Анка	20,4	3,9	0
	Велена	24,0	4,3	1
	Веха	30,0	5,1	1

1	2	3	4	5
	Караван	22,1	4,0	0
	Безостая 100 (к)	21,6	3,5	0
3 срок (середина ноября)	Анка	20,1	2,2	0
	Велена	21,0	3,6	0
	Веха	30,0	5,0	2
	Караван	22,2	3,1	1
	Безостая 100 (к)	21,1	3,0	0

Примечание: * – до применения гербицидов.

Это объясняется тем, что в ходе эксперимента при выращивании сорта Веха была получена минимальная густота стояния. Данное условие способствовало более энергичному росту сорных растений.

Применение гербицидов способствовало угнетению сорных растений и в дальнейшем к их гибели. Нами отмечалось, что к моменту созревания на посевах сортов пшеницы двуручки сорняки практически отсутствовали (таблица 17).

Таблица 40 – Видовой состав на посевах сортов пшеницы двуручек в фазу кушения весной при посеве осенью, шт./м² (средняя, 2020-2022гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Видовой состав сорняков					
		вероника весенняя	мак самосейка	вьюнок полевой	дискурения Софии	другие виды	Всего
1 срок (конец сентября)	Анка	9,6	1,3	3,0	3,3	3,4	20,6
	Велена	10,1	1,1	5,3	3,1	4,1	23,7
	Веха	11,7	2,5	6,0	4,5	5,3	30,0
	Караван	10,6	1,0	4,0	2,0	1,8	19,4
	Безостая 100 (к)	10,0	2,1	4,1	2,5	2,3	21,0
2 срок (середина октября)	Анка	11,0	1,1	3,5	3,4	1,4	20,4
	Велена	11,3	1,2	3,0	2,0	6,5	24,0
	Веха	12,0	2,6	4,0	3,2	8,2	30,0
	Караван	11,4	2,4	3,2	2,9	2,2	22,1
	Безостая 100 (к)	10,0	2,2	3,0	2,5	3,9	21,6
3 срок (середина ноября)	Анка	10,4	1,0	4,2	3,1	1,4	20,1
	Велена	11,3	1,3	4,1	3,3	1,0	21,0
	Веха	12,5	1,0	5,0	3,3	8,2	30,0
	Караван	10,9	1,5	4,8	2,5	2,5	22,2
	Безостая 100 (к)	10,5	1,0	4,0	2,3	3,3	21,1

Примечание: Определение до применения гербицида.

В ходе исследований установлено, что среди сорных растений преобладали следующие виды: вероника весенняя, вьюнок полевой и мак самосейка. Общее количество всех видов сорняков по вариантам опыта выращивала от 20 до 30 растений на квадратном метре (таблица 40). Количество растений вероники весенней достигало до 12 особей на 1м².

5.2. Распространение болезней и вредителей в посевах культуры

В целях получения гарантированного урожая и с высоким количеством необходим систематический анализ развития и распространения болезней в посевах пшеницы. Известно, что потери зерна от болезней и вредителей значительны и могут достигать до 30 % от величины урожая [11, 53, 174].

В ходе проведения эксперимента весной, в период кущения, мы проводили обследования посевов сортов пшеницы двуручки для определения степени поражения коневыми гнилями. Нами установлена различная степень поражения сортов фитопотогенными грибами по годам исследования (таблица 41).

Таблица 41 – Влияние осенних сроков сева на распространение корневых гнилей на растениях сортов двуручек пшеницы, % (фаза кущения, среднее 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год			Среднее 2020-2022
		2020	2021	2022	
1	2	3	4	5	6
1 срок (конец сентября)	Анка	19	8	20	16
	Велена	15	6	16	12
	Веха	15	9	19	14
	Караван	10	4	20	11
	Безостая 100 (к)	21	7	19	16
2 срок	Анка	18	10	18	15
	Велена	20	4	21	15

1	2	3	4	5	6
(середина октября)	Веха	25	8	21	18
	Караван	16	2	22	13
	Безостая 100 (к)	16	6	20	14
3 срок (середина ноября)	Анка	18	10	15	14
	Велена	14	7	22	14
	Веха	13	10	22	15
	Караван	10	6	13	10
	Безостая 100 (к)	12	7	16	12

Погодные условия в 2021 году сложились так, что марте – апреле выпало осадков меньше многолетних данных. Сухая погода в 2021 году не способствовала развитию корневой гнили.

В 2022 году за период март – апрель выпало 90 мм осадков, что значительно выше среднемноголетних показателей. Такое количество осадков в 2022 году способствовало более интенсивному поражению растений пшеницы двуручек мучнистой росой (таблица 42).

Таблица 42 – Поражение растений сортов двуручек пшеницы септориозом в зависимости от осенних сроков сева, % (фаза кущения, среднее 2020 – 2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год					
		2020		2021		2022	
		Р	Р	Р	Р	Р	Р
1	2	3	4	5	6	7	8
1 срок (конец сентября)	Анка	15	1,7	11	1,6	25	1,2
	Велена	20	1,1	17	1,8	26	5,1
	Веха	21	1,2	15	1,3	27	5,7
	Караван	17	0,8	10	1,5	21	1,0
	Безостая 100 (к)	10	0,5	11	1,5	20	1,1
2 срок	Анка	11	0,5	10	0,7	22	1,7

1	2	3	4	5	6	7	8
(середина октября)	Велена	19	1,4	17	1,9	23	4,9
	Веха	20	1,3	13	0,9	25	5,0
	Караван	10	0,5	7	0,3	22	0,8
	Безостая 100 (к)	15	1,8	11	0,6	19	0,6
3 срок (середина ноября)	Анка	13	1,1	8	0,2	20	0,7
	Велена	20	2,4	15	3,2	24	4,1
	Веха	22	4,3	16	1,0	25	4,2
	Караван	14	1,1	10	1,4	20	0,9
	Безостая 100 (к)	13	0,8	9	0,8	22	1,1

Примечание: Р – распространение болезни, %; R – развитие болезни.

Нами также были поведены учеты по распространению заболеванию септориоз.

Учет распространения и развития мучнистой росы на сортах пшеницы двуручки показал, что по годам эксперимента эти показатели различные (таблица 42).

Видно, что в 2020 и 2022 годах распространение заболевания достигало до 26 %, так эти годы характеризовались достаточным количеством осадков в сравнении с 2021 годом. Однако, необходимо отметить, что степень развития болезней незначительный и она была порядка 0,3 – 1,0% и только в 2022 году отмечено развитие болезней до 3 – 4%. Этим можно подтвердить, что данные сорта обладают повышенной устойчивостью к мучнистой росе.

Установлено, что распространение заболевания имело меньше значения в 2021 году, что объясняется меньшим количеством осадков в весенний период вегетации. В 2021 году распространение не превышало 17% (таблица 43). В 2020 и 2022 годах распространение были больше, но оно не было критическим.

Таблица 43 – Поражение растений сортов двуручек пшеницы мучнистой росой (*Blumeria graminis*) в зависимости от осенних сроков сева, % (фаза кушения, среднее 2019 – 2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год					
		2020		2021		2022	
		Р	Р	Р	Р	Р	Р
1 срок (конец сентября)	Анка	18	0,3	9	0,2	19	0,2
	Велена	22	1,0	10	0,5	24	1,3
	Веха	24	1,3	9	0,3	24	2,0
	Караван	15	0,5	11	0,4	20	0,6
	Безостая 100 (к)	19	0,2	12	0,4	20	0,5
2 срок (середина октября)	Анка	20	0,6	12	0,2	21	0,9
	Велена	26	0,4	16	0,5	21	4,0
	Веха	26	0,9	19	0,7	22	4,2
	Караван	22	0,5	12	0,2	20	0,4
	Безостая 100 (к)	19	0,2	9	0,2	21	1,0
3 срок (середина ноября)	Анка	24	0,6	11	0,2	22	0,6
	Велена	25	0,7	15	0,5	25	3,4
	Веха	26	1,0	18	1,0	26	3,6
	Караван	24	0,7	10	0,5	25	1,1
	Безостая 100 (к)	24	1,0	10	0,4	24	1,0

Примечание: Р – распространение болезни, %; R – развитие болезни, %.

Показано, что степень развития септориоза незначительная и она только в 2022 году достигла 5%, что говорит о высокой устойчивости данных сортов к грибному заболеванию.

Каждый год посевы пшеницы, в том числе и двуручки повреждаются различными вредителями сельскохозяйственных культур. На количество вредоносных насекомых влияет множество факторов, это и погодные условия в том числе и сроки сева. На наших опытах мы наблюдали за вредителями на протяжении всей вегетации и в посевах пшениц двуручек были замечены такие фитофаги как: клоп вредная черепашка, злаковая муха, злаковые тли, ячменный минер, а также полосатая хлебная блошка, цикадки и пшеничный трипс. Нами

отмечено, что наиболее вредоносными в условиях проведения опыта были такие вредители, как пьявица обыкновенная, пшеничный трипс и вредная черепашка.

Распространение и степень повреждение у этих вредителей определяли в периоды, когда они оказывают наибольшее влияние на ростовые процессы культурных растений. Так, заселение растений сортов пшеницы двуручки, вредителем пьявицы обыкновенной мы определяли в фазу трубкования.

В ходе эксперимента, нами отмечено что заселение имаго определялось двумя условиями. Нами отмечена тенденция, что более интенсивно заселение этим вредителем наблюдается у растений при третьем сроке сева осенью. И по сортам, при этом сроке сева, распространение пьявицы обыкновенной было от 19 до 30 штук на одном квадратном метре, что значительно меньше чем при других сроках сева [19]. Нами так же отмечено, что практически при всех сроках сева наиболее значительно повреждались такие сорта как Велена и Веха. Что касается контрольного сорта Безостая 100, то степень заселения этого сорта, была на уровне показателей сорта Анка, на остальных сортах отмечено большее заселение вредителем пьявицы, чем у контрольных растений.

Необходимо отметить, что заселение растений сортов пшеницы двуручки, вредителем пиявицы обыкновенной не превышают показателя экономического порога вредоносности, что характеризует данные сорта, как устойчивые к этому вредителю.

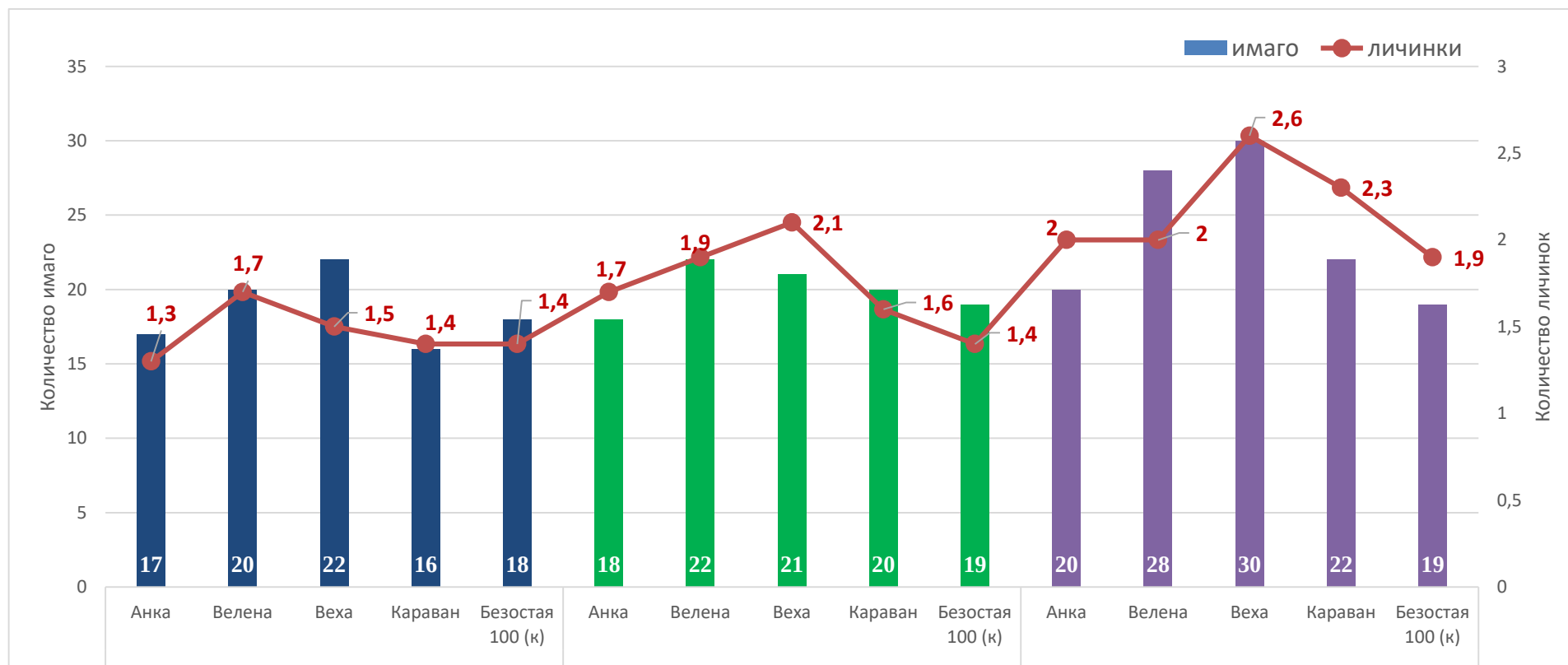


Рисунок 19 – Заселение растений пшеницы двуручки вредителем пьявица обыкновенная (*Ouleta melanopus* L.) в зависимости от осенних сроков сева, шт. на м² (фаза трубкования, среднее, 2019 – 2022 гг.).

6 УРОЖАЙНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ДВУРУЧКИ

6.1 Структура урожая

В построении урожая определяющее значение имеют показатели, которые характеризуются как элементы структуры урожая зерновых культур. Изменение показателей структуры урожая зависит от многих факторов, это и приёмы агротехники, уровень минерального питания, сортовые и видовые особенности, а также от региона выращивания [111, 180].

В ходе эксперимента нами было отмечено, что элементы структуры урожая определяются факторами, которые изучались в опыте (таблица 44, 45).

Таблица 44 – Изменение элементов структуры урожая у сортов двуручек пшеницы при посеве осенью, среднее 2019-2022 гг.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Количество		Масса, г	
		продукт. стеблей, шт./м ²	зерна с колоса, шт.	зерна с колоса	1000 зерен
1 срок (конец сентября)	Анка	359	38	1,5	39,3
	Велена	321	45	1,5	33,6
	Веха	303	43	1,5	36,4
	Караван	323	35	1,4	40,2
	Безостая 100 (к)	324	39	1,5	35,9
2 срок (середина октября)	Анка	377	37	1,4	37,9
	Велена	361	39	1,4	35,5
	Веха	336	38	1,4	36,7
	Караван	345	30	1,3	39,9
	Безостая 100 (к)	326	35	1,4	35,4
3 срок (середина ноября)	Анка	375	33	1,2	37,6
	Велена	356	37	1,2	33,4
	Веха	327	34	1,2	35,7
	Караван	378	30	1,2	41,2
	Безостая 100 (к)	336	37	1,2	36,9

Результаты проведённых исследований показали, что элементы структуры урожая, а именно число продуктивных побегов, количество зерна в соцветии, а также масса зерна с соцветия формировалась в зависимости от вариантов в опыте

(таблица 44). В среднем за годы эксперимента установлено, что число продуктивных стеблей по вариантам опыта изменялось от 321 до 378 побегов (рисунок 20)

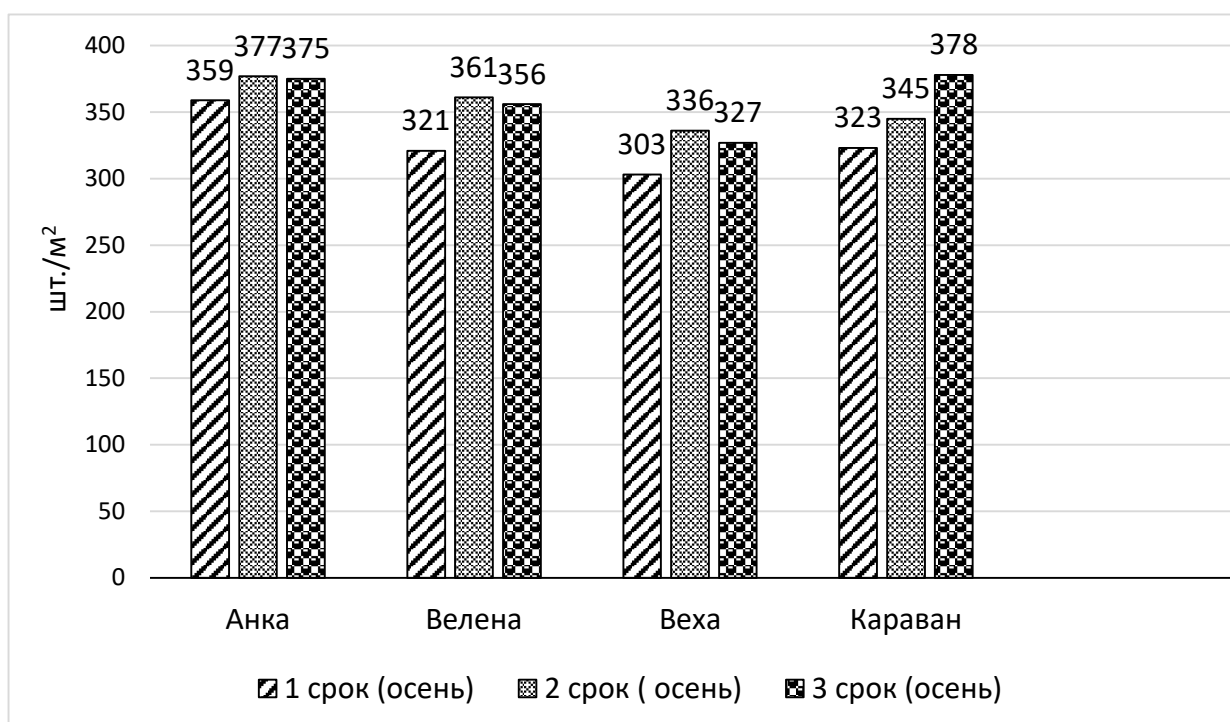


Рисунок 20 - Количество продуктивных стеблей у сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, шт./м² (среднее 2020-2022 гг.)

Таблица 45 – Изменение элементов структуры урожая у сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, 2020г.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Количество		Масса, г	
		продукт. стеблей, шт./м ²	зерна с колоса, шт.	зерна с колоса	1000 зерен
1	2	3	4	5	6
1 срок (конец сентября)	Анка	290	41	1,5	36,8
	Велена	263	46	1,4	29,7
	Веха	209	49	1,7	32,6
	Караван	300	36	1,3	35,5

1	2	3	4	5	6
	Безостая 100 (к)	262	39	1,5	33,1
2 срок (середина октября)	Анка	301	40	1,4	34,6
	Велена	273	43	1,3	31,1
	Веха	227	43	1,5	34,1
	Караван	280	35	1,3	36,4
	Безостая 100 (к)	254	38	1,4	29,8
3 срок (середина ноября)	Анка	365	30	1,0	34,7
	Велена	330	38	1,1	30,1
	Веха	350	30	1,0	34,1
	Караван	349	31	1,1	35,5
	Безостая 100 (к)	271	35	1,1	33,1
НСР ₀₅		А – 28,62 В – 33,04 AB – 57,24	А – 5,35 В – 6,17 AB – 10,69	А – 0,19 В – 0,21 AB – 0,37	А – 1,22 В – 1,41 AB – 2,44

В среднем за три года исследований, не отмечено четкой тенденции по количеству продуктивных стеблей у сортов пшеницы двуручки при различных сроках посева. Это объясняется тем, что за три года исследований количество выпавших осадков за период вегетации было различным.

Анализ результатов эксперимента показал, на примере сорта караван, показал, что большое количество продуктивных стеблей сформировалось в 2022 году, что объясняется значительным количеством выпавших осадков в этом году (рисунок 21). Так, на примеры сорта Караван видно, что количество продуктивных стеблей в 2020 году по срокам сева осенью изменялось от 405 до 436 штук, что значительно больше, чем в другие годы эксперимента. Необходимо указать, что такая закономерность прослеживалась и на других сортах.

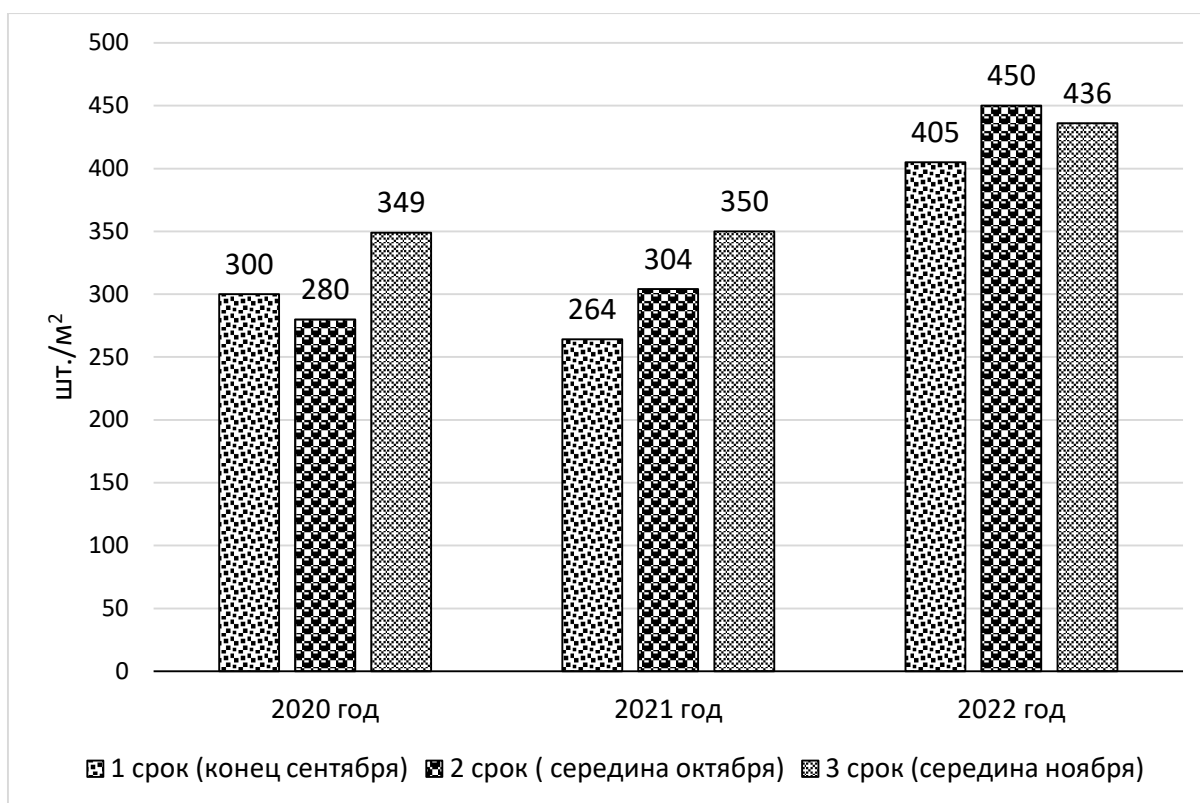


Рисунок 21 – Количество продуктивных побегов у сорта Караван при посеве осенью, шт./м²

И так, наибольшее количество продуктивных побегов получено нами в 2022 году, что объясняется в достаточном количестве осадков в течении вегетации, а особенно весной и в летний периоды. Значительное количество осадков способствовало также хорошему наливу зерна, поэтому получены высокие значения массы зерна с колоса (таблица 46).

Таблица 46 – Изменения количества продуктивных побегов пшеницы двуручек при посеве осенью, шт./м² (2020г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Среднее А НСР=
	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7
1 срок (конец сентября)	479,0	450,0	439,0	405,0	410,0	436,6
2 срок (середина октября)	485,0	491,0	420,0	450,0	412,0	451

1	2	3	4	5	6	7
3 срок (середина ноября)	420,0	428,0	387,0	436,0	405,0	415,2
Среднее В - НСР=7,89	461,3	456,3	415,3	430,3	409,0	Хср.=434,5

Для средних АВ НСР=13,93

Примечание: В₁ – Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван.

Результаты математической обработки данных по количеству продуктивных стеблей по вариантам опыта показал, что большее количество побегов получено при втором сроке посева осенью (таблица 46). Значительное количество продуктивных стеблей отмечено нами на делянках, где выращивались сорта Анка и Велена и это различие существенно в сравнении с другими сортами, необходимо также отметить, что количество продуктивных стеблей было существенно меньше у контрольного сорта в сравнении с другими сортами.

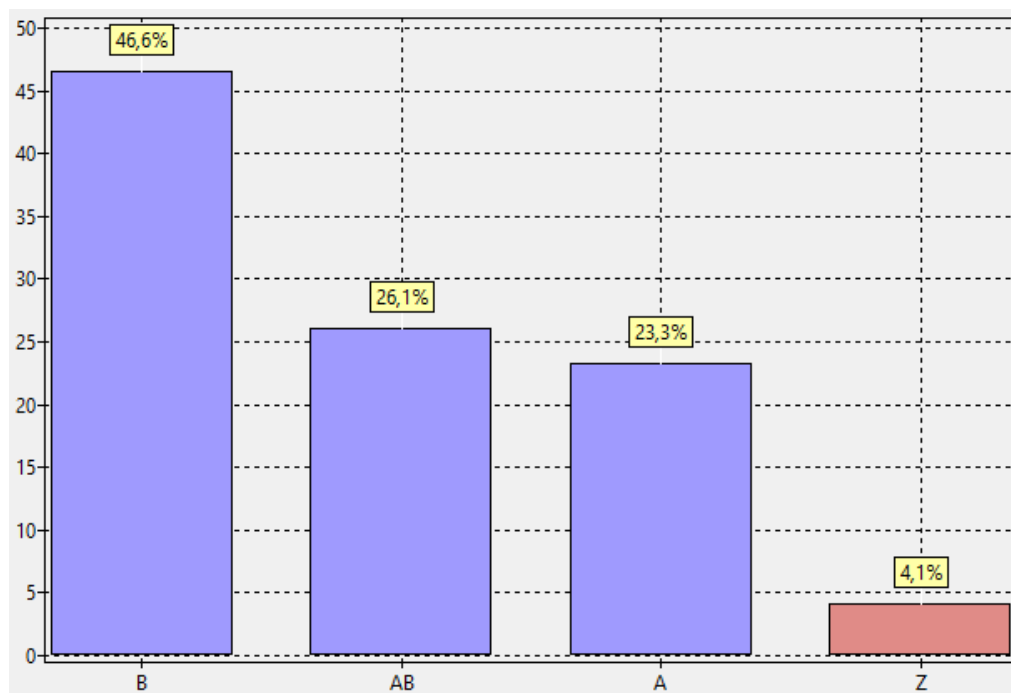


Рисунок 22 – Доля влияния на количество продуктивных стеблей у сортов пшеницы двуручек при посеве осенью, % (2020г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактор В – сорт.

В ходе статистического анализа, установлено, что наибольшую долю влияния (46%), оказали сортовые особенности (рисунок 22). Необходимо отметить довольно высокую долю влияния сроков сева (23%) и эффекта взаимодействия этих факторов (26%).

Важным показателем в построении урожая, кроме густоты стояния, является величина массы зерна с колоса. Так, в среднем за годы исследования масса зерна с соцветия изменялась от 1,2 до 1,5 грамм (таблица 47). Хотя, в годы с благоприятным количеством осадков как в 2020 году, масса зерна с соцветия достигала до 1,7 грамм с колоса (таблица 74). Высокие показатели массы зерна с колоса отмечены у сорта Веха, что объясняется низким показателям густоты стояния на делянках, где высевалась Веха. Необходимо указать, что масса с колоса у озимого сорта Безостая 100 была близка к значениям этого показателя у сортов пшеницы двуручки. Однако это во многом объясняется тем, что густота стояния продуктивных побегов у контрольного сорта была ниже, что и способствовало нормальному наливу зерна у сорта Безостая 100 (таблица 47).

Таблица 47 – Изменение элементов структуры урожая у сортов пшеницы двуручек при посеве весной (средние 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Количество		Масса, г	
		продукт. стеблей, шт./м ²	зерен в колосе, шт.	зерна с колоса	1000 зерен
1 срок (начало марта)	Анка	315	34	1,1	32,1
	Велена	328	32	1,0	29,8
	Веха	282	28	0,7	28,1
	Караван	319	28	0,9	31,3
2 срок	Анка	300	32	0,9	27,7

(через 10 дней)	Велена	321	32	0,8	26,5
	Веха	215	15	0,6	23,4
	Караван	267	28	0,8	28,6

Нами отмечена тенденция к уменьшению густоты стояния продуктивных побегов при посеве весной во второй срок в сравнении с показателями первого срока сева (таблица 80). Так, при первом весеннем сроке, количество продуктивных стеблей на одном квадратном метре изменялось от 282 до 315 и составляла в среднем 311 побегов. При втором сроке посева весной, продуктивные побеги формировались менее интенсивно и в среднем по сортам количество их составляло 276 штук на квадратном метре.

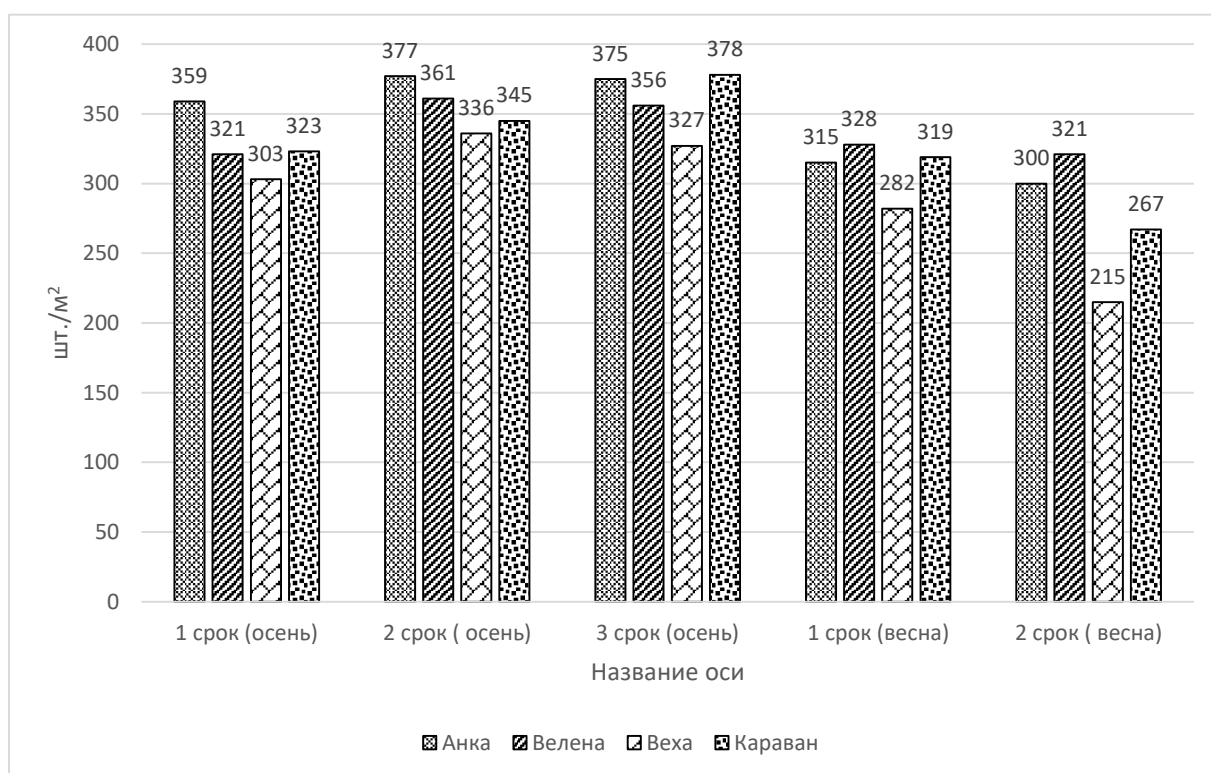


Рисунок 23 – Количество продуктивных стеблей у сортов пшеницы двуручек при посеве в различные сроки, шт./м² (2020-2022 гг.)

Анализируя данные рисунка 23, видно, что больше всего побегов сформировалось при осенних сроках сева в сравнении с весенними сроками. Это так же определило в дальнейшем продуктивность этих сортов.

В целом можно так же отметить довольно высокую массу зерна с одного колоса при весенних сроках сева, что объясняется более меньшим количеством продуктивных стеблей на одном квадратном метре (таблица 47).

6.2 Урожайность и качество

Цель любого агроприема в сельскохозяйственном производстве или введение новых сортов является получение максимального уровня урожайности любой культуры, и главное с учётом почвенно-климатических условий региона. Результаты исследований показали, что урожайность сортов пшеницы двуручек (Анка, Велена, Веха, Караван) и озимого сорта Безостая 100 изменяются как сроков сева, а также отмечена различная продуктивность по годам исследования (таблица 48).

Таблица 48 – Урожайность сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, т/га (среднее 2020-2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год			Средние за три года
		2020	2021	2022	
1	2	3	4	5	6
1 срок (конец сентября)	Анка	3,43	3,28	7,01	4,57
	Велена	3,28	3,20	6,72	4,40
	Веха	3,53	3,22	6,24	4,33
	Караван	3,55	3,48	6,51	4,51
	Безостая 100 (к)	3,34	3,77	5,77	4,29
2 срок (середина октября)	Анка	3,65	4,44	6,12	4,74
	Велена	3,09	4,09	6,36	4,51
	Веха	3,16	4,26	6,16	4,53
	Караван	3,34	3,63	6,04	4,34
	Безостая 100 (к)	3,21	3,51	6,01	4,24

3 срок (середина ноября)	Анка	3,59	3,15	5,53	4,09
	Велена	3,51	3,10	6,22	4,28
	Веха	3,53	3,01	5,52	3,99
	Караван	3,40	3,40	6,03	4,28
	Безостая 100 (к)	3,03	2,40	4,73	3,39

Результаты исследований в степной зоне Крыма показали, что величина урожая отличается по годам эксперимента. За три года исследований наивысший уровень получен в 2022 году. Это во многом объясняется тем что в сентябре 2021 года выпало почти 39мм осадков, что больше среднемноголетнего показателя. Так же количество осадков способствовала получению урожайных всходов, а значительное количество осадков в эту осень хорошему развитию растения и позднего срока сева. И этому году на вариантах поздних сроков сева получен максимальный урожай так, в 2022 году при третьем сроке сева получен средний урожай по сортам.

Результаты исследований показали, что изучаемые в опыте сорта реагировали на сроки сева. Установлено, что в среднем за три года при посеве в оптимальный срок у сортов пшениц двуручек и озимого сорта Безостая 100 получен примерно одинаковая урожайность (таблица 49).

Анализируя урожайные данные, которые отмечены нами при позднем сроке, видно, что более продуктивными были сорта двуручек в сравнении с контрольным сортом, то есть Безостой 100.

Анализ математической обработки по годам эксперимента показал не одинаковую зависимость урожайности от сроков сева. Так, 2019-2020 сельскохозяйственном году за октябрь – декабрь, выпало только 19,4 мм осадков, а количество осадков за этот период по среднемноголетним данным составляет 99мм, то есть значительно больше. Поэтому в этом году практически не отмечено значительных различий по срокам сева и урожайность изменилась от 3,3 до 3,4 т/га (таблица 49).

Таблица 49 – Изменение урожайности сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, т/га (2020 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Среднее А НСР=0,05
	1	2	3	4	5	
1 срок (конец сентября)	3,5	3,3	3,6	3,5	3,3	3,4
2 срок (середина октября)	3,7	3,1	3,2	3,3	3,2	3,3
3 срок (середина ноября)	3,6	3,5	3,5	3,4	3,0	3,4
Среднее В - НСР=0,06	3,6	3,3	3,4	3,4	3,2	Хср. =3,4

Для средних АВ НСР=0,11

Примечание: В₁ - Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван, В₅ – Безостая 100.

В этом году также не установлено значительного отличия среди сортов пшеницы и в среднем по они составляли 3,2 – 3,6 т/га. Однако необходимо отметить что получено математически достоверное уменьшение продуктивности у сорта Безостая 100.

Анализируя долю влияния факторов на урожайность видно, что максимальный эффект действия в этом году отмечен у фактор В – это сорт и доля влияния составила 47%. Также, довольно высокая доля влияние в 2020 году отмечено при взаимодействии фактор А и В (рисунок 24).

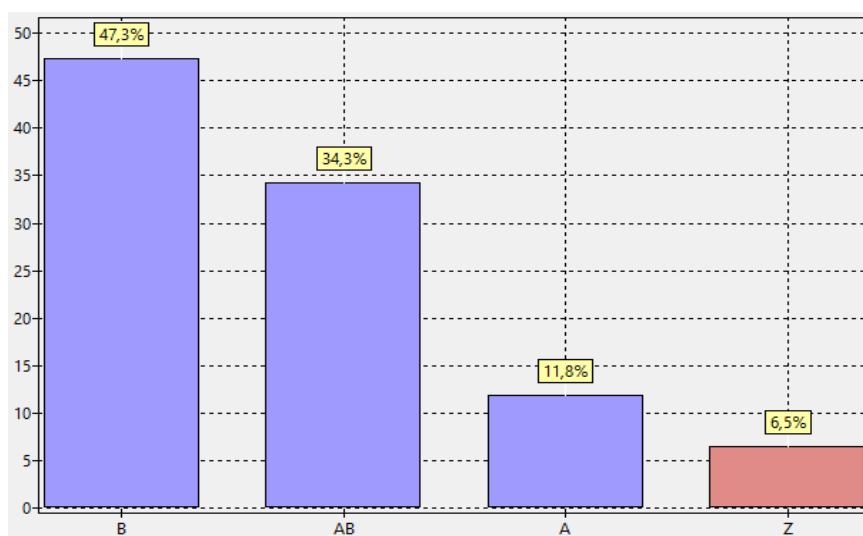


Рисунок 24 – Доля действия факторов на урожайность сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, % (2020г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Таблица 50– Изменение урожайности сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, т/га (2021г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Среднее А НСР 0,04
	1	2	3	4	5	
1 срок (конец сентября)	3,5	3,4	3,9	3,6	3,8	3,6
2 срок (середина октября)	4,4	4,1	4,3	3,6	3,5	4,0
3 срок (середина ноября)	3,2	3,1	3,0	3,4	2,4	3,0
Среднее В - НСР=0,04	3,7	3,5	3,7	3,5	3,2	Хср. =3,5

Для средних АВ НСР=0,08

Примечание: В₁ – Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван, В₅ – Безостая 100.

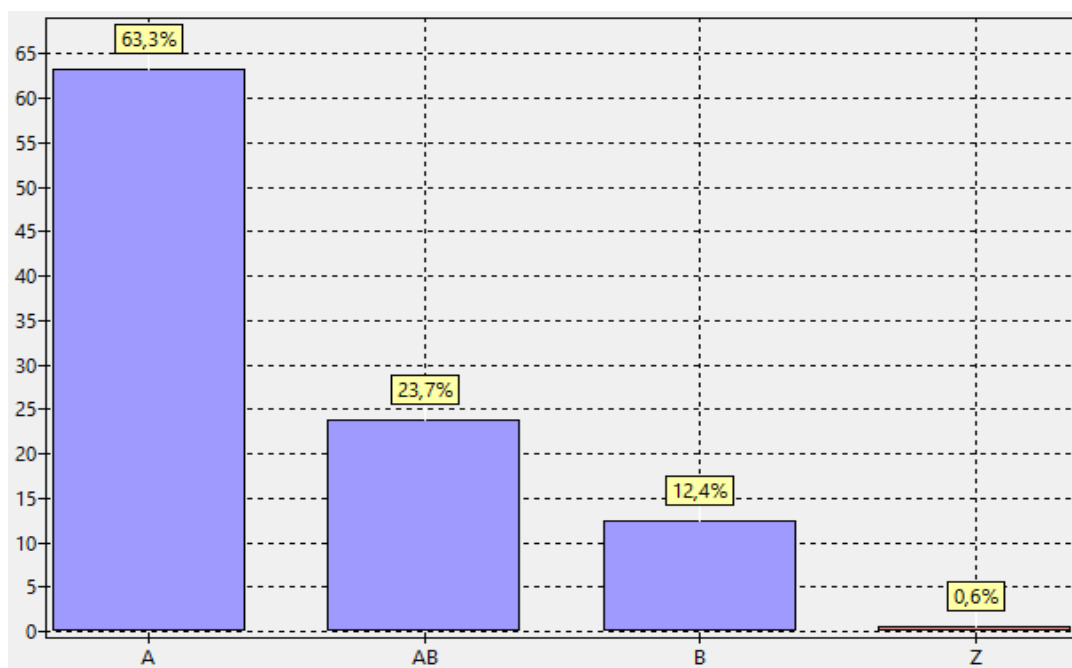


Рисунок 25 – Доля действия факторов на урожайность сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, % (2021г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Таблица 51– Изменение урожайности сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, т/га (2022 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Среднее А (НСР 0,05)
	1	2	3	4	5	
1 срок (конец сентября)	7,1	6,9	6,9	6,0	5,8	6,6
2 срок (середина октября)	6,1	6,4	6,2	6,0	6,0	6,1
3 срок (середина ноября)	5,5	6,2	5,5	6,0	4,7	5,5
Среднее В - НСР=0,04	6,2	6,5	6,2	6,0	5,5	Хср. =6,0

Для средних АВ НСР=0,08

Примечание: В₁ – Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван, В₅ – Безостая 100.

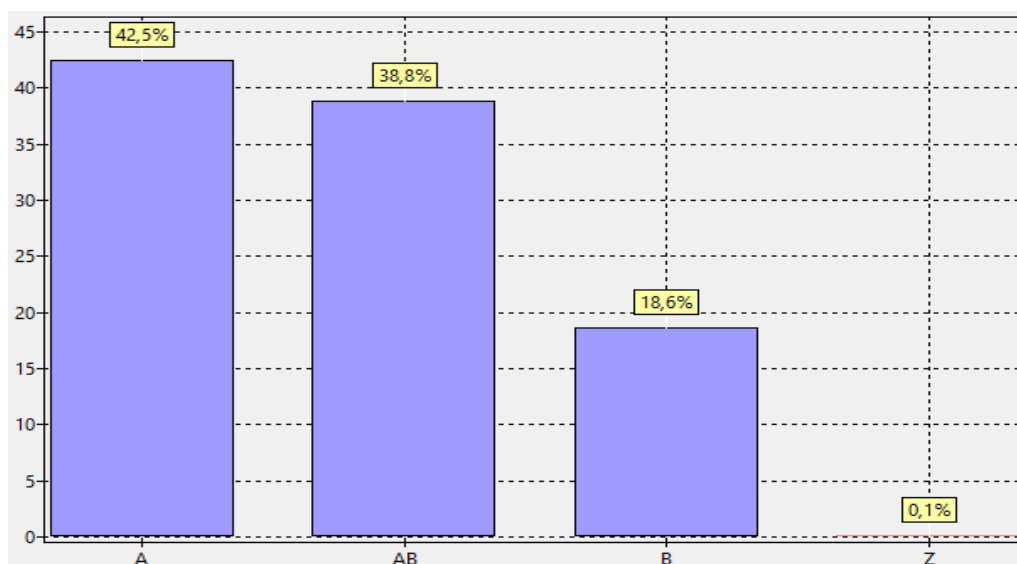


Рисунок 26 – Доля действия факторов на урожайность сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, % (2022г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Анализируя результаты математической обработки урожайных данных за 2021–2022 сельскохозяйственный год видно, что максимальный сбор зерна с единицы площади отмечен при раннем и оптимальном сроке сева (таблица 51). Это во многом объясняется тем, что в этом году за март – май выпало 134 мм осадков, это немного больше среднемноголетних показателей. Растения,

которые были лучше сформированы при данных и оптимальных сроках они весной интенсивно развивались. В этом году математически доказывается прибавка в сравнении с контролем отмечено у всех сортов альтернативного образа жизни.

Результаты исследований, полученные в степной зоне Крыма показали, что величина урожая отличается по годам эксперимента. За три года исследований наивысший уровень получен в 2022 году. Это во многом объясняется тем что в сентябре 2021 года выпало почти 39 мм осадков, что больше среднемноголетнего показателя. Так же количество осадков способствовала получению урожайных всходов, а значительное количество осадков в эту осень хорошему развитию растения и позднего срока сева. И этому году на вариантах поздних сроков сева получен максимальный урожай так, в 2022 году при третьем сроке сева получен средний урожай по сортам.

Так, в среднем за три года эксперимента, при посеве в оптимальный срок урожайность у сортов пшениц двуручек и озимого сорта, получен примерно одинаковый. Результаты исследований показали, что изучаемые в опыте сорта реагировали на сроки сева. Установлено, что в среднем за три года при посеве в оптимальный срок у сортов пшениц двуручек и озимого сорта Безостая 100 получен примерно одинаковая урожайность (таблица 49).

Анализируя урожайные данные, которые отмечены нами при позднем сроке, видно, что более продуктивными были сорта двуручек в сравнении с контрольным сортом, то есть с Безостой 100.

Анализируя урожайные данные при посеве этих сортов весной видно, что, она была ниже, чем при посеве осенью (таблица 52). Причём установлено, что уровень рентабельности зависит от складывающихся погодных условий. Так в годы и с достаточным количеством осадков 2020 и 2022, урожайность изменялась от 1,05 до 3,58 т/га, такой уровень урожайности в степной зоне Крыма для страховых посевов является приемлемым, более высокий урожай получен в 2022 году. Необходимо отметить, что уровень урожайности сорта Веха

уступал продуктивности других сортов при посеве весной, что ещё раз характеризует этот сорт, как условную двуручку. Различия в урожайности у сорта Веха математически достоверно в сравнении с другими сортами в опыте.

Таблица 52 – Урожайность сортов двуручек пшеницы в зависимости от весенних сроков сева, т/га (2020-2022гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год			Среднее за три года
		2020	2021	2022	
1 срок (начало марта)	Анка	2,80	0,59	3,58	2,32
	Велена	2,40	0,45	3,56	2,14
	Веха	1,80	0,29	2,00	1,36
	Караван	2,15	0,35	2,71	1,47
	Среднее	2,29	0,42	2,96	1,89
2 срок (через 10 дней)	Анка	1,92	0,31	3,19	1,81
	Велена	1,83	0,61	2,86	1,77
	Веха	0,42	0,15	0,93	0,50
	Караван	1,65	0,22	2,15	1,34
	Среднее	1,46	0,32	2,28	1,35
НСР ₀₅		А – 0,14 В – 0,20 АВ – 0,28	А – 0,22 В – 0,31 АВ – 0,42	А – 0,23 В – 0,33 АВ – 0,47	

Белок определяет не только питательную ценность зерна пшеницы, но и является технологическим показателем полученного урожая. Количество белка в зерне пшеницы определяется сортовыми особенностями, а также уровнем минерального питания и почвенно-климатических условий региона [23, 38, 74, 87, 129, 142]. Установлено, что зерно пшеницы с содержанием белка менее 10% слабо набухает и не образует эластичную клейковину, что уменьшает качество муки.

В ходе нашего эксперимента при посеве осенью установлено, что массовая доля белка в среднем за три года изменялась от 11,08% до 14,68% (таблица 53).

Таблица 53 – Содержание белка в зерне сортов пшеницы при осенних сроках сева, %

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год			Среднее за три года
		2020	2021	2022	
1 срок (конец сентября)	Анка	14,22	15,79	14,01	14,67
	Велена	14,10	15,31	13,15	14,29
	Веха	13,01	13,03	13,01	13,02
	Караван	12,31	13,99	13,71	13,34
	Безостая 100 (к)	12,17	13,06	11,90	12,38
2 срок (середина октября)	Анка	13,51	15,45	14,85	14,60
	Велена	12,94	13,92	14,11	13,66
	Веха	11,62	14,76	12,07	12,82
	Караван	11,40	13,94	13,17	12,84
	Безостая 100 (к)	11,70	12,81	12,13	12,21
3 срок (середина ноября)	Анка	11,97	14,98	14,01	13,65
	Велена	11,48	13,15	12,93	12,52
	Веха	11,22	13,93	11,11	12,09
	Караван	11,34	13,68	12,17	12,40
	Безостая 100 (к)	10,95	11,16	11,14	11,08

Анализ полученных данных по содержанию белка у сортов пшеницы двуручки, показывают тенденцию к изменению его в зависимости от года эксперимента, а также от года посева.

Результаты статистического анализа показали, что по средним данным, математически достоверное увеличение содержания белка получено при первом сроке посева осенью, и оно составило 13,2% (таблица 54). Установлено, что

максимальное значение, содержание белка отмечено у сорта Анка и разница в сравнении с другими сортами существенна.

Таблица 54 – Изменение содержания белка в зерне сортов пшеницы при посеве осенью, % (2020 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Среднее А НСР 0,23
	1	2	3	4	5	
1 срок (конец сентября)	14,2	14,1	13,0	12,3	12,2	13,2
2 срок (середина октября)	13,5	12,9	11,6	11,4	11,7	12,2
3 срок (середина ноября)	12,0	11,5	11,2	11,3	10,4	11,3
Среднее В НСР 0,18	13,2	12,8	12,0	11,7	11,4	Хср. =12,2

Для средних АВ НСР=0,36

Примечание: В₁ - Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван, В₅ – Безостая 100.

Необходимо отметить, что среднее значение содержания белка в зерне по всем вариантам эксперимента составляет 12,2 % (таблица 55). Показано математически достоверное увеличение содержания белка при первом сроке сева.

Рассматривая долю влияния изучаемых факторов на содержание белка в сортах пшеницы двуручек и озимого сорта Безостая 100 установлено, максимальное значение (50%) на величину этого показателя имели сроки сева в осенний период (рисунок 27). Эффект действия сортовых особенностей на количество белка составил 40%.

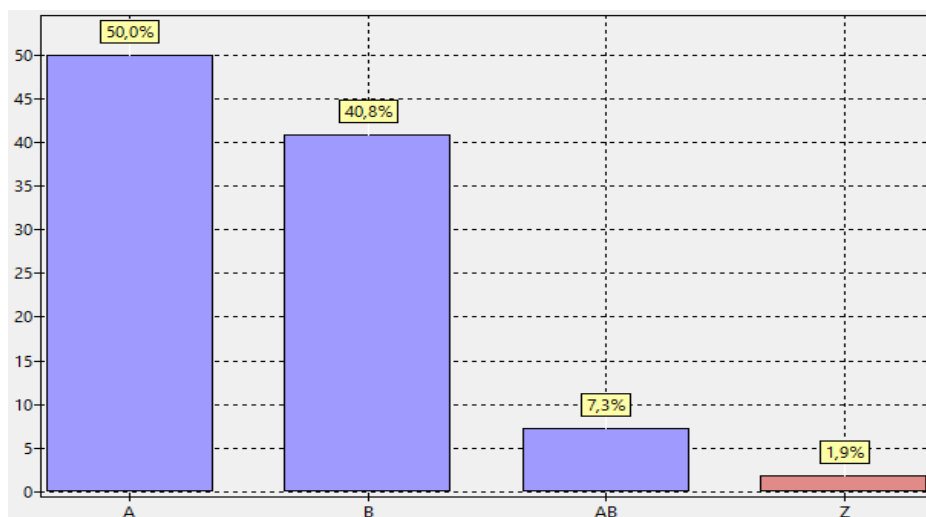


Рисунок 27 – Доля действия факторов на содержание белка в зерне сортов пшеницы при посеве осенью, % (2020г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Клейковина представляет собой сложную форму белковых соединений, которые могут увеличиваться в объёмах при поглощении воды. Клейковина как правило состоит из белков: глиадинов и глютеинов, а сухая клейковина состоит из белков. Для клейковины пшеницы характерным является то, что она отличается упругостью, а также отличной растяжимостью.

Нами установлено, что в зерне различных сортов пшеницы количество клейковины по годам изменялось от 21% до 33% (таблица 55).

Таблица 55 – Содержание клейковины в зерне сортов пшеницы при осенних сроках сева, %

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год			Среднее за три года
		2020	2021	2022	
1	2	3	4	5	6
1 срок (конец сентября)	Анка	29,01	33,11	26,17	29,43
	Велена	28,51	31,82	26,13	28,82
	Вежа	25,63	25,83	24,15	25,20

1	2	3	4	5	6
	Караван	23,88	28,40	26,13	26,14
	Безостая 100 (к)	21,74	24,34	23,14	23,07
2 срок (середина октября)	Анка	26,92	27,08	27,15	27,05
	Велена	25,55	25,57	27,18	26,10
	Веха	21,91	22,52	23,14	22,52
	Караван	21,47	28,24	26,15	25,29
	Безостая 100 (к)	22,77	23,75	25,31	23,94
3 срок (середина ноября)	Анка	23,05	31,01	27,14	27,07
	Велена	21,51	31,42	26,31	26,41
	Веха	21,02	28,23	21,15	23,47
	Караван	21,24	30,45	25,41	25,70
	Безостая 100 (к)	22,14	27,13	25,13	24,80

Нами установлено, что у сортов альтернативного образа жизни, максимальное количество клейковины формировалось при первом сроке сева осенью и с последующим уменьшением. Так, у сорта двуручки Анка в среднем при первом сроке сева (конец сентября) содержание клейковины составило 29%, а при последнем сроке сева только 23 % (таблица 55).

Повышенное содержание клейковины у озимого сорта Безостая 100 отмечен при последнем сроке сева осенью, а именно в середине ноября. Итак, по вариантам опыта максимальное количество клейковины в зерне пшеницы сформировалось при первом сроке осеннего сева (таблица 55).

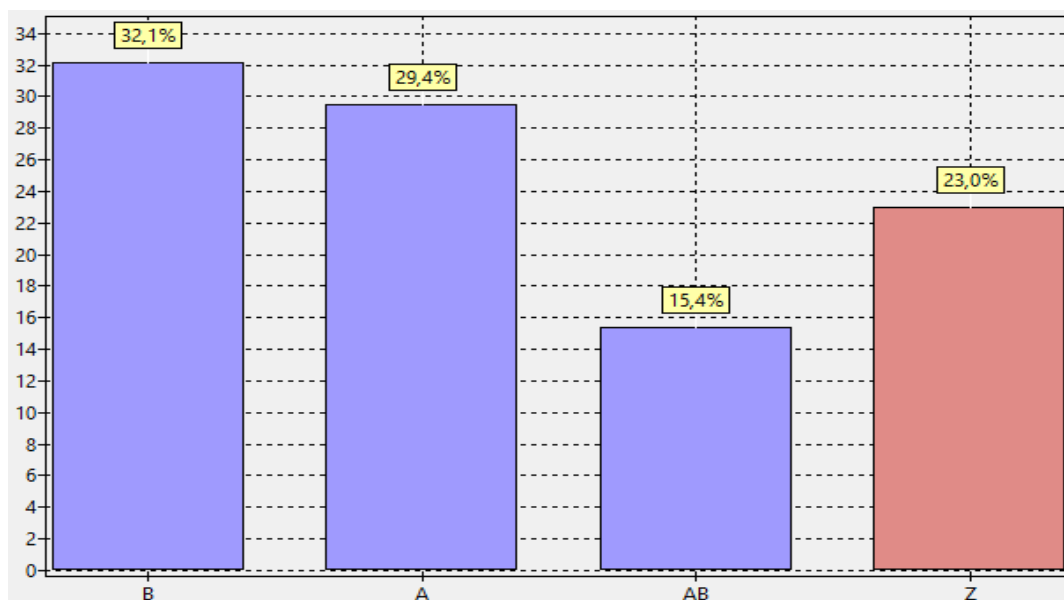


Рисунок 28 – Доля действия факторов на содержание клейковины в зерне сортов пшеницы при посеве осенью, % (2020г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Нами отмечено, что при посеве осенью в различные сроки доля действия факторов на содержание клейковины в зерне примерно одинаково (рисунок 28). Так, эффект действия на количество клейковины от сортовых особенностей составил 32%, от сроков сева 29% и от погодных условий – 23%.

Примерно такая же закономерность по содержанию клейковины отмечено в 2022 году, и доля влияния сортовых признаков составила 47%, а сроков сева – 46 % (приложение 29).

Изучая показатели содержание белка в зерне сортов пшеницы двуручек при весеннем посеве видно, что величина этого показателя варьирует 11,12% до 17,21% (таблица 56).

В целом можно отметить, что имеется тенденция к увеличению количества белка при раннем весеннем посеве сортов пшеницы двуручек. Так, у сорта Вилена при посеве ранней весной количество белка в зерне составило в 2020 году 16.6%, а при посеве во второй срок - 13,54%.

Таблица 56 – Содержание белка в зерне сортов пшеницы двуручек при посеве весной, %

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год		Средние за два года
		2020	2022	
1 срок (начало марта)	Анка	17,21	16,10	16,66
	Велена	16,63	15,83	16,23
	Веха	11,12	12,72	11,92
	Караван	13,11	13,80	13,46
2 срок (середина марта)	Анка	14,60	14,04	14,32
	Велена	13,12	13,81	13,47
	Веха	13,54	13,02	13,28
	Караван	13,83	13,03	13,43

Нами установлено, что у сортов альтернативного образа жизни, максимальное количество клейковины формировалось при первом сроке сева осенью и с последующим уменьшением. Так, у сорта двуручки Анка в среднем при первом сроке сева (конец сентября) содержание клейковины составило 29%, а при последнем сроке сева только 23 % (таблица 57).

Таблица 57 – Изменение содержания клейковины в зерне сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, % (2020 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Среднее А НСР 1,93
	1	2	3	4	5	
1 срок (конец сентября)	29,0	28,5	25,6	23,9	21,7	25,8
2 срок (середина октября)	26,9	25,6	21,9	21,5	22,8	23,7
3 срок (середина ноября)	23,1	21,5	21,0	21,2	22,1	21,8
Среднее В НСР 1,75	26,3	25,2	22,9	22,2	22,2	Хср. =23,8

Для средних АВ НСР=3,30

Примечание: В₁ – Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван, В₅ – Безостая 100.

Таблица 58 – Изменение содержания белка в зерне сортов пшеницы двуручек при посеве весной, % (2022 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР 0,10
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	16,1	15,8	12,7	13,8	14,6
2 срок (середина октября)	14,0	13,8	13,0	13,0	13,5
Среднее В НСР 0,15	15,1	14,8	12,9	13,4	Хср. =14,0

Для средних АВ НСР=0,20

Примечание: В₁ – Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван.

Результаты математической обработки данных по содержанию белка в зерне сортов пшеницы двуручек показывают, что большое количество его сформировалось при раннем весеннем сроке сева и составило 14,6 % (таблица 58). И это увеличение в сравнении со вторым сроком сева математически достоверное. Показано, что в среднем по двум срокам сева значительное количество белка было у сортов Анка и Велена и это изменение в сравнении с другими сортами существенно (таблица 58).

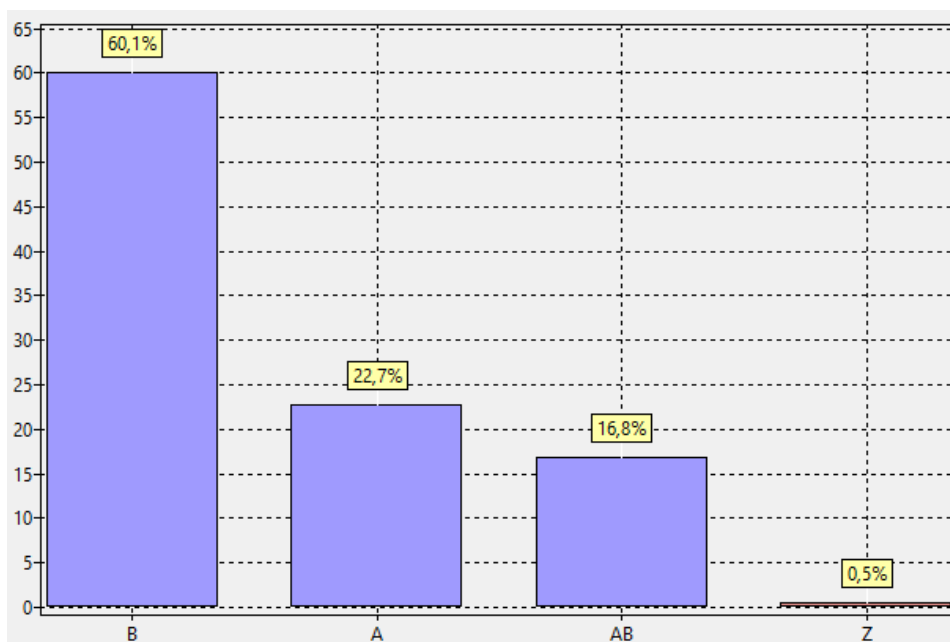


Рисунок 29 – Доля действия факторов на содержание белка в зерне сортов пшеницы при посеве весной, % (2022г.)

Примечание: фактор А – срок сева; фактор В – сорт.

В ходе эксперимента установлена, что максимальная доля влияния на содержание белка при посеве весной сортов пшеницы двуручки отмечена от действия сортовых особенностей, и она составляла 60% (рисунок 29). Эффект действия сроков сева на содержание белка при посеве весной составил 22%.

Как уже нами указывалось, важным показателем качества зерна пшеницы, является содержание клейковины. Нами установлено, довольно высокое содержание этого соединения в зерне сортов пшеницы двуручки при посеве весной (таблица 59). В ходе эксперимента также отмечена тенденция к уменьшению количества клейковины в зерне у этих сортов при посеве весной в первый срок (начало марта).

Таблица 59 Содержание клейковины в зерне сортов пшеницы двуручек при посеве весной, % (2020 и 2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Год		Средние за два года
		2020	2022	
1 срок (начало марта)	Анка	36,6	30,14	33,37
	Велена	35,1	30,17	32,64
	Веха	20,5	26,15	23,33
	Караван	25,9	26,17	26,04
2 срок (середина марта)	Анка	29,8	27,14	28,47
	Велена	23,1	25,18	24,14
	Веха	26,0	23,13	24,57
	Караван	22,6	24,13	23,37

Результаты математической обработки данных показывают, что при посеве ранней весной в среднем по сортам содержание клейковины составило 28,2, что существенно выше, чем при втором срок сева (таблица 60).

Таблица 60 – Изменение содержания клейковины в зерне сортов пшеницы двуручек при посеве весной, % (2022 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР 0,18
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	30,1	30,2	26,2	26,2	28,2
2 срок (середина октября)	27,1	25,2	23,1	24,1	24,9
Среднее В НСР 0,12	28,6	27,7	24,6	25,2	Хср. =26,5

Для средних АВ НСР=0,22

Примечание: В₁ - Анка, В₂ – Велена, В₃ – Веха, В₄ – Караван.

Установлено, что в среднем по срокам сева у сортов Анка и Велена отмечено содержание клейковины в зерне существенно превышающее значение, чем у других сортов.

В ходе исследования нами отмечено, что доли влияния сроков сева весной и сортовых особенностей на содержание клейковины были примерно равны и составили 48-46% (приложение 30). Содержание белка и клейковины в зерне сортов пшеницы двуручек зависело от двух факторов. Это от сроков сева, а также от сортовых особенностей. При посеве в различные сроки осенью получено математически достоверное увеличение содержание белка при посеве в конце сентября. Существенное значение содержания белка при осеннем сроке сева отмечено у сорта Анка. Показано, что значительный эффект действия на содержание белка при посеве осенью оказали сроки сева (50%) и сортовые особенности (40%). Накопление клейковины при посеве осенью в различные сроки более интенсивно проходит сева в конце сентября, то есть в первый срок и различия с другими сроками математически достоверно.

Результаты статистического анализа по содержанию белка и клейковины у сортов пшениц двуручек показывают, что максимальное количество этих соединений накапливается при первом сроке сева. Математически достоверное содержание белка и клейковины при посеве весной отмечено у сорта Анка и Велена.

7 ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КРЫМА

Задачей нашего эксперимента, было показать возможность и эффективность выращивания сортов пшеницы двуручки в условиях неустойчивого увлажнения Крыма, а также обоснование использования этих сортов для страховых посевов весной.

Экономическая эффективность - это уровень результативности экономических показателей, таких, как себестоимость продукции, условная прибавка на единицу площади и рентабельность культуры [34,102].

В ходе эксперимента мы пытались показать эффективность выращивания сортов пшеницы двуручки как озимой культуры, а также возможность использования их, как страховой культуры при гибели растений во время засушливой погоды.

Анализ данных, предоставленных в таблице 61, показывает, что значение экономических показателей в основном определяется сроками сева в осенний период, а также от сорта пшеницы (таблица 61).

Установлено что в среднем за три года эксперимента величина условного чистого дохода варьировала от 31,2 до 50,3 тыс. рублей с гектара. Более высокие показатели экономической эффективности получены при посеве в середине октября. Необходимо отметить, что при поздних сроках сева осенью экономические показатели были минимальными, но вполне рентабельными для выращивания сортов двуручек (таблица 61). Установлено, что при посеве в середине октября значение прибыли с гектара, и норма рентабельности были ниже у контроля, то есть у типично озимого сорта Безостая -100.

Если рассматривать величину прибавки и уровень рентабельности по сортам, то видно, что эти показатели при всех сроках осеннего сева были выше у сортов Анка и Велена (таблица 61).

Таблица 61 – Влияние осенних сроков сева сортов пшеницы двуручки на показатели экономической эффективности (среднее 2020-2022гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожай ность, т/га	Общие затраты, тыс.руб. /га	Себесто имость, тыс.руб. /га	Прибыль на 1 га, тыс. руб.	Уровень рентабе льности, %
1 срок (конец сентября)	Анка	4,57	25,23	5,98	47,9	181
	Велена	4,40	25,20	6,19	45,2	171
	Веха	4,33	25,18	6,13	44,1	169
	Караван	4,51	25,41	5,94	46,8	178
	Безостая 100	4,29	25,17	5,97	43,5	169
2 срок (середина октября)	Анка	4,74	25,49	5,51	50,3	194
	Велена	4,51	25,21	5,91	47,1	181
	Веха	4,53	25,21	5,83	47,2	183
	Караван	4,34	25,18	6,04	44,3	171
	Безостая 100	4,24	25,16	6,20	42,7	164
3 срок (середина ноября)	Анка	4,09	25,13	6,34	40,3	156
	Велена	4,28	25,17	6,23	43,3	165
	Веха	3,99	25,12	6,49	39,9	152
	Караван	4,28	25,17	6,14	43,3	167
	Безостая 100	3,39	25,02	7,48	31,2	121

Так, уровень рентабельности у этих сортов в среднем за 3 года эксперимента в зависимости от сроков сева изменялся от 156 до 194 %. И это значительно выше показателей у других изучаемых сортов пшеницы двуручки. Нами так же отмечено, что значение себестоимости, прибыли и уровня рентабельности были различные по годам исследования.

Так, анализируя экономические показатели, полученные в 2022 году (благоприятные по количеству осадков) видно, что уровень рентабельности был высоким и изменялся по вариантам от 158 % до 276%.

В год с умеренным влагообеспечением (2020 год) показатели экономической эффективности уступали данным, которые были получены в 2022 году. Так, допустим прибавка в 2022 году по вариантам варьировала от 46,3

до 82,4 тыс. рублей на гектар. То, в 2020 году эти показатели были ниже и составили от 27,6 до 35 тыс. руб./га.

Самые низкие значения экономической эффективности получены в 2021 году, когда выпало незначительное количество осадков. Так, уровень рентабельности в этом году был от 68 до 197% Самая низкая рентабельность получена в этом году при посеве озимого сорта Безостая- 100 в период середина ноября (приложение 38 39).

Анализ результатов экономических показателей показывает, что эти значения при весеннем посеве значительно ниже чем при проведении сева осенью (таблица 62).

Таблица 62 – Влияние весенних сроков сева сортов пшеницы двуручек на показатели экономической эффективности (среднее 2020, 2022 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожайность, т/га	Общие затраты, тыс.руб./г а	Себестоимость, тыс.руб. /га	Прибыль на 1 га, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
1 срок (начало марта)	Анка	3,19	24,24	7,64	26,8	109
	Велена	2,98	22,91	7,78	24,8	106
	Веха	1,90	20,19	10,64	10,2	51
	Караван	2,43	20,99	8,66	17,9	85
2 срок (середина марта)	Анка	2,56	20,57	8,18	20,3	96
	Велена	2,35	19,78	8,55	17,7	88
	Веха	0,68	16,54	28,57	-5,66	-35
	Караван	1,90	17,06	9,11	13,3	78

Видно, что значение нормы рентабельности изменяется от 51 % до 109 %, а, у сорта Веха в среднем за 2 года прибыль с гектара при посеве весной у сорта была отрицательной. Это ещё раз подтверждает, что она является условной двуручкой и в засушливой зоне возделывания не может выступать, как страховая

культура. В среднем за 2 года при посеве весной прибыль изменялась от 10 тыс. рублей до 26 тыс. рублей (таблица 62).

В годы с благоприятными погодными условиями как в 2022 году, при посеве в ранние сроки весной получена довольно значительная прибыль: у сорта Анка - 31,2 тыс. рублей, у сорта Велена 30,9 тыс. рублей на один гектар, при довольно высоком уровне рентабельности – 118–119 % (приложение 39). Что в очередной раз показывает эффективность выращивания сортов альтернативного типа при посеве ранней весной.

Необходимо учитывать, что при недостатке осадков в весенний период, как на примере данных 2021 года у всех сортов пшеницы двуручки получены отрицательные показатели эффективности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 В почвенно-климатических условиях степной зоны Крыма продолжительность вегетационного периода у сортов пшеницы двуручек при посеве осенью зависела от изучаемых факторов и погодных условий по годам. Установлено различие периода посев-всходы по годам исследований в связи с неравномерным выпадением осадков осенью. Статистический анализ по продолжительности периода посев-всходы показал, что наибольшая доля влияния (64-67%) установлена от влияния сортовых особенностей, а доля эффекта действия погодных условий (18-24%).

Анализ продолжительности вегетационного периода у сортов пшениц двуручек при посеве весной показал, что в среднем за годы эксперимента этот показатель варьировал от 96 до 102 дней. При раннем весеннем посеве длина вегетационного периода увеличивалась и это изменение (в сравнении со вторым сроком посева) достоверно. Минимальный вегетационный период отмечен у сорта Караван (95 дней) и это изменение математически достоверно в сравнении с другими сортами. На продолжительность вегетационного периода при посеве весной значительную долю влияния оказали сроки посева, и доля их эффекта составила по годам 45-52%, а влияние иных факторов достигала значения 25-30%.

2. Результаты математической обработки данных по высоте растений при посеве осенью показывают существенное влияние сроков сева и сортовых признаков. Математически доказуемое изменение величины высоты растений получена при втором сроке. Максимальная высота по всем вариантам при посеве осенью отмечена у сорта Анка и эти изменения в сравнении с другими сортами существенны. Максимальная долю влияния на этот показатель оказали сортовые признаки и эффект их действия составил 64-74%. Высота растений у сортов двуручек пшениц при посеве весной была меньше в сравнение с особями, которые высевались осенью.

3. Значительное количество стеблей при осенних сроках сева отмечено в фазу трубкования с последующим уменьшением к уборке. Величина этого показателя в фазу трубкования варьировала в среднем за три года от 230 до 319 шт. на м². В более благоприятные годы по количеству осадков этот показатель возрастал и составил от 244 до 338 растений на 1 м². Наиболее высокая плотность посева отмечена у сортов Анка и Караван и эти изменения существенны в сравнении с другими сортами. Отмечена высокая доля действия на густоту стояния как сроков сева (40-42%), так и сортовых особенностей (37-40%). При весенних сроках посева формировались более слабые побеги, чем при посеве осенью. Максимальную долю влияния при посеве весной оказали сортовые признаки (50-54%), а также взаимодействие изучаемых факторов (44-48%).

4. Максимальная площадь листовой поверхности у сортов двуручек пшеницы получена в фазу колошения (в среднем за 3 года от 48 до 55 тыс. м²/га). Значительного изменения ассимиляционной поверхности от сроков сева осенью нами не установлено. У сортов Анка и Караван получено математически достоверное увеличение площади листьев в сравнение с другими сортами. Наибольшая доля действия на площадь листьев оказали сортовые признаки, и доля их влияния по годам составляла от 82 до 91%. Величина площади листовой поверхности у растений при весеннем сроке посева уступала этому показателю при осеннем севе. При посеве весной максимальную долю влияния на площадь листьев оказали сортовые признаки. Анализ корреляционной зависимости показал тесную связь между площадью листьев в фазу колошения и урожайностью сортов двуручек пшеницы.

5. Результаты трехлетних исследований показали, что максимальное значение фотосинтетического потенциала посевов пшеницы двуручек при посеве осенью достигало в период трубкования-колошения и составляло от 837 до 941 тыс. м²/га в сутки. Минимальное значение этого показателя отмечено у сорта Веха и эти изменения в сравнении с другими сортами существенно. Наибольшее значение фотосинтетического потенциала отмечено при втором

сроке посева и это изменение математически достоверно в сравнении с другими осенними сроками сева.

6. Значительное количество суммы хлорофиллов а и b отмечено нами в период от фазы трубкования до фазы колошения при посеве в осенние сроки. При осенних посевах наибольшую долю влияния на содержание суммы хлорофиллов оказали сроки сева (54-58%). В годы с недостаточным увлажнением при посеве осенью у растений уменьшается синтез фитопигментов. Содержание суммы хлорофиллов у растений при посеве весной уступает показателям при посеве осенью. Получено математически достоверное увеличение содержания пигментов у растений при посеве ранней весной, в сравнении со вторым сроком сева.

7. Подсчёт количества сорных растений в фазу кущения весной на посевах при посеве осенью не показал значительной разницы в зависимости от сроков сева. На посевах пшеницы сорта Веха отмечено повышенное количество сорняков, что объясняется изреженностью стеблестоя. Учёт поражения растений осеннего срока сева корневыми гнилями, септориозом и мучнистой росой показал, что уровень поражения этими болезнями не высокий, что говорит об устойчивости данных сортов к этим заболеваниям.

Исследуя заселение растений пшеницы пьявицей обыкновенной (*Oulema melanopus* L.), выявлено, что значительно повреждаются растения при поздних сроках сева осенью. Больше повреждение этим вредителям отмечено у сортов Велена и Веха.

8. Урожайность сортов пшеницы при посеве осенью составила в среднем за годы эксперимента от 4,24 до 4,74 т/га. При посеве в середине октября величина урожайности больше, а показатели у контрольного образца уступают урожайности сортам альтернативного образа жизни. В годы с благоприятным количеством осадков (2022 г.) продуктивность была максимальная и она достигала до 6-7 т/га. В неблагоприятные годы по погодным условиям

максимальную долю влияния оказали сроки сева, а в благоприятные годы оказали влияние сортовые особенности.

9. Урожайность пшеницы двуручки в условиях степной зоны Крымского полуострова при посеве весной уступает показателям продуктивности при посеве осенью. В среднем за годы эксперимента урожайность у сортов составила от 0,50 до 2,32 т/га. Продуктивными в благоприятный 2022 году были сорта Анка и Караван и урожайность их составила около 3 т/га, что говорит о возможности выращивания их как страховой культуры. Математически доказуемое уменьшение урожая при посеве весной получено у сорта Веха, что ещё раз доказывает её условность, как сорта двуручки.

10. Сроки сева и сортовые признаки оказали влияние на показатели структуры урожая. Показано математически достоверное увеличение количества продуктивных побегов у сортов Анка и Велена при посеве осенью. Наибольшая доля влияния на количество продуктивных стеблей отмечена от сортовых признаков (46%). Большое количество продуктивных побегов получено при осенних сроках сева в сравнении с весенними. Масса 1000 семян практически не менялась от сроков сева.

11. Массовая доля белка в зерне при посеве осенью изменялась от 11.0 до 14,6%. Статистический анализ показал, что математически достоверное увеличение содержания белка получено при первом сроке сева осенью. Максимальная доля влияния на содержание белка в зерне была у сроков сева, и величина влияния по годам составляла 48-50%.

В зерне пшеницы при посеве в осенние сроки содержание клейковины варьировало от 21 до 33%. Математически достоверное увеличение отмечено при первом осеннем сроке сева. Доля действия факторов на содержание клейковины примерно одинакова (29-30%). Содержание клейковины в зерне при посеве весной было близко к значениям при осеннем сроке сева. Математически достоверное увеличение белка и клейковины в сравнение с другими сортами при посеве весной получено у сортов Анка и Велена.

12. Высокие показатели экономической эффективности у сортов двуручек пшеницы при осеннем севе получены при посеве в первый и второй сроки. Уровень рентабельности при этом составила от 169 до 194%. Более высокие экономические показатели получены в 2022 году.

Экономические показатели выращивания сортов пшениц альтернативного образа жизни при посеве весной уступают данным, полученным при посеве осенью. Так, уровень рентабельности у сортов Анка, Велена и Караван изменялся от 51 до 109%. У сорта Веха при посеве во второй весенний срок получен отрицательный уровень рентабельности, что не позволяет её рекомендовать в условиях Крыма, как страховую культуру.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью получения максимальной урожайности и наибольшего экономического эффекта при выращивании различных сортов двуручки пшеницы в почвенно-климатических условиях степной зоны Крыма по предшественнику пар рекомендуется:

- при достаточном увлажнении осенью посев производить в середине октября с нормой 5 млн шт./га и использовать сорта Анка, Велена, Караван и Веха;
- при недостаточном увлажнении осенью посев производить в середине ноября с нормой 5 млн шт./га и использовать сорта Анка, Велена, Караван;
- при использовании, как страховой культуры, посев производить в начале марта с нормой высева 5 млн шт./га и использовать сорта Анка и Велена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверчев А.В., Агроэкологическое обоснование выращивания пшеницы двуручки в условиях юга Украины / А.В. Аверчев, В.Ю. Кулиш // Dynamics of the development of world science: Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Vancouver, – 2020. – С. 294-299.
2. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 135 с.
3. Алабушев А.В. Элементы интенсивной технологии выращивания озимой пшеницы в Ростовской области / А.В. Алабушев // Современные проблемы совершенствования элементов интенсивной технологии выращивания озимой пшеницы в Ростовской области: сб. науч. Тр. / Донской ГАУ – Персиановский, 1993. – С. 3–7.
4. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства / А.В. Алабушев // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 3. – С. 8–11.
5. Алабушев А.В. Стабилизация производства зерна в условиях изменения климата / А.В. Алабушев // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 4. – С. 8–13.
6. Алабушев А.В. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур / А.В. Алабушев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №2(6). – С.47–51.
7. Алабушев А.В. Влагообеспеченность почвы и водопотребление озимой пшеницы в полевом севообороте /А.В. Алабушев, Г.В. Овсянникова // Земледелие. – 2015. – №5. – С. 10–12.
8. Алтухов А.И. Экономика зернового хозяйства России / А.И. Алтухов. - Москва: Издательство ООО «НИПКЦ» Восход-А», – 2010. – 800 с.

9. Алтухов А.И. Производству высококачественной пшеницы необходима государственная поддержка / А.И. Алтухов // Зерновые и крупяные культуры. – 2017, – №3 (23) – С. 15–23.
10. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология / Дж. Ацци // М.: Издательство Иностранной литературы, 1959. – 478 с.
11. Бабкенова С.А. Генетические ресурсы устойчивости сортообразцов яровой пшеницы к септориозу / С.А. Бабкенова // Новости науки Казахстана. – 2017, – №2 (132), – С. 123–130.
12. Баздырев Г.И. Эффективность длительного применения почвозащитных технологий / Г.И. Баздырев // Известия ТСХА. - 2005. - Вып. 4. - С. 32- 39.
13. Батурин А.М. Особенности формирования урожайности пшеницы / А.М. Батурин, А.М. Ленточкин // Матер. XIX науч.-практ. конфер. Ижевская ГАУ. – Ижевск, 1999. – С. 4–5.
14. Бебякин В.М. Экологическая устойчивость сортов и форм яровой твердой пшеницы по массе зерна с растения и зерновому уборочному индексу / В.М. Бебякин // Селекция и семеноводство. – 1993. –№1. –С. 28–30.
15. Бебякин В.М. Пластичность и стабильность сортов яровой мягкой пшеницы по качеству зерна / В. М. Бебякин, Т. Б. Рогожина // Вестник РАСХН. – 1995. –№5. –С.40–43.
16. Белоус Н.М. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, О.В. Мельникова – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2010. – 138 с.
17. Беляев Н. Н. Оценка адаптации сортов озимой мягкой пшеницы в условиях центрального черноземья /Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина// Зернобобовые и крупяные культуры, – 2018. № 3 (27). – С. 91–95.
18. Беспалова Л. А. Сортовая политика - основа высоких урожаев хорошего качества / Л.А. Беспалова Ф.А. Колесников, Г.Д. Набоков, И.Б. Аблова

// Защита растений в Краснодарском крае: Краснодарская краевая станция ЗР. Краснодар: «Издательство Агрорус», – 2008. – № 1. – С. 1–5.

19. Беспалова Л.А. Фотопериодическая чувствительность и молекулярное маркирование генов *Rpd* и *Vrn* в связи с селекцией сортов пшеницы альтернативного образа жизни/Л.А. Беспалова, В.А. Кошкин, Е.К. Потокина и др. // Доклады РАСХН. – 2010. - № 6. – С. 3–6.

20. Беспалова Л.А. Сорта пшеницы и тритикале. / Л.А. Беспалова, А.А. Романенко, И.Н. Кудряшов, И.Б. Аблова, А.А. Мудрова, В.Я. Ковтуненко// Краснодар: ЭДВИ, 2020. –176 с.

21. Борисовец Т. Экономическое содержание и факторы интенсификации зернового производства /Т. Борисовец // Агроэкономика. –2000. – №3. – С. 30–32.

22. Бородин Н.Н. Пшеница на Дону /Н.Н. Бородин. - Ростов: Кн. Изд-во, 1976. – 128 с.

23. Брескина Г.М. Влияние растительных остатков гороха на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / Г.М. Брескина, Н.А. Чуян // Адаптивно - ландшафтные системы земледелия - основа оптимизации агроландшафтов: Сб. докл. Всерос. науч. -практ. конф. с междунар. участием. – Курск, 2016. – С. 69–72.

24. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов. Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. –512 с.

25. Васильев И.П. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, И.Г. Баздырев – М.: Колос, 2004. – 424 с.

26. Васильев, И.П. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов. ГИ. Баздырев – М.: КолосС, 2005. – 424 с.

27. Василюк П.Н. Агробιοлогические особенности сортов двуручек пшеницы мягкой (*Tritium aestivum* L.) / П.Н. Василюк, Л.И. Улыч // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – №2 (16). – С. 4–7.

28. Васюков П.П. Влияние некоторых метеорологических факторов на урожайность озимой пшеницы /П.П. Васюков, Г.В. Чуварлеева, В.И. Цыганков// Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 1. – С. 28–29.
29. Вахрушева Л. П. Динамика растительности эталонного участка крымской целинной степи (Клепининская степь) /Л. П. Вахрушева, Е. С. Крайнюк // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2005. – Вып. 1. – С. 72–76.
30. Вислобокова Л.Н. Система земледелия нового поколения Тамбовский / Л.Н. Вислобокова [и др.]. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В. – 2018. – 439 с.
31. Гаевая Э.А. Урожайность озимой пшеницы и запас продуктивной влаги / Гаевая Э.А., Мищенко А.Е. // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 4. – С. 13–16.
32. Ганоцкая Т.Л. Изучение продуктивности и качества сортов пшеницы двуручки при посеве в озимый и яровой сроки. / Т.Л. Ганоцкая, Н.Н. Нецадим, А.В. Коваль и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. –2021. – № 168. – С. 288–303.
33. Голева Г.Г. Роль флаговых листьев в формировании продуктивности растений озимой мягкой пшеницы (*Triticum Aestivum*. L.) / Г.Г. Голева, Т.Г. Ващенко, Т.И. Крюкова, А.Д. Голев // Вестник Воронежского государственного университета. – 2016. – № 2(49). – С. 31– 42.
34. Горпинченко К.Н. Оценка эффективности и применения перспективных технологий выращивания зерна озимой пшеницы / К.Н. Горпинченко// Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. [Электронный ресурс] –2007. – №34 (10). – С. 102–108.
35. Громова С.Н. Зависимость урожайности озимой пшеницы от размера флаговых листьев / С.Н Громова, П.И. Костылев // Инновации в науке и

практике: сб. статей по мат. III Междунар. Науч.-практ. Конференции (10 ноября 2017 г., г. Прага). В Ч. 4. Уфа: Дендра. – 2017. – С. 141–146.

36. Громова С.Н. Роль флагового листа и остей в формировании продуктивности озимой пшеницы (обзор) / С.Н. Громова, П.И. Костылев // Зерновое хозяйство России – 2018, – №4. –С.32–34.

37. Груздев Г.С. Научные основы разработки комплекса мер борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / Г.С. Груздев // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. М., 1988. - С. 3-8.

38. Губанов Я.В. Озимая пшеница / Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 303 с.

39. Гуляев Г.В. Генетические основы семеноводства зерновых культур / Г.В. Гуляев// Семеноводство зерновых культур: агроэкология, организация, технология. –М., 1988. –С. 3–7.

40. Гусев, В.П. Почвы сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов Крымских степей / В.П. Гусев, В. Т. Колесниченко // Труды Крымской Государственной сельскохозяйственной опытной станции. – 1955. – Т.1. – С.21–49.

41. Дорожко Г.Р. Земледелие Ставрополя: учеб. пособие (рек. учеб.-метод. объединением вузов РФ по агрономическому образованию) / Г.Р. Дорожко. В.М. Передериева, О.И. Власова, А.И. Тивиков, И.А. Вольтерс // Ставрополь Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2011. –287 с.

42. Дзенс-Литовская Н. Н. Почвы и растительность степного Крыма / Н.Н. Дзенс-Литовская: Изд-во «Наука», Ленингр. отд., 1970. –156 с.

43. Долгополова Н.В. Влияние предшественников на урожайность качество зерна посевов озимой пшеницы / Н.В. Долгополова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №5. – С. 49–52.

44. Доманов Н.М. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы в зависимости от уровня интенсивности и погодных условий /

Н.М. Доманов, П.И. Солицев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3. – С. 25–28.

45. Доманов Н.М. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы в зависимости от уровня интенсивности и погодных условий / Н.М. Доманов, П.И. Солнцев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3. – С. 25–28.

46. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

47. Драгавцев В.А. Уроки эволюции генетики растений. / В.А. Драгавцев // «Биосфера» – 2012. – № 4(3). 251–262 с.

48. Драгавцев В.А. Пути «гены-признаки» неисповедимы / В.А. Драгавцев, С.И. Малецкий // «Биосфера». – 2016. – Т. 8, № 2. – С. 143–150.

49. Долгачева В.С. Растениеводство / В.С. Долгачева. - М.: Академия, 1999. – 368 с.

50. Дубинина О.А. Устойчивость озимой пшеницы к основным стрессовым факторам окружающей среды и погодных условий (обзор) / О.А. Дубинина // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 1(49). – С. 23–26.

51. Ергина Е. И. База данных характеристики разновозрастных почв на территории Крымского полуострова / Е. И. Ергина //Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2016620598 (зарегистрировано 12 мая 2016 г.)

52. Ерошенко Ф.В. Особенности фотосинтетической деятельности сортов озимой пшеницы: монография / Ф.В. Ерошенко // Ставрополь: Сервисшкола, 2006. – 200с

53. Жаппарова Г.А., Кривоконсервация и сохранение биологических свойств фитопатогенных грибов / Г.А. Жаппарова, Ш.С. Реалиев // Исследование, результаты. – 2012. – №4. – С. 12–18.

54. Животков Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаев // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.
55. Жудков С.А. Состояние и перспективы развития мирового рынка продовольственного зерна / С.А. Жидков, Е.А. Воронина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019, – №1. – С. 154–157.
56. Жученко А.А. Проблемы адаптации в современном сельском хозяйстве / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология, Сер: биология растений. –1993. – № 5. –С. 3–35.
57. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А.А. Жученко – Пушкино: Отд. НТИ Пущ. науч. Центра РАН, 1994. – 148 с.
58. Жученко А.А. Проблемы адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур / А.А. Жученко //Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений. – Сб.ст. –М.: ВНИИССОК, – 1995. – С. 3–19.
59. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. –М.: РУДН, – 2001. – Т.1. – 783 с.
60. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко. - Москва: Издательство Агрорус, 2004. – 1109 с.
61. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого- генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2009. –Т.3. –958 с.
62. Зиятдинова Э.Ф. Тенденция производства зерна в Российской Федерации / Э.Ф. Зиятдинова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.7, № 3 (25). – С. 16–19.
63. Захарова Н.Н. Зависимость урожайности сортообразцов озимой мягкой пшеницы коллекционного питомника от их зимостойкости /

Н.Н. Захарова, Н.Г. Захаров, М.Н. Гаранин, Р.А. Мустафина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Матер. VII междунар. науч.-практ. конф. –2016. – С. 41–42

64. Занилов А.Х. Применение удобрений и бактериальных препаратов на озимой пшенице / А.Х. Занилов, Ж.М. Яхтанигова // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции «Современные научные исследования: проблемы и перспективы». Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНА, –2015. – С. 11–17.

65. Зыкин В.А. Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.М. Росеев, С.В. Пашков // Доклады Россельхозакадемии. – 2000. – № 2. – С.5–7.

66. Иваненко А.С. Озимые зерновые культуры – пшеница, рожь, тритикале – в Северном Зауралье / А.С. Иваненко, В.В. Выдрин, Т.К. Федорук - Тюмень, 2016. – 190 с.

67. Иванисов М.М. Морозостойкость сортов и линий озимой мягкой пшеницы / М.М. Иванисов, Е.В. Ионова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №9 – 3(51). – С. 10–13.

68. Иванисов М.М. Использование метода определения свободного пролина при оценке морозостойкости сортов озимой пшеницы/ М.М. Иванисов, Е.В. Ионова // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства: Международный саммит молодых учёных: материалы конф. (Краснодар, 26-30 июля 2016 г.) ФГБНУ "Всероссийский научно – исследовательский институт риса". – Краснодар – 2016. – С. 58–62

69. Иванов В.Б. Клеточные механизмы роста растений / В.Б. Иванов // - М.: Наука, – 2011. - 104 с.

70. Ильинская И.Н. Эффективность использования ресурсов при возделывании озимой пшеницы на черноземах обыкновенных / И.Н. Ильинская // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 2. – С. 65–68.

71. Ионова Е.В. Морозостойкость озимой пшеницы / Е.В. Ионова, М.М. Иванисов // Зерновое хозяйство России. – 2014. – №4. – С. 36–40.
72. Казак А. А. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак. // Актуальные вопросы сельского хозяйства. – Тюмень: Издательско-полиграфический комплекс ТГСХА, –2007. – С. 63–66.
73. Квасов Н.А. Совершенствование отдельных элементов технологии возделывания озимой пшеницы и озимого ячменя в связи с изменением климата на Северном Кавказе (предшественники, удобрения, сорта, сроки и нормы высева): метод.пособие / Н.А. Квасов, Н.А. Галушко // под ред. канд. биол. наук Н. А. Квасова. – Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», – 2010 – 80 с.
74. Квашин А.А. Урожайность и качество зерна, озимой пшеницы условиях недостаточного увлажнения Краснодарского края /А.А. Квашин, Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2017. –№ 128. – С. 985– 1003 .
75. Кидин В.В. Агрохимия: учебник /В.В. Кидин, С.П. Торшин. – М.: ООО «Проспект», 2015. – 457 с.
76. Кирюшин Б.Д. Основы научных исследований в агрономии / Б.Д. Кирюшин, Р.Р. Усманов, И.П. Васильев. – М.: Колос, 2009. – 398 с.
77. Кисе Н.Н. Технология возделывания озимой пшеницы: ресурсосберегающая агротехнология возделывания озимой пшеницы на эрозонно опасных склонах черноземов обыкновенных / Н.Н. Кисе, А.Е. Мищенко // Фермер. Поволжье. – 2016. – № 4 (46). – С 42–47.
78. Коломейченко В.В. Растениеводство (Учебник) / В.В. Коломейченко. – М: Агро-бизнесцентр, 2007. – 600 с.
79. Константинов А.Р. Погода, почва и урожай озимой пшеницы / А.Р. Константинов. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 248 с.

80. Корзун О.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений / О.С. Корзун, А.С. Бруй, Л.О. Градно: ГГАУ, – 2011. – 140с.
81. Коришков Ю.А. О прогнозировании урожайности зерна яровой пшеницы в производстве по результатам сортоиспытания / Ю.А. Коришков, Т.Б. Шайдулина Е.П. Кондратенко, Л.Г. Пинчук // Зерновое хозяйство. –2008. – № 1–2. – С.32–34.
82. Коробка А.Н. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе/ А.В. Коробка, С.Ю. Орленко, А.И. Трубилин, Н.Н. Нецадим // Краснодар, 2015. – 352 с.
83. Красовская И.В. Закономерности строения корневой системы хлебных злаков / И.В. Красовская // Бот. Журн. –1950. – №4. – С. 374–384.
84. Кузнецов В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, П.А. Дмитриев // – М.: Абрис, 2011. – 783 с.
85. Кулинцев В.В. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова – Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2013. – 520 с.
86. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман // Учебник. – М.: Высшая школа, – 1973. – 256 с.
87. Левкина А.Ю. Повышение продуктивности и качества озимой пшеницы при применении комплексных минеральных удобрений / А.Ю. Левкина, А.П. Солодовников, А.С. Линьков, С.С. Алексенко// Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 3 (35). – С. 110–122.
88. Леонтьев С. И. Озимые пшеницы при весеннем посеве в условиях лесостепи Омской области / С. И. Леонтьев, Р. И. Рутц. // Сборник научных трудов Ом. С.-х. ин-т им. С.М. Кирова. – 1969. – Т. 67. – С. 31–38.
89. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика / Я. Лелли – Пер. с англ. Н.Б. Ронис- М.: Колос. – 1980. – 384 с.

90. Лепехов С.Б. Сопряженность площади двух верхних листьев с массой зерна главного колоса яровой пшеницы / С.Б. Лепехов, Н.И. Коробейников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №11(97). – С. 57–60.

91. Лесных О.С. Влияние сроков посева озимого ячменя по различным предшественникам на урожайность / О.С. Лесных // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №5. – С.–12.

92. Логинов Ю. П. Резервы повышения урожайности зерновых культур в лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина. // Сельскохозяйственные науки - агропромышленному комплексу России: Материалы международной научно-практической конференции, Миасское, 20-22 февраля 2017 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно- технологической политики и образования; Южно-Уральский государственный аграрный университет, –2017. – С. 65–76.

93. Логинов Ю.П. Рост, развитие и урожайность сортов пшеницы двуручки в зависимости от сроков сева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. –№ 23. – С. 10– 15.

94. Логинов Ю.П. Рост, развитие и урожайность сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Journal of Agriculture and Environment / – 2023. – №11. – С. 43–46.

95. Логинов Ю.П. Урожайность и качество семян сортов пшеницы – двуручки в зависимости от срока посева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, С.Н. Яценко, А.А. Менщикова // Агропродовольственная политика России. – 2024. – № 1(199). – С. 31–37.

96. Логинов Ю.П. Особенность и качество зерна сортов пшеницы двуручек и раннеспелых озимых при разных сроках посева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко, А.С. Гайзатулин // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т.24. – №5. – С. 593–603.

97. Лукьяненко П.П. О методах селекции зимостойких сортов озимой пшеницы для степных районов Северного Кавказа / П.П. Лукьяненко // Агробиология. – 1962. – № 2. – С. 169–176 .
98. Лукьяненко П.П. Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1990. – 428 с.
99. Малкандуев Х.А. Новый сорт – фактор стабильного роста урожайности и качества зерна озимых колосовых культур / Х.А. Малкандуев, А.Х. Малкадуева, Р.И. Шамирзаев Р.И. // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. – №3 (107). – 25 с.
100. Малкандуев Х.А. Технология возделывания озимых зерновых культур. / Х.А. Малкандуев, М.А. Базгиев, А.Х. Малкандуева, Р.И. Шамурзаев // Нальчик: КБНЦ РАН, 2020. – 190 с.
101. Малюга Н.Г. Озимая сильная пшеница на Кубани / Н.Г. Малюга-Краснодар: Кн. Изд-во, 1992. – 240 с.
102. Мамсиров Н.И. Реализация потенциала сортов озимой пшеницы и экономическая эффективность производства зерна и высококлассного семенного материала / Н.И. Мамсиров Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2024. – Т. 26, № 2. – С. 53–63.
103. Майсурян Н.А. Растениеводство / Н.А. Майсурян, В.Н. Степанов – М.: Колос, 1971. – 488 с.
104. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 1. Общая часть. – М.: Колос, 1971. – 249 с.
105. Методические рекомендации по защите зерновых культур от вредных организмов – Санкт-Петербург: ВИЗР, – 2002. – 25с.
106. Моисеева К. В. Продуктивность сортов озимой пшеницы / К. В. Моисеева. // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 9(163). – С. 5–6.
107. Моисеева А. А. Фотосинтез листьев и продуктивность озимой пшеницы / А. А. Моисеева, А. А. Кармацких, К. В. Моисеева. // Симбиоз-Россия 2019: Материалы XI Всероссийского конгресса молодых ученых-биологов с

международным участием, Пермь, 13-15 мая 2019 года. - Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, – 2019. – С. 222–223 .

108. Моисеева К. В. Фотосинтетическая деятельность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья / К. В. Моисеева. // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2017. – № 4(45). – С. 189-191 .

109. Наумкин В.Н. Адаптивное растениеводство / В.Н. Наумкин, Н.А. Лопачев, А.С. Ступин // учебное пособие: Лань, – 2018, – 356с.

110. Неволина К.Н. Адаптивная способность и стабильность озимых зерновых культур при возделывании в условиях Пермского края / К.Н. Неволина // Аграрная наука. – 2015. – №6. – С.13–15.

111. Нецадим Н.Н. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Антонина на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, А.С. Скоробогатова, Н.Н. Филипенко// Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – 2017. – №129. – С. 1364–1381.

112. Нецадим Н.Н. Урожай, качество зерна озимой пшеницы и эффективность агроприемов в севообороте / Н.Н. Нецадим, К.Н.Горпинченко, А.А. Квашин, А.П. Бойко // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2017. – Т. 3, № 4. – С. 9 –17.

113. Нецадим Н.Н. Урожайность зерна сортов пшеницы двуручки при посеве в различные сроки / Н.Н. Нецадим, Т.Л. Ганоцкая, А.В. Коваль // The Scientific Heritage. – 2021. – №73–1(73). – С. 12–18.

114. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А.А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982. – С. 7–33.

115. Новохатин В.В. Итоги программы «Диас» в повышении производства зерна в РФ. сорт мягкой яровой (двуручки) пшеницы казахстанская

10 (происхождение, биологические особенности, хозяйственная значимость) / В.В. Новохатин, В.А. Драганцев // Инновации в науке и практике. – 2023. – С. 204–223.

116. Новохатин В.В. Адаптивный потенциал засухоустойчивости яровой мягкой пшеницы. В сб.: Селекция сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата / В.В. Новохатин // Материалы международной научно-практической конференции (22-25 июля 2014 г., г. Краснообск). – Новосибирск, – 2014. – С. 186–199.

117. Новохатин В.В. Обоснование генетического потенциала у интенсивных сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). / В.В. Новохатин // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т.51, № 5. – С. 627– 635.

118. Носатовский А.И. Пшеница. Биология / А.И. Носатовский – М.: Колос, 1995 – 568 с.

119. Ореховская А.А. Урожайность и качество озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания / А.А. Ореховская, Е.В. Навольнева // Перспективные направления развития сельского хозяйства: Тр. Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – Москва, 2015. – С. 40–43.

120. Пенчуков В.М. Технологические основы возделывания сельскохозяйственных культур - озимая пшеница, озимый ячмень, озимая тритикале / В.М. Пенчуков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – №2. – С.73–78.

121. Пермяков А.Н. Методика определения площади листьев с помощью программы определения площади листьев «AreaS» /А.Н. Пермяков, М.И Дулов, В.Г. Васин, А.А. Толпекин, Е.В. Зуев // Самара: Изд-во СамарГСХА, Технол. фак., – 2002. – 22 с.

122. Половицкий И.Я. Почвы Крыма и повышение их плодородия / И. Я. Половицкий, П. Г. Гусев. – Симферополь: Таврия, 1987. – 151с.– Серія 2, Ч. 1. – К.: Держкомгідромет України, 1995. – Т. 1. – 201 с.

123. Попов А.С. Урожайность и качество зерна ячменя-двуручки о сорта Маруся в озимом и яровом посевах / Попов А.С., Овсянникова Г.В., Сухарев А.А., Донцова А.А., Зеленская Г.М., Лесных О.С. // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 3 (75). – С. 69–74.

124. Попов А.С. Урожайность ячменя-двуручки сорта Маруся в зависимости от внесения минеральных удобрений и ретарданта моддус в южной зоне ростовской области / Попов А.С., Овсянникова Г.В., Сухарев А.А., Филиппов Е.Г., Лесных О.С. // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 4 (76). – С. 79–85.

125. Попов А.С. Влияние гидротермических условий на формирование урожая ячменя-двуручки сорта Маруся в южной зоне Ростовской области / А.С. Попов, Г.В. Овсянникова, А.А. Сухарев, А.А. Донцова, Д.П. Донцов, Г.М. Зеленская, И.В. Фетюхин, О.С. Лесных // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 5(77). – С. 63–68.

126. Попов А.С. Особенности сорта мягкой озимой пшеницы Зодиак при возделывании его по различным предшественникам и срокам посева / А.С. Попов, Г.В. Овсянникова, А.А. Сухарев, И.К. Копман, Д.М. Марченко, И.В. Фетюхин // Зерновое хозяйство России. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 92–98.

127. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и [др.]. – М: Колос. – 2006. – 612 с.

128. Проект «Свободная энциклопедия Крыма и окрестных земель» / Крымология 2.0/ Статьи/ krymology1.0: http://krymology.ru/publ/krymology1_0/rochvy_kryma/2-1-0-3.

129. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница / Ф.М. Пруцков. – М.: Колос, – 1976. – 352 с.

130. Прядкина Г.А. Активность антиоксидантных ферментов хлоропластов и превращения пигментов в виолаксантиновом цикле у контрастных по продуктивности сортов озимой пшеницы / Г.А. Прядкина, О.Г. Соколовская-Сергиенко // «Физиология растений – теоретическая основа

инновационных агро- и фитобиотехнологий»: материалы Междунар. Науч. конф. И школы молодых ученых. (г. Калининград, 19-25 мая 2014 г.). Калининград, – 2014. – Ч. 2. – С. 376–378.

131. Прядкина Г.А. Пигменты, эффективность фотосинтеза и продуктивность пшеницы / Г.А. Прядкина // Фізіологія росми. – 2018. – С. 97–108.

132. Прядкина Г.А. Пигменты фотосинтетического аппарата и продуктивность озимой пшеницы / Г.А. Прядкина, В.В. Моргун // Физиология растений и генетика. – 2016. – Т.48, №4. – С. 310–323.

133. Прянишников Д. Н. Избранные произведения: в 3-х томах / Н.Д. Прянишников– М., –1952. – Т. 1. – 212 с.

134. Прянишников Д.Н. Частное земледелие: Растение полевой культуры. Избр. соч. / Д.Н. Прянишников. – М.,1954. – Т. 2. – 710 с.

135. Радченко Л. А. Сортовые ресурсы пшеницы озимой в Республике Крым / Л. А. Радченко А. Ф. Радченко, Т. Л. Ганоцкая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 66. – С. 212–215.

136. Радченко, Л.А. Изучение сортов озимой пшеницы для сортосмены в Республике Крым /Л.А. Радченко, А. Ф. Радченко, Т. Л. Ганоцкая, А. В. Алексеенко // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – №2 (22) – С. 125 – 133.

137. Радченко Л.А. Продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды сортов-двуручек ячменя при посеве в осенний и весенний сроки / Л.А. Радченко, А.Ф. Радченко, Т.Л. Ганоцкая, Е.Г. Филиппов, А.А. Донцова // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 5 (71). – С. 15–20.

138. Романенко А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, Н.И. Кудряшов, И.Б. Аблова. - Краснодар: Издательство ЭД-ВИ, 2005. – 224 с.

139. Романенко А. А. Технология возделывания озимой твердой пшеницы в Краснодарском крае / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, А.А. Мудрова – Краснодар, 2005 – 62 с.
140. Сандухадзе Б.И. Селекция озимой пшеницы – важнейший фактор повышения урожайности и качества / Б.И. Сандухадзе Б.И. // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11.- С. 4–6.
141. Сандухадзе Б.И. Урожайность и качество зерна сортов озимой мягкой пшеницы селекции "ФИЦ "Немчиновка" / Б.И. Сандухадзе, Р.З. Мамедов, В.В. Бугрова, М.С. Крахмалева, С.В. Соболев // Зерновое хозяйство России. – 2023. –Т. 15, № 3. –С. 54–59.
142. Созинов А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жемела. – М.: Колос, – 1983. – 270с.
143. Степанов С.А. Физиологическое знание листьев главной почки зародыша зерновки пшеницы / С.А. Степанов, М.В. Ивлев, М.Ю Касаткин // Изв. Саратов. Ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2012. – Вып. 2. – С. 57–60.
144. Стельмах А.Ф. Различия генетических систем контроля фотореакции и яровизационной потребности у озимой мягкой пшеницы / А.Ф. Стельмах, В.И. Файт, В.Р. Мартынюк // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35, №3. – С.3–9.
145. Стрижова Ф.М. Растениеводство / Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царева, Ю.Н. Титов – Барнаул : АГАУ, 2008. – 219 с.
146. Сухарев А.А. Выбор предшественников и сроков посева для новых сортов твердой озимой пшеницы Юбилярка и Янтарина / А.А. Сухарев, А.С. Попов, Г.В. Овсянникова, И.К. Копман, Н.Е. Самофалова // Зерновое хозяйство России. – 2023. – Т. 15, № 3. – С. 65–72.
147. Сюков В.В. Использование потенциала продуктивности озимых пшениц в селекции яровой пшеницы / В.В. Сюков // Селекция и семеноводство

полевых культур в Среднем Поволжье. – Сборник научных трудов. – Куйбышев. – 1985. – С.48–51.

148. Тибирьков А.П. Влияние различных норм высева на продукционный процесс озимой пшеницы в период осеней и весенне-летней вегетации / А.П. Тибирьков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 16–17.

149. Тимауков М.А. Минеральное питание сортов озимой пшеницы Баграт и есаул / М.А. Тимошков, Н.И. Мамсиров // В сборнике: Молодая аграрная наука. Материалы Международной научно- практической конференции (к 30-летию образования Майкопского государственного технологического университета, 1993-2023 гг.). Майкоп, – 2023. –С. 363–370.

150. Тимашков М.А Сравнительная характеристика сортов озимой пшеницы в предгорной зоне Адыгеи / М.А. Тимошков, Н.И. Мамсиров // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Майкоп, – 2023. – С. 437–439 .

151. Торики В.Е. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы / В.Е. Торики, О.В. Мельникова, Р.А. Богомаз // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. –№8(130). – С.10–14.

152. Торики В.Е. Влияние условий выращивания и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.Е. Торики, А.А. Осипов // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №6 (136). – С.24–28.

153. Торгоков Х.Ш. Продуктивность озимой пшеницы в условиях склонного земледелия Кабардино-Балкарской Республики / Х.Ш. Торгоков, М.М. Гогаев А.Х. Шогенов, О.Х. Матиева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН, – 2023. – № 5 (115). – С. 74–86.

154. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы / Е.С. Уланова.- Л.: Гидрометеиздат, – 1975. – 302 с.

155. Файт В.И. Различия сортов двуручек мягкой пшеницы по генам Vm – типа развития / В.И. Файт, Е.Ю. Губич, Г.А. Зеленина // Plant Varieties Studying and Protection. – 2018, – №2. – С. 160–169.
156. Федоров А.К. Яровизация и ее загадка / А.К. Федоров, Л.П. Чельцова // Кишинев. - Штиинца. – 1990. – 175 с.
157. Федотов В.А. Растениеводство / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина, О.В. Столяров. – СПб.: Лань, – 2015. – 336 с.
158. Федулов Ю.П. Системный анализ морозоустойчивости озимых культур: автореф .дис.... докт. биол. наук: 03.00.12 / Федулов Юрий Петрович. –Санкт-Петербург, –1994. – 47 с.
159. Фетюхин И.В. Методы учета структуры сорного компонента в агрофитоценозах / И.В. Фетюхин, А.П. Авдеенко, С.С. Авдеенко // учебное пособие. Персиановский : Донской ГАУ, – 2018. – 76 с.
160. Фетюхин И.В. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков / И.В. Фетюхин, А.А. Баранов // Зерновое хозяйство России. – 2019. – № (1), – С. 34–37.
161. Филобок В.А. К методике селекции устойчивых к патогенам сортов двуручек / В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, Е.А. Гуенкова // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. -Краснодар. – 2010. – С. 553–555.
162. Филобок В.А. Создание адаптированного генофонда альтернативного образа жизни мягкой пшеницы / В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, В.А. Кошкин и др. // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 1. – С. 38–42.
163. Филобок В.А. Результаты и перспективы селекции сортов двуручек пшеницы / В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, Е.А. Гуенкова и др. // В книге: VI Съезд ВОГиС и ассоциированные генетические симпозиумы тезисы докладов. - Ростов-на-Дону. – 2014. – С. 128.
164. Филобок В.А. Подходы к формированию модели сорта двуручки / В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, Е.А. Гуенкова // В сборнике: Роль селекции в повышении эффективности аграрного производства Сборник материалов

Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора Омарова Д.С. - Махачкала. – 2014. – С. 199–201.

165. Филобок В.А. Методы и результаты экологической селекции сортов двуручек в аридных условиях Калмыкии / В.А. Филобок, Е.А. Гуенкова, Л.А. Беспалова [и др.] // В сборнике: Селекция и семеноводство - основа продуктивности полей. Сборник научных трудов. ФГБНУ "НЦЗ имени П.П. Лукьяненко". – Краснодар. – 2017. – С. 60–68.

166. Филобок В.А. Селекция сортов альтернативного образа жизни на основе молекулярного маркирования генов Vrn и Rpd / В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, Ю.С. Зубанова и др. // В сборнике: Генетический потенциал и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении растений. - ФГБОУ ВО «КубГАУ имени И. Т. Трубилина». - ВОГиС. – 2018. – С. 94–95.

167. Филобок В.А. Селекция сортов альтернативного образа жизни на основе молекулярного маркирования генов Vrn и Rpd/ В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, Е.А. Гуенкова [и др.] // В сборнике: Генетический потенциал и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении растений. ВОГиС. - Краснодар. – 2019. – С. 94–95.

168. Франко О.Л. Осмопротекторы: ответ растений на осмотический стресс / О.Л. Франко, Ф.Р. Мело // Физиология растений. – 2000. – № 47(1). – С. 152–159.

169. Цильке Р.А. Изменчивость и наследование продолжительности периода всходы-колошение у эколого-отдалённых гибридов мягкой яровой пшеницы / Р.А. Цильке, И.В. Кондратьева // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе. – Новосибирск. – 2005. – С. 195–203 .

170. Четвериков Ф.П. Влияние абиотических факторов на урожайность озимой пшеницы в сухостепной зоне Заволжья / Ф.П. Четвериков, Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, М.Н. Панасов // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 6(24). – С. 27–30.

171. Шевцов В.М. Влияние сроков сева и норм высева на урожайность новых сортов озимого ячменя / В.М. Шевцов // Сб.науч.тр. /КНИИСХ. – Краснодар, – 1975. – Вып. 9. – С. 173–190 .
172. Шевцов В.М. Реакция новых сортов озимого ячменя на нормы высева и сроки сева на Кубани /М.В. Шевцов, А.И. Радионов, Н.И. Блошко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – №. 15. – С. 69–73.
173. Шеуджен А.Х. Агрохимия /А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. – Майкоп: Изд-во «Афиша», – 2006. – 1075 с.
174. Шешегова Т.К. Зависимость развития корневых гнилей зерновых культур от погодных условий и сорта / Т.К. Шешегова, Л.М. Щеклеина // Защита и карантин растений. – 2016.-№10. – С. 17–19.
175. Шиленков А.В. Содержание пролина в прорастающих семенах гречихи и их качество при действии импульсного давления и пониженных температур / А.В. Шиленков, Н.Г. Мазей, Е.Э. Нефедьева, В.Н. Хрянин // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 5. – С. 70–77.
176. Шпанев А.М. Вредоносность сорных растений на юго-востоке ЦГЗ / А.М. Шпанев // Земледелие. – 2013. – №3. – С. 34–37.
177. Шпаар Д. Зерновые культуры /Д. Шпаар, С. Гриб, Д. Дрегер, А. Захарченко //Монография. Минск: Изд-во «ФУ Аинформ», –2007. – 420 с.
178. Шурыгин А.В. Технология возделывания озимой пшеницы / А.В. Шурыгин // Фермер. Поволжье. – 2017. – № 3 (56). – С. 68–72.
179. Электронный портал «Киммерия» / Раздел «Большой топонимический словарь Крыма» / Статья «Бурные горные и горно-луговые» - Почвы Крыма – стр.34: http://kimmeria.com/crimea_placenames/index.htm.
180. Юрьев Д. Н. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева и сроков сева по разным фонам питания / Д. Н. Юрьев // Тр. – Харьковский СХИ. – 1978. – Т. 252. – С.8–15.

181. Янковский Н. Г. Возделывание зерновых колосовых культур в условиях юга России: монография / Н. Г. Янковский // Ростов-на-Дону: Изд-во ВСЭИ, –2011 – 184 с.
182. Akmal M. Yield performance in three commercial wheat varieties due to flag leaf area. Pakistan / M. Akmal, S.M. Shah and M Asim // Journal of Biological Sciences. – 2000. - №3. – P. 2072 – 2074.
183. Bahar B. Relationships among flag leaf chlorophyll content, agronomical traits, and some physiological traits of winter genotypes / B. Bahar // DUFED. – 2015. Vol. 4, 1. – P. 1–5.
184. Bankina B. Fusarium spp. and Oculimacula spp. – the most important causal agents of wheat crown rot. In / B. Bankina, G. Bimšteine, A. Roga // International scientific conference AgroEco. Lithuania, – 2016. – P. 15– 17.
185. Boffey S.A. Influence of Cell Age on Chlorophyll Formation in Lightgrown and Etiolated Wheat Seedlings / S.A Boffey, G Sellden, R.M Leech // Plant Physiology. – 1980. Vol. 64, – №4. – P. 680–684.
186. Borill P. Wheat Grain Filling is Limited by Grain Filling Capacity Rather than the Duration of Flag leaf photosynthesis / P. Borill, B. Fahy, A.M .Smith, C. Uaya // A Case Study using Nam RNai plants. PLoS ONE. 2015. – 10 (8). – P. 47 – 51.
187. Cox S. Crop domestication and the first plant breeders / S. Cox // Plant breeding and farmer participation. Rome. – 2009. – P. 1–26
188. Croft H. Leaf pigment content / H. Croft, J. M. Chen // In book: Reference module in earth systems and environmental sciences. Oxford: Elsevier Inc, – 2017. – P. 1 – 22.
189. Dere S. Inheritance of grain of grain yield per plant, flag leaf width, and length in an 8 x 8 diallel cross population of bread wheat (T. aestivum. L.) / S. Dere, M. Yidirim // Birkan Turkish Journal of Agriculture Forestry/ 2006/ Issues 6, vol.30. – 339 p.

190. Dochev V. Relationship between the structural elements and grain yield in winter wheat varieties, grown under various climatic conditions. / V. Dochev, E. Penchev // Растен. Науки. – 2012. – Vo1. 49(5). P. 8–12
191. Ebert D. Aspekt der Ertragstorsch und bei Getreible / Ebert D // Agroforum. –1969. – №1. – P. 17.
192. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A Eberhart, W.A. Russel // Crop. Sci. –1966. –V.6. –№ 1. –P. 36–40.
193. Furbank R.T. Improving photosynthesis and yield potential in cereal crops by targeted genetic manipulation: prospects, progress and challenges. / R.T Furbank, W.P. Quick, X.R. Sirault // Field. Crop Res. – 2015. – Vol. 182. P. 19–29.
194. Gepts P.A. Comparison between crop domestication, classical plant breeding, and genetic engineering. / P.A. Gepts // Crop Sci. – 2002. – Vol. 42(6). – P. 1780-1790/
195. Gu J. Can exploiting natural genetic variation in leaf photosynthesis contribute to increasing rice productivity? A simulation analysis / J.Gu, T.J. Stomph, P.C. Struik // Plant Cell Environ. – 2014. – Vol. 37, lss. 1. – P. 22–34.
196. Hafsi M. Relationship between flag leaf senescence and grain yield in durum wheat grown under drought conditions / M. Hafsi, A. Hadji, A. Guendouz, K. Maamari // Journal of Agronomy. – 2013. – № 12. P. 69–77.
197. Johansson, J.O. Vetets hritisha aldrar / J.O. Johansson / I Zantmannen. - 1984. – V.105. – № 19. – P. 56–59.
198. Kamran, A. The effect of Vrn1 genes on important agronomic traits in high- yielding Canadian soft white spring wheat / A. Kamran, H.S. Rrandhawa, R.-C. Yang et al. // Plant Breed. – 2014. – V. 133. – P. 321–326.
199. Keet J.-H. Assessing the invasiveness of *Berberis aristata* and *B. Julianae* (Berberidaceae) in South Africa: Management options and legal recommendation / J.H. Keet, D.D. Cindi, P.J du Preez.// S. Afr. J. Bot. – 2016; 105; – P. 288–298.
200. Khodadadi M. Genetic diversity and heritability of chlorophyll content and photosynthetic indexes among some Iranian wheat genotypes / M. Khodadadi, H.

Dehghani, M.H. Fotokian, B. Rain // J. Bio. Env. Sci. – 2014. Vol. 4, No. 1. – P. 12–23.

201. Kiseleva A.A. Features of Ppd-B1 expression regulation and their impact on the flowering time of wheat near-isogenic lines BMC / A.A. Kiseleva, E.K. Potokina, E.A. Salina // Plant Biol. – 2017. – V.17. – 172 p.

202. Kichey T. In winter wheat (*Triticum aestivum* L.), post-anthesis nitrogen uptake and remobilization to the grain correlates with agronomic trait and nitrogen physiological markers / T. Kichey, B.Hirel, E.Heumer, F. Dubais, J.Gouis // Field Crop Res. – 2007. – Vol. 102, №1. – P. 22 – 32.

203. Koshkin V.A. Physiological and genetic study of isogenic lines of spring soft wheat differing in color and spinous ear and having weak photoperiodic sensitivity / V.A. Koshkin, Ye.K. Potokina, E.A. Guenkova, et al. // Russian Agricultural Sciences. – 2014. – T. 40, № 2. – P. 84–88.

204. Kromdijk J. Improving photosynthesis and crop productivity by acceleration recovery from photoprotection / J. Kromdijk, K.Gtowacka, L. Leonelli // Science. – 2016. Vol. 354, Iss. 6314. – P. 857-861.

205. Lawlor D.W. Musings about the effects of environment on photosynthesis / D.W Lawlor // Ann. Bot 2009. Vol.103, Iss. 4. – P. 543–549.

206. Long S.P. Meeting the global food demand of the future by engineering crop photosynthesis and yield potential / S.P. Long, A. MarshallColon, X.-G.Zhu // Cell. – 2015. Vol. 161, Iss. 1. – P. 56–66.

207. Luo P.G. Wheat leaf chlorophyll controlled by a single recessive gene / P.G. Luo, Z.L. Ren // J. Plant Physiol. Mol. Biol. Sin. – 2006. Vol. 32. 3. – P. 330-338.

208. Mahfoozi, S. Influence of vernalization and photoperiod responses on cold hardiness in winter cereals / S. Mahfoozi, A.E. Limin, D.B. Fowler //Crop Sci. – 2001. – V.41. – P. 1006–1011.

209. Munir M. Correlation studies among yield and its components in bread wheat / M. Mumir, M.A. Chowdhry and T.A. Malik // Int. J.Agri. Biol. – 2007. Vol. 9, №2. – P. 287 – 290.

210. Paulsen G.M. The early history of wheat improvement in the Great Plains / G.M. Paulsen, J.P. Shroyer // *Agronomy Journal*; Madison. – 2008. – Vol. 100. 70–78 p.
211. Qing-Ming Sun Rong-Hua Zhou, Li-Feng Gao et.al. The Characterization and Geographical Distribution of the Genes Responsible for Vernalization Requirement in Chinese Bread Wheat. // *Journal of integrative Plant Biology*. – 2009. – Vol. 51(4). P. 423-432.
212. Ruban A. V. The photoprotective molecular switch in the photosystem II antenna. / A.V Ruban, M.P. Jonson, C.D. Duffy // *Biophys. Acta*. – 2012. Vol. 1817, lss. 1. – P. 167–181.
213. Rosielle A.A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments/ A.A. Rosielle, J. Hamblin// *Crop Sci*. – 1981. – N 21(6). – P. 943–946.
214. Schelegel A.I. Long – term tillage on yeelol and yield and water use of grain sorghum and winter wheat / A.I.Schegel, Y. Assefa, C.R. Thompson // *Agronomy Journal*, – 2018, Vol. 110. №1 – P. 269–280.
215. Schonberqer H., Barrels J. Anbautechnik Roqqen: dunn drillen und dick dun-qen / H. Schonberqer, J. Barrels // *Top Agrar*. – 1985. – № 10. – P. 40–46.
216. Sharma S.N. The genetic control of flag leaf length in normal and sown durum wheat / S.N Sharma, R.S Sain, R.K. Sharma // *The Journal of Agricultural Science*. – 2003. – №141. – P. 323 – 331.
217. Vencovski R., Crossa J. Measurements of representativeness used in genetic resources conservation and plant breeding. / R. Vencovski, J. Crossa // *Crop Sci*. – 2003. Vol. 43(6). P. 1912-1921.
218. Waines J.G. Domestication and Crop Physiology: Roots of GreenRevolution Wheat / J.G. Waines, B. Ehdaie // *Ann. Of Botany*. – 2007. – Vol. 100, №5. – P. 991–998.

219. Zhang K. Genetic dissection of chlorophyll content at different stages in common wheat / K. Zhang, Z. Fang , Y. Liang, J. Tian // J. Genet. – 2009. – Vol. 88, lss 2. – P. 183–189
220. Zhu X. G. Improving photosynthetic efficiency for greater yield / X.-G. Zhu, S.P. Long, D.R Ort // Annu. Rev. Plant. Biol. – 2010. – Vol. 61. – P. 235–61.
221. Агрокліматичний довідник по Автономній Республіці Крим (1986-2005 рр.) за ред. О. І. Прудко, Т. І. Адаменко. Довідк. вид. Сімферополь: ЦГМ в АРК., Таврида – 2011. – 342 с.
222. Довідник з агрокліматичних ресурсів України (Агрокліматичні ресурси).
223. Науково-прикладний довідник з агрокліматичних ресурсів України (засушливі явища). –Серія 2, Ч. 4. – К.: Державний комітет України по гідрометеорології, – 1995. – 206 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

Среднегодовая температура воздуха составляет 10,2°C. Для степного Крыма характерна неустойчивая зима со значительными колебаниями температур, отсутствие устойчивого снежного покрова, переменное замерзание и оттаивание почвы. Самый холодный месяц – февраль, с температурой от –2,3°C до 0°C. В отдельные годы температура может снижаться до –20°C [2].

Лето жаркое, в отдельные годы максимальная температура воздуха достигает 35–39°C [49, 122]. Период со среднесуточной температурой 10 °C и выше продолжается 6–6,5 месяцев, сумма активных температур колеблется от 3300 до 3600°C. Период без мороза составляет в среднем 165 дней. Поздняя дата последнего заморозка весной в воздухе – 19 мая, на поверхности почвы – 31 мая. Гидротермический коэффициент 0,5–0,7. Среднее годовое количество осадков составляет 426 мм [50, 51]. По многолетним данным каждый третий год бывает засушливым.

Отрицательной особенностью климата степного Крыма являются частые ветры. Зимой здесь доминируют восточные, летом – юго-западные ветры. Ежегодно повторяющееся явление – суховеи. [221, 222, 223]. Количество дней с сильным ветром (более 15 м/с) в среднем за год – 39, в отдельные годы этот показатель увеличивается до 72–75 дней, что значительно снижает урожай полевых культур. Глубина залегания грунтовых вод – от 30 м.

Почвы опытного участка – черноземы южные, слабо гумусированные, развитые на четвертичных желто-бурых лессовидных легких глинах. Мощность гумусового слоя (горизонт А) составляет 24–36 см, всего 57–70 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 2,4–2,7% [40, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57].

В 100 г абсолютно сухой почвы пахотного слоя содержится 5,2 мг азота, легко гидролизующегося, 1,0–2,5 мг фосфора, 42 мг калия. Механический состав почвы – слабоглинистый. Структура – комковатая, пылевато-порошистая. Объемная масса метрового слоя почвы 1,24 г/см³. Максимальная

гигроскопичность 8,9%. Влажность завядания – 11,5% от абсолютно сухой почвы, или 47,3% от наименьшей влагоемкости (НВ). НВ метрового слоя почвы – 23,8% от абсолютно сухой почвы.

Валового азота на пашне 0,11 – 0,12%, фосфора – 0,20%, калия – 1,96%.

Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте слабощелочная (рН 7,7–7,9) [58].

Вегетационный период 2019–2020 сельскохозяйственный год характеризовался жесткими погодными условиями в первую очередь, по причине отсутствия продуктивных осадков в течение длительного периода. За послеуборочный период ранних культур (август–сентябрь) выпало всего 29 мм осадков, что более чем в 2 раза меньше среднегодового показателя, который составляет 65 мм. Недостаточное количество осадков сопровождалось повышенным температурным режимом осеннего периода: в сентябре средняя температура воздуха составила 18,2 °С, в октябре – 13,3 °С, что на 1,6 и 2,8 °С выше нормы. Среднемесячная температура ноября была на 2,6 °С выше нормы, в первой декаде она превышала норму на 7–12 °, а максимум достигал 25 °С.

Скорость ветра в I и II декадах ноября составляла 16–18 м/с, а в третьей превышала 20 м/с. Запасы продуктивной влаги в посевном слое почвы по всем предшественникам, в том числе и по черному пару отсутствовали (0–2 мм).

Продуктивные осадки выпали лишь в декабре (41 мм), поэтому массовые всходы озимых культур в опытах стали появляться к концу декабря. Посевы медленно вегетировали в течение всего зимних месяцев.

В зимний период сложились неблагоприятные условия для накопления влаги. Весенний период начался с повышенных температур воздуха, в первой декаде марта в отдельные дни она поднималась до 25,4–27,1 °С, что способствовало активизации роста озимых культур.

Со второй декады марта и в течение апреля наблюдались ночные заморозки, в отдельные дни температура воздуха опускалась до -7,5–8,3 °С, а на поверхности почвы до -11 °С. Количество дней с заморозками составило около

20. Весь этот период сопровождался засушливыми условиями. Гидротермический коэффициент за весенний период 2020 года составил 0,25. Отмечалось значительное количество дней с сильными ветрами, за весенний период (с 1 марта по 30 мая) отмечено 45 дня с относительной влажностью воздуха 30 % и ниже, что на 27 дней больше среднееголетнего показателя. Температурный показатель первой декады июня превысил вековой рекорд, абсолютный максимум составил 37,0°C при отсутствии осадков.

Таблица П. 1 – Средняя температура воздуха и количество осадков за предпосевной и вегетационный периоды (метеостанция Клепинино), в сравнении со среднееголетними показателями, 2019-2020 с.-х. г.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °C		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2019-2020 гг.	средняя многолетняя	2019-2020 гг.
Сентябрь	16,6	18,2	33,0	21,2
Октябрь	10,5	13,3	27,0	15,4
Ноябрь	5,9	8,5	33,0	22,6
Декабрь	1,9	4,9	39,0	41,6
Январь	-1,2	2,3	32,0	16,9
Февраль	-0,5	3,4	30,0	34,0
Март	3,7	8,2	34,0	2,3
Апрель	10,0	9,2	32,0	16,9
Май	15,4	15,3	35,0	25,3
Июнь	20,1	22,1	62,0	84,9
Всего за период вегетации			357	281,1

Осадки выпали во второй декаде июня в количестве 58 мм, что составило 243% нормы, такое же количество выпало и за первую пятидневку второй декады июля. Выпадение интенсивных осадков привело к затягиванию уборки почти на

две недели, увеличению засоренности посевов, снижению их продуктивности и ухудшению качества.

В условиях этого года полные всходы на сортах пшеницы появились одновременно на всех сроках сева - 25 декабря, что способствовало удлинению периода «посев – всходы» от 40 дней при посеве 15 ноября до 85 при посеве 1 октября. Период от посева до всходов в последующие годы исследований был оптимальным при посеве в 1-й и 2-й срок и составлял 10–15 дней. Всходы позднего срока сева были получены через 24 – 35 дней, что связано с понижением температуры в конце ноября.

Дата прекращения осенней вегетации – важный фактор, влияющий на развитие растений. Среднемноголетняя дата прекращения осенней вегетации в наших условиях отмечается 2 декабря, однако в условиях 2019 – 2020 глубокого покоя на растениях озимой пшеницы мы не фиксировали.

Погодные условия 2020-2021 гг. характеризуются значительным повышением температуры и недостаточным количеством осадков в предпосевной период, что приводит к отсутствию продуктивной влаги в почве даже на паровых предшественниках. В таких условиях рекомендуется сдвигать посев озимой пшеницы на более поздние, и даже подзимние сроки.

Агрометеорологические условия в весенний период в целом для роста и развития зерновых культур были удовлетворительными, но на ранней стадии развития культур наблюдался дефицит осадков. Основное их количество выпало в период конец мая - июнь (177,5 мм), обильные осадки способствовали израстанию культур, что повлияло на удлинение вегетационного периода и в конечном итоге на урожайность (рисунок 2).

Сумма активных температур составила 2211,0°C, что на 198,0°C выше среднемноголетнего показателя, ГТК – 1,37, что характеризует год как влажный.

Погодные условия 2021–2022 сельскохозяйственного года и их сочетание, были довольно благоприятными для роста и развития озимых зерновых. Сумма

осадков за вегетацию озимых зерновых в текущем году составила – 454,4 мм, что на 100,4 мм или на 25 % выше средне многолетней нормы (таблица 3)

Таблица П. 2 – Средняя температура воздуха и количество осадков за предпосевной и вегетационный периоды (метеостанция Клепинино), в сравнении со средне многолетними показателями, 2021-2022 с.-х.г.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2021-2022 гг.	средняя многолетняя	2021-2022 гг.
Сентябрь	16,6	16,3	33,0	38,8
Октябрь	10,5	10,3	27,0	2,8
Ноябрь	5,9	7,6	33,0	37,4
Декабрь	1,9	4,2	39,0	86,0
Январь	-1,2	1,1	32,0	16,7
Февраль	-0,5	4,0	30,0	28,5
Март	3,7	1,5	34,0	29,9
Апрель	10,0	11,0	32,0	61,8
Май	15,4	15,0	35,0	43,7
Июнь	20,1	21,5	62,0	108,8
Всего за период вегетации			357	454,4

Осенний период отличался пониженным температурным режимом и выпадением осадков в сентябре и начале ноября и повышенной температурой с дефицитом осадков в октябре (рисунок 1, 2). Первая и вторая декады декабря характеризовались неустойчивой погодой с повышенным температурным режимом, что способствовало прекращению осенней вегетации только 21 декабря при средне многолетней норме – 2 декабря. Декабрь отличался выпадением осадков в количестве 86 мм, что составляет 220% от средне многолетней нормы. В январе наблюдался дефицит осадков, в феврале и марте их количество было на уровне нормы. Температура января и февраля была

выше среднемноголетней, что дважды приводило к кратковременному возобновлению вегетации озимых культур.

Важнейшим условием формирования высокого урожая зерна является своевременное получение дружных всходов и нормальное развитие растений в осенний период. Длительность периода от посева до всходов в значительной степени зависит от условий предпосевного и посевного периодов и отражается на формировании продуктивного стеблестоя – основного показателя продуктивности зерновых культур.

Таблица П. 3 – Средняя температура воздуха и количество осадков за предпосевной и вегетационный периоды (метеостанция Клепинино), в сравнении со среднемноголетними показателями, 2020-2021 с.-х. год

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2020-2021 гг.	средняя многолетняя	2020-2021 гг.
Сентябрь	16,6	20,6	33,0	32,2
Октябрь	10,5	16,3	27,0	12,7
Ноябрь	5,9	5,6	33,0	3,5
Декабрь	1,9	3,5	39,0	3,9
Январь	-1,2	2,3	32,0	49,5
Февраль	-0,5	1,2	30,0	26,5
Март	3,7	3,5	34,0	33,2
Апрель	10,0	9,2	32,0	24,3
Май	15,4	16,6	35,0	50,9
Июнь	20,1	20,5	62,0	131,6
Всего за период вегетации			357	368,3

Таблица П.4 – Средняя температура воздуха и количество осадков за предпосевной и вегетационный периоды (метеостанция Клепинино), в сравнении со среднегодовыми показателями, 2021-2022 с.-х. г.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2021-2022 гг.	средняя многолетняя	2021-2022 гг.
Сентябрь	16,6	16,3	33,0	38,8
Октябрь	10,5	10,3	27,0	2,8
Ноябрь	5,9	7,6	33,0	37,4
Декабрь	1,9	4,2	39,0	86,0
Январь	-1,2	1,1	32,0	16,7
Февраль	-0,5	4,0	30,0	28,5
Март	3,7	1,5	34,0	29,9
Апрель	10,0	11,0	32,0	61,8
Май	15,4	15,0	35,0	43,7
Июнь	20,1	21,5	62,0	108,8
Всего за период вегетации			357	454,4

Приложение 2

Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, дн. (2019-2020 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкование	Трубкование - колошение	Колошение - созревание	Продолжитель ность вегетационного периода
I срок (конец сентября)	Анка	12	27	132	25	35	241
	Велена	12	27	132	25	35	241
	Веха	12	27	132	25	35	241
	Караван	12	27	132	25	35	241
II срок (середина октября)	Анка	9	33	130	25	33	241
	Велена	9	33	130	25	33	241
	Веха	9	33	130	25	33	241
	Караван	9	33	130	25	33	241
III срок (середина ноября)	Анка	10	32	130	23	33	241
	Велена	10	32	130	23	33	241
	Веха	10	32	130	23	33	241

	Караван	10	32	130	23	33	241
--	---------	----	----	-----	----	----	-----

Приложение 3

Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, дн. (2020-2021 с.- х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкование	Трубкование - колошение	Колошение - созревание	Длина вегетационного периода
I срок (конец сентября)	Анка	30	26	129	23	30	238
	Велена	30	26	129	23	30	238
	Веха	30	26	129	23	30	238
	Караван	30	26	129	23	30	238
II срок (середина октября)	Анка	25	26	128	25	32	236
	Велена	25	26	128	25	32	236
	Веха	25	26	128	25	32	236
	Караван	25	26	128	25	32	236
III срок (середина ноября)	Анка	25	27	130	23	31	236
	Велена	25	27	130	23	31	236
	Веха	25	27	130	23	31	236

Приложение 4

Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от весенних сроков сева, дн. (2020 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкавание	Трубкавание - колошение	Колошение - созревание	Длина вегетационного периода
I срок (начало марта)	Анка	11	22	25	21	25	104
	Велена	11	22	25	21	25	104
	Веха	11	22	25	21	25	104
	Караван	11	22	25	21	25	104
II срок (середина марта)	Анка	13	20	20	19	26	98
	Велена	13	20	20	19	26	98
	Веха	13	20	20	19	26	98
	Караван	13	20	20	19	26	98

Приложение 5

Продолжительность вегетационного и межфазных периодов сортов пшеницы двуручки в зависимости от весенних сроков сева, дн. (2021 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев - всходы	Всходы - кущение	Кущение - трубкавание	Трубкавание - колошение	Колошение - созревание	Длина вегетационного периода
I срок (начало марта)	Анка	18	20	20	22	21	101
	Велена	18	20	20	22	21	101
	Веха	18	20	20	22	21	101
	Караван	18	20	20	22	21	96
II срок (середина марта)	Анка	14	21	19	20	22	96
	Велена	14	21	19	20	22	96
	Веха	14	21	19	20	22	96
	Караван	14	21	19	20	22	96

Изменение высоты растений пшениц двуручек при посеве осенью, см
(2019-2020 гг.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	22,0	32,3	81,0	91,9
	Велена	20,6	28,7	59,7	66,3
	Веха	20,8	29,2	60,6	66,7
	Караван	20,6	31,0	66,5	67,5
2 срок (середина октября)	Анка	23,3	28,9	83,2	96,3
	Велена	23,1	30,0	64,2	65,0
	Веха	22,3	29,7	65,0	69,8
	Караван	20,8	27,2	64,6	70,0
3 срок (середина ноября)	Анка	20,6	29,4	73,9	89,9
	Велена	24,2	28,8	60,0	60,9
	Веха	21,4	28,4	60,0	63,0
	Караван	24,2	28,0	67,0	69,0

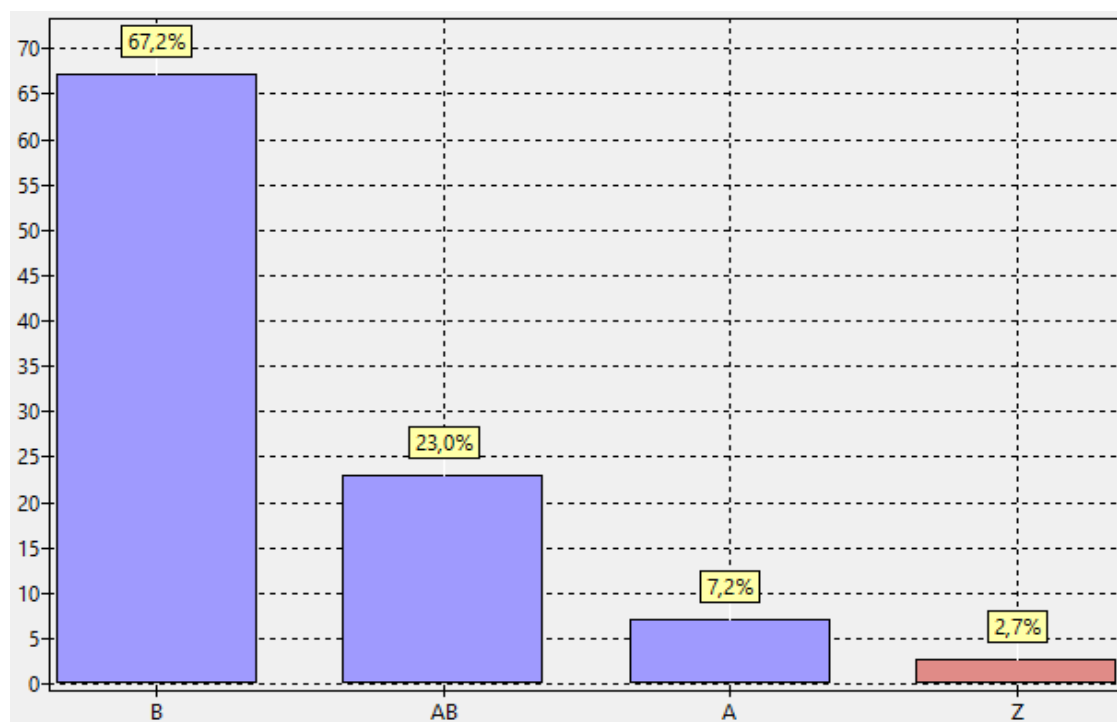
Высота растений сортов пшениц двуручек в зависимости от осеннего срока сева, см (2020-2021 с.-х. год).

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	26,4	36,92	103,6	106,0
	Велена	19,30	40,82	74,2	80,10
	Веха	18,95	39,34	72,8	75,00
	Караван	18,81	40,20	77,80	75,00
2 срок (середина октября)	Анка	16,2	46,1	96,8	100,0
	Велена	14,98	43,0	72,2	73,1
	Веха	17,56	46,9	70,4	72,0
	Караван	14,93	56,0	75,4	83,0
3 срок (середина ноября)	Анка	25,4	56,1	98,0	112,4
	Велена	26,76	45,0	72,6	75,2
	Веха	24,52	50,1	75,3	76,8
	Караван	29,22	60,0	78,4	81,3

Высота растений сортов пшениц двуручек в зависимости от осеннего срока сева, см (2021-2022 с.-х. год).

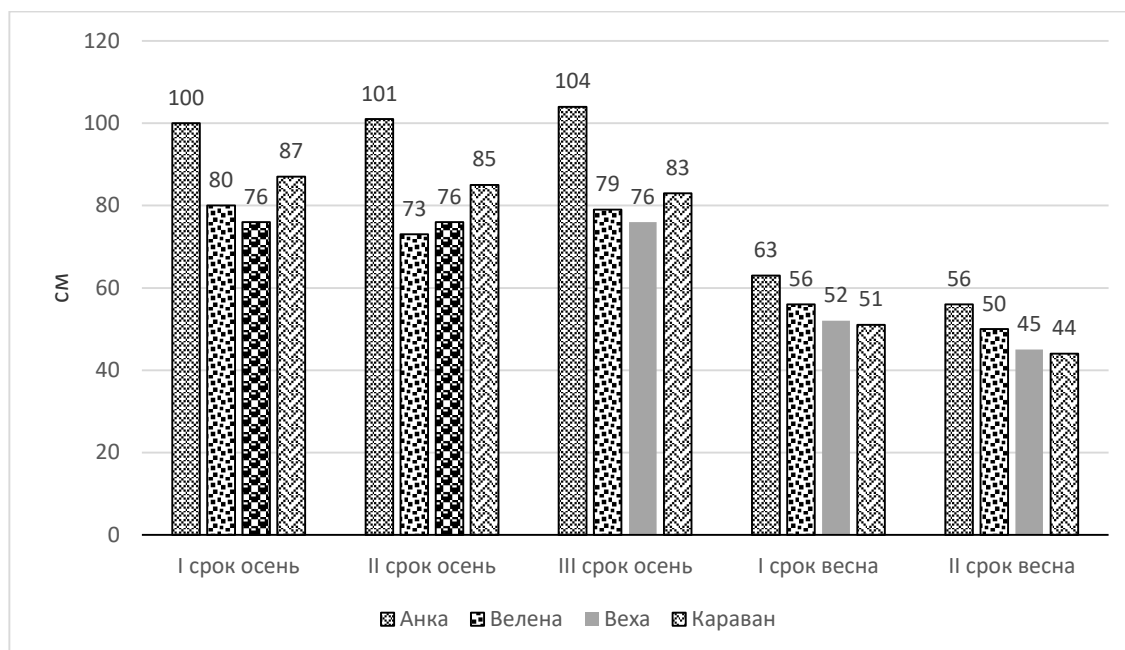
Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	20,0	56,2	101,0	102,3
	Велена	23,2	52,0	81,5	92,4
	Веха	22,0	56,2	68,4	85,6
	Караван	20,5	52,2	80,4	117,3
2 срок (середина октября)	Анка	20,1	55,6	104,1	105,4
	Велена	19,2	45,4	80,1	82,3
	Веха	21,0	51,2	66,2	85,3
	Караван	21,1	51,4	79,1	101,9
3 срок (середина ноября)	Анка	18,7	54,1	104,6	111,1
	Велена	22,4	44,6	90,1	101,6
	Веха	20,0	40,9	67,8	86,9
	Караван	22,6	52,6	80,1	99,8

Доля действия факторов на высоту растений сортов пшениц двуручек при посеве осенью, % (фаза молочно-восковой спелости 2022г.)



Примечание: фактор А – сроки сева весна; фактор В – сорт.

Изменение высоты растений у сортов пшениц двуручек в фазу молочно-восковой спелости при посеве осенью, см (среднее 2020–2022 гг.)



Высота растений в зависимости от весенних сроков сева, см (2020г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	13,0	36,0	67,5	68,7
	Велена	16,2	29,5	57,5	57,8
	Веха	13,1	27,8	51,4	57,8
	Караван	13,8	36,1	50,1	51,6
2 срок (через 10 дней)	Анка	12,2	36,5	64,0	66,0
	Велена	14,7	29,2	53,9	58,0
	Веха	14,5	27,1	43,6	49,9
	Караван	14,2	33,6	51,0	52,1
	Караван	22,4	40,1	44,8	46,9

Высота растений в зависимости от весенних сроков сева, см (2021г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	16,5	37,8	42,0	44,3
	Велена	15,3	34,8	39,0	40,6
	Веха	13,5	34,6	41,6	42,8
	Караван	15,4	31,4	34,8	39,7
2 срок (через 10 дней)	Анка	15,2	32,4	34,1	40,4
	Велена	16,2	29,1	33,7	35,6
	Веха	13,4	26,2	35,8	37,2
	Караван	15,5	29,0	31,2	34,3

Высота растений в зависимости от весенних сроков сева, см (2022г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	28,0	46,0	76,3	77,0
	Велена	28,6	39,4	59,4	60,1
	Веха	26,1	39,1	52,3	56,3
	Караван	29,3	42,3	58,6	61,2
2 срок (через 10 дней)	Анка	20,9	41,4	60,0	61,5
	Велена	22,6	42,0	54,3	55,6
	Веха	20,0	37,2	43,4	47,3
	Караван	22,4	40,1	44,8	46,9

Результаты дисперсионного анализа на высоту растений сортов пшениц двуручек при посеве осенью, 2022г.

Источник дисперсии	SS	Df	MS	F-факт.	P-знач.
Делянки 2 (AB*R)	4206,00	35			
Делянки 1 (A*R)	314,00	8			
R	6,50	2	3,250		
A	300,50	2	150,250	85,857	0,00052
Ошибка 1	7,00	4	1,750		
B	2822,00	3	940,667	162,029	<0,00001
AB	965,50	6	160,917	27,718	<0,00001
Ошибка 2	104,50	18	5,806		

Изменение высоты растений у сортов пшениц двуручек при посеве осенью, см (фаза молочно-восковой спелости, 2022 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=1,50
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	102,0	94,0	85,0	117,0	99,5
2 срок (середина октября)	105,0	82,0	85,0	101,0	93,3
3 срок (середина ноября)	111,0	101,0	86,0	99,0	99,3
Среднее В - НСР=2,39	106,0	92,3	85,3	105,7	Х _{ср.} =97,3

Для средних АВ НСР=3,87

Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

Изменение количества побегов у пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, шт. (2020–2021 с.-х. год).

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	5	5	4	4
	Велена	4	3	3	3
	Веха	5	4	3	2
	Караван	3	2	3	3
2 срок (середина октября)	Анка	6	4	3	4
	Велена	5	3	3	3
	Веха	4	3	3	3
	Караван	4	5	3	4
3 срок (середина ноября)	Анка	5	6	3	3
	Велена	3	4	4	3
	Веха	3	3	3	2
	Караван	4	3	3	4

Изменение количества побегов у пшеницы двуручки, в зависимости от осенних сроков сева, шт. (2021–2022 с.-х. год).

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		осеннее кущение	выход в трубку	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	4	4	4	3
	Велена	4	3	3	4
	Веха	3	2	2	3
	Караван	4	3	3	3
2 срок (середина октября)	Анка	5	4	3	4
	Велена	4	2	3	2
	Веха	5	3	3	2
	Караван	5	3	3	3
3 срок (середина ноября)	Анка	3	4	4	4
	Велена	3	3	2	3
	Веха	3	2	3	2
	Караван	3	4	3	4

Изменение количества побегов у растений пшеницы двуручки, в зависимости от весенних сроков сева, шт. (2020г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	5	5	3	4
	Велена	4	4	2	3
	Веха	4	4	2	2
	Караван	3	3	3	2
2 срок (середина марта)	Анка	4	5	3	3
	Велена	3	3	2	2
	Веха	4	4	3	2
	Караван	3	3	2	1

Изменение количества побегов у растений пшеницы двуручки, в зависимости от весенних сроков сева, шт. (2021г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	4	4	4	3
	Велена	2	3	3	3
	Веха	3	3	3	2
	Караван	3	4	4	2
2 срок (середина марта)	Анка	3	4	4	3
	Велена	3	3	3	3
	Веха	3	3	2	2
	Караван	3	3	3	3

Изменение густоты стояния растений сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, шт./м² (2019–2020 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (конец сентября)	Анка	228	210	206	205
	Велена	165	153	149	141
	Веха	145	141	139	134
	Караван	221	201	190	184
II срок (середина октября)	Анка	227	203	195	192
	Велена	190	181	179	175
	Веха	156	149	145	142
	Караван	185	175	171	169
III срок (середина ноября)	Анка	234	219	205	200
	Велена	211	205	203	201
	Веха	210	201	200	194
	Караван	236	221	215	209

Изменение густоты стояния растений сортов пшеницы двуручки в зависимости от весенних сроков сева, шт./м² (2020 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (начало марта)	Анка	350	344	341	340
	Велена	330	325	323	320
	Веха	346	339	337	335
	Караван	351	345	343	342
II срок (середина марта)	Анка	361	356	352	350
	Велена	331	324	320	318
	Веха	286	274	269	263
	Караван	351	345	341	338

Изменение густоты стояния растений сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, шт./м² (2020–2021 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (осень)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (конец сентября)	Анка	250	217	210	200
	Велена	184	135	129	123
	Веха	183	164	151	145
	Караван	191	173	165	160
II срок (середина октября)	Анка	379	344	335	330
	Велена	361	340	315	310
	Веха	332	324	318	315
	Караван	344	339	330	325
III срок (середина ноября)	Анка	389	354	342	331
	Велена	343	331	329	319
	Веха	300	289	281	274
	Караван	350	326	315	306

Изменение густоты стояния растений сортов пшеницы двуручки в зависимости от весенних сроков сева, шт./м² (2021 г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		кущение (весна)	трубкование	колошение	молочно- восковая спелость
I срок (начало марта)	Анка	360	339	315	305
	Велена	354	299	253	251
	Веха	295	240	228	218
	Караван	300	241	175	169
II срок (середина марта)	Анка	351	295	289	286
	Велена	300	242	210	185
	Веха	240	191	156	141
	Караван	345	239	184	178

Результаты дисперсионного анализа густоты стояния в фазу колошения при посеве осенью, шт./ м² (2020г.)

Источник дисперсии	SS	Df	MS	F-факт.	P-знач.
Делянки 2 (AB*R)	22962,75	35			
Делянки 1 (A*R)	9280,50	8			
R	8,17	2	4,083		
A	9261,50	2	4630,750	1709,815	<0,00001
Ошибка 1	10,83	4	2,708		
B	8526,75	3	2842,250	516,773	<0,00001
AB	5056,50	6	842,750	153,227	<0,00001
Ошибка 2	99,00	18	5,500		

Площадь листовой поверхности по фазам вегетации в зависимости от осенних сроков сева, тыс. м²/га (2019–2020 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (осень)	Трубкавание	Колошение	Молочно-восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	5,9	11,4	46,6	14,1
	Велена	5,5	9,5	45,7	13,7
	Веха	5,0	8,7	44,6	12,9
	Караван	5,6	12,0	45,7	13,9
2 срок (середина октября)	Анка	6,3	12,2	46,5	15,3
	Велена	5,2	9,9	45,4	14,5
	Веха	3,5	9,0	45,0	14,0
	Караван	5,0	11,8	46,0	14,7
3 срок (середина ноября)	Анка	7,0	12,0	46,9	14,7
	Велена	5,3	9,7	45,7	14,5
	Веха	5,0	8,5	45,2	13,8
	Караван	5,5	12,1	46,3	14,8

Площадь листовой поверхности по фазам вегетации в зависимости от осенних сроков сева, тыс. м²/га (2020–2021 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (осень)	Трубкавание	Колошение	Молочно-восковая спелость
1 срок (конец сентября)	Анка	4,1	10,0	43,0	13,1
	Велена	2,3	9,0	41,5	12,4
	Веха	4,8	8,2	40,5	12,1
	Караван	6,3	11,9	43,5	13,6
2 срок (середина октября)	Анка	5,7	11,6	43,5	13,7
	Велена	4,7	8,3	43,0	12,4
	Веха	4,1	8,0	41,0	12,0
	Караван	7,1	12,0	44,0	14,2
3 срок (середина ноября)	Анка	6,3	10,1	43,9	13,9
	Велена	4,2	9,7	42,7	12,8
	Веха	4,3	7,9	40,2	12,6
	Караван	7,0	12,1	43,9	14,0

Площадь листовой поверхности по фазам вегетации в зависимости от весенних сроков сева, тыс. м²/га (2020г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кущение (весна)	Трубкавание	Колошение	Молочно- восковая спелость
1 срок (начало марта)	Анка	5,0	7,8	36,1	10,7
	Велена	4,6	5,8	35,2	10,4
	Веха	4,2	5,8	33,0	9,4
	Караван	4,9	6,0	35,4	10,4
2 срок (через 10 дней)	Анка	4,9	6,3	35,0	10,5
	Велена	4,3	5,6	34,5	10,1
	Веха	3,8	5,1	34,1	9,0
	Караван	4,7	6,4	35,0	10,4

Фотосинтетический потенциал посевов пшениц двуручек в зависимости от сроков сева, тыс. м²/га сутки (2021-2022 с.-х. год)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Межфазный период			
		кущение – трубкование	трубкование– колошение	колошение – молочная спелость зерна	кущение – молочная спелость зерна
1 срок (конец сентября)	Анка	631	1286	891	2808
	Велена	624	1253	865	2742
	Веха	597	1222	839	2658
	Караван	654	1313	906	2873
2 срок (середина октября)	Анка	670	1379	895	2944
	Велена	650	1360	871	2881
	Веха	642	1315	826	2783
	Караван	701	1400	899	3000
3 срок (середина ноября)	Анка	698	1400	1248	3346
	Велена	664	1374	879	2917
	Веха	649	1328	850	2827
	Караван	705	1414	906	3025

Результаты дисперсионного анализа с изменением суммы хлорофиллов в листьях сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, фаза кущения (2022г)

Источник дисперсии	SS	Df	MS	F-факт.	P-знач.
Делянки 2 (AB*R)	1,64	23			
Делянки 1 (A*R)	1,14	5			
R	0,07	2	0,034		
A	1,02	1	1,021	38,381	
Ошибка 1	0,05	2	0,027		
B	0,18	3	0,059	2,478	
AB	0,04	3	0,014	0,603	
Ошибка 2	0,28	12	0,024		

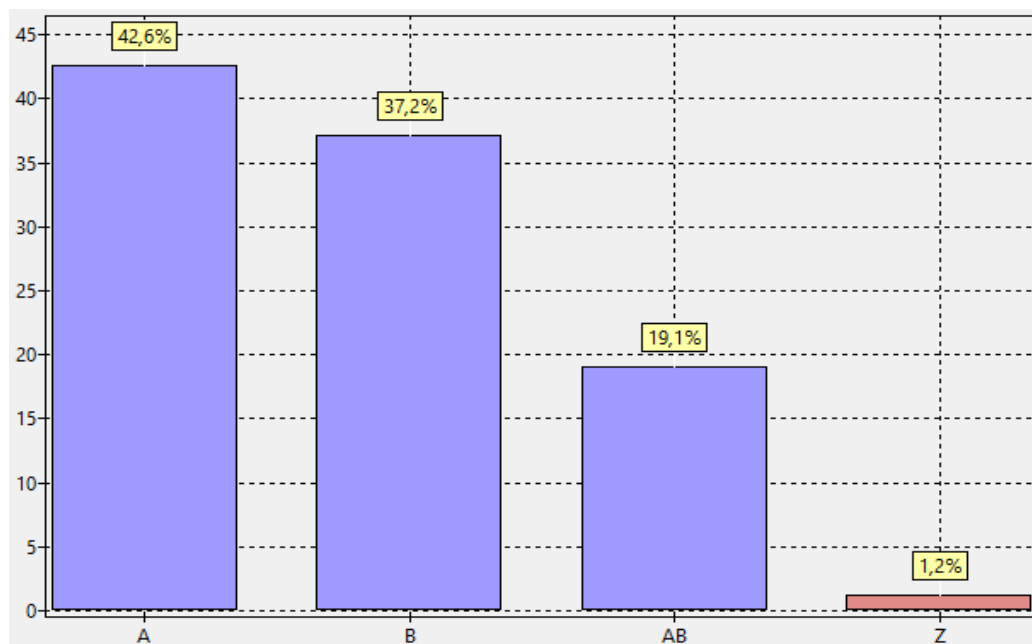
Изменение содержания суммы хлорофилла a+b в листьях сортов пшеницы
двуручки при посеве осенью, мг/г сыр. вещества (фаза кущения, 2021г)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)				Среднее А НСР=0,04
	1	2	3	4	
1 срок (конец сентября)	1,9	1,9	1,3	1,4	1,6
2 срок (середина октября)	2,1	1,8	1,0	1,3	1,5
3 срок (середина ноября)	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1
Среднее В - НСР=0,05	1,7	1,6	1,1	1,3	Х _{ср.} =1,4

Для средних АВ НСР=0,09

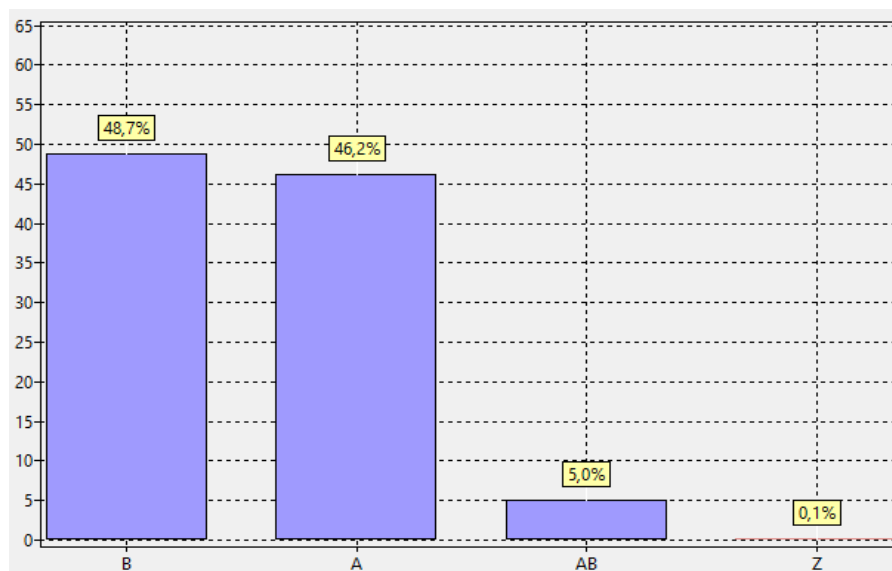
Примечание: В₁ – Анка; В₂ – Велена; В₃ – Веха; В₄ – Караван.

Доля действия факторов на содержание суммы хлорофиллов a+b в листьях сортов пшеницы двуручки при посеве осенью, % (2021г.)



Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Доля действия факторов на содержание клейковины в зерне сортов пшеницы при посеве весной, % (2022г.)



Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Показатели структуры урожая сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, 2021г.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кол-во продукт. стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
1 срок (конец сентября)	Анка	308	36	1,4	41,5
	Велена	251	44	1,5	34,7
	Веха	260	38	1,3	37,8
	Караван	264	32	1,4	43,2
	Безостая 100 (к)	300	36	1,4	36,9
2 срок (середина октября)	Анка	345	33	1,3	40,0
	Велена	320	34	1,3	36,9
	Веха	360	32	1,2	37,7
	Караван	304	19	1,2	42,3
	Безостая 100 (к)	311	26	1,3	39,0
3 срок (середина ноября)	Анка	340	29	1,1	39,3
	Велена	310	33	1,1	32,2
	Веха	245	32	1,1	35,2
	Караван	350	23	1,0	45,2
	Безостая 100 (к)	311	32	1,2	40,0
НСР ₀₅		А – 61,66 В – 52,17 AB-99,61	А – 3,25 В – 5,01 AB – 9,97	А – 0,13 В – 0,15 AB – 0,23	А – 1,20 В – 1,39 AB – 2,39

Показатели структуры урожая сортов пшеницы двуручки в зависимости от осенних сроков сева, 2022 г.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кол-во продукт. стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
1 срок (конец сентября)	Анка	479	38	1,5	39,5
	Велена	450	44	1,6	36,5
	Веха	439	41	1,6	38,8
	Караван	405	36	1,5	42,0
	Безостая 100 (к)	410	43	1,6	37,7
2 срок (середина октября)	Анка	485	37	1,4	39,2
	Велена	491	40	1,5	38,5
	Веха	420	40	1,5	38,2
	Караван	450	35	1,4	41,0
	Безостая 100 (к)	412	42	1,6	37,4
3 срок (середина ноября)	Анка	420	39	1,5	38,8
	Велена	428	40	1,5	37,9
	Веха	387	40	1,5	37,8
	Караван	436	35	1,5	43,0
	Безостая 100 (к)	425	45	1,4	37,5
НСР ₀₅		А – 97,64 В – 112,75 AB-195,28	А – 3,25 В – 3,75 AB – 6,49	А – 0,15 В – 0,18 AB – 0,31	А – 1,16 В – 1,34 AB – 2,33

Показатели структуры урожайности сортов пшеницы двуручки в зависимости от весенних сроков сева, 2020 г.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Кол-во продукт. стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
1 срок (начало марта)	Анка	320	32	0,9	28,7
	Велена	320	33	0,8	24,1
	Веха	326	26	0,5	23,4
	Караван	367	22	0,6	30,0
2 срок (середина марта)	Анка	325	26	0,6	23,9
	Велена	341	30	0,6	22,0
	Веха	230	10	0,7	21,8
	Караван	300	23	0,6	25,1

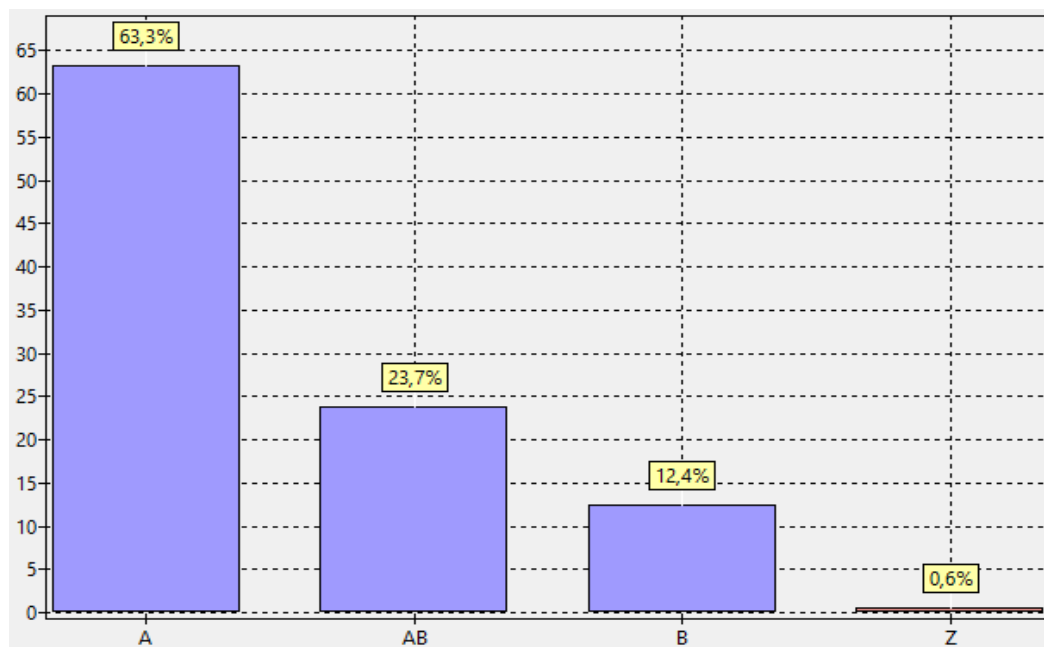
Изменение урожайности сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, т/га (2021г.)

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)					Средние А (НСР 0,04)
	1	2	3	4	5	
1 срок (конец сентября)	3,5	3,4	3,9	3,6	3,8	3,6
2 срок (середина октября)	4,4	4,1	4,3	3,6	3,5	4,0
3 срок (середина ноября)	3,2	3,1	3,0	3,4	2,4	3,0
Средние В - НСР=0,04	3,7	3,5	3,7	3,5	3,2	Хср. =3,5

Для средних АВ НСР=0,08

Примечание: С₁ – Анка, С₂ – Велена, С₃ – Веха, С₄ – Караван, С₅ – Безостая 100.

Доля действия факторов на урожайность сортов пшеницы в зависимости от осенних сроков сева, % (2021г.)



Примечание: фактор А – срок сева; фактов В – сорт.

Влияние осенних сроков сева сортов пшеницы двуручки на показатели экономической эффективности, 2022г.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожа йность, т/га	Общие затраты, тыс.руб/г а	Себесто имость, тыс.руб/ га	Прибыль на 1 га, тыс.руб.	Уровень рентабель ности, %
1 срок (конец сентября)	Анка	7,01	29,77	4,25	82,4	276
	Велена	6,72	29,71	4,42	77,8	262
	Веха	6,24	29,62	4,75	70,2	237
	Караван	6,51	29,67	4,56	74,5	251
	Безостая 100	5,77	29,53	5,12	62,7	213
2 срок (середина октября)	Анка	6,12	29,59	4,84	68,3	231
	Велена	6,36	29,64	4,66	72,1	243
	Веха	6,16	29,61	4,81	69,0	233
	Караван	6,04	29,58	4,90	67,1	227
	Безостая 100	6,01	29,58	4,92	66,6	225
3 срок (середина ноября)	Анка	5,53	29,49	5,33	59,0	200
	Велена	6,22	29,62	4,76	69,9	236
	Веха	5,52	29,49	5,34	58,8	199
	Караван	6,03	29,58	4,91	66,9	226
	Безостая 100	4,73	29,34	6,20	46,3	158

Влияние весенних сроков сева сортов пшениц двуручек на показатели экономической эффективности, 2022 г.

Срок сева (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожайность, т/га	Общие затраты, тыс.руб/га	Себестоимость, тыс.руб/ га	Прибыль на 1 га, тыс.руб.	Уровень рентабельности, %
1 срок (начало марта)	Анка	3,58	26,05	7,28	31,2	119
	Велена	3,56	26,05	7,32	30,9	118
	Веха	2,00	20,69	10,35	11,3	55
	Караван	2,71	22,99	8,48	20,3	88
2 срок (середина марта)	Анка	3,19	24,46	7,67	26,6	108
	Велена	2,86	22,88	8,00	22,8	100
	Веха	0,93	16,57	17,82	-1,69	-10
	Караван	2,15	17,46	8,12	16,9	97