

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

На правах рукописи

БЕРСЕНЕВА Яна Васильевна

**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ
ЯЧМЕНЯ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
профессор, доктор с.-х. наук,
Немченко В.В.

Екатеринбург 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ	8
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ).....	8
1.1 Народнохозяйственное значение, морфологические и биологические особенности ячменя	8
1.2 Сорт как фактор повышения продуктивности и качества зерна ячменя.....	12
1.3 Применение минеральных удобрений – основа повышения продуктивности и устойчивого производства зернофуража	17
1.4 Вредные организмы снижающие урожайность ячменя и меры борьбы с ними	20
1.5 Выбор оптимальных сроков посева для повышения урожайности ячменя и улучшения фитосанитарного состояния посевов	28
1.6 Оптимальная густота стояния растений как средство получения высокого урожака хорошего качества	31
ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1. Природно-климатические условия Среднего Урала	36
2.2. Погодные условия в годы исследований	39
2.3 Материалы и методы проведения исследований	44
ГЛАВА 3 ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ.....	52
3.1 Продолжительность периода вегетации ячменя, в зависимости от сорта и срока посева	52
3.2 Влияние сроков посева и норм высева на полевую всхожесть и сохранность растений ячменя к уборке.....	53
3.3 Снижение пораженности ячменя болезнями, поврежденности вредителями и засоренности при различных сроках посева	56
3.4 Урожайность сортов ячменя и элементы ее структуры, в зависимости от сроков посева и норм высева	62
3.5 Содержание сырого протеина в зерне ячменя после уборки при применении различных сроков посева и норм высева.....	69
3.6 Посевные качества семян после уборки	71
ГЛАВА 4 ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ПОСЕВЕ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА.....	72

4.1. Влияние метеорологических условий и приемов возделывания на продолжительность вегетационного периода сортов ячменя	72
4.2 Полевая всхожесть и весенне-летняя выживаемость сортов ячменя при применении различных доз удобрений и пестицидов.....	73
4.3 Применение пестицидов в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками в посевах ячменя	76
4.4 Урожайность ячменя и элементы ее структуры в зависимости от сорта, фона питания и пестицидов	83
4.5 Содержание сырого протеина в зерне ячменя в зависимости от условий выращивания.....	90
4.6 Посевные качества семян после уборки	91
 ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЕМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ.....	93
ГЛАВА 6 БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	102
ВЫВОДЫ	102
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	107
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	128

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: зерновые культуры занимают около половины пашни в мировом сельском хозяйстве (Жученко А.А., 2004). Считается, что в предстоящий период ежегодный спрос на зерно будет увеличиваться в среднем на 2% в год (в развивающихся странах на 3%). Наиболее крупными экспортерами являются страны ЕС и Австралия, а импортерами – страны Среднего Востока.

Ячмень – важная зерновая культура, он занимает около 35% посевных площадей в России (Суханова С.Ф., 2013; Губанов М.В., 2011; Алтухов А.И., 2002; Лысенко И.Н., 2012). По площади посева ячменя Российская Федерация занимает первое место в мире (около 10 млн. га), по валовому сбору – второе место после Германии (11-12 млн. т) (Зезин Н.Н. и др., 2013; Зезин Н.Н. и др., 2008; Жученко А.А., 2004; Филиппов Е.Г., 2011). Средняя урожайность в мире – 2,6 т/га, в России – 2,3 т/га, высокой урожайности ячменя достигли во Франции (6,7 т/га) и в Германии (5,5 т/га) (Фирсов И.П. и др., 2000).

Площадь посева ячменя в Свердловской области составляет около 120 тысяч гектар или 30-40% зернового клина, ежегодно производится 170-250 тысяч тонн зерна ячменя.

Однако эффективность возделывания ячменя ограничена тем, что урожайность и качество зерна этой культуры в настоящее время невысоки (Фомин В.Н., 2014). Реальная урожайность ячменя составляет около 4,0 т/га, а в благоприятные годы 6,0 т/га. К сожалению, на практике большинство хозяйств довольствуется сборами до 2,0-2,5 т/га и менее. Реализация имеющегося потенциала лимитируется экономическими факторами, неблагоприятными климатическими условиями, полеганием посевов и поражением их болезнями, вредителями и сорняками (Ионова Е.В., 2011; Сеницына Е. А., 2012; Филенко Г.А. и др., 2013).

Основные причины такого положения – недостаточный уровень агротехники, неточное соблюдение научных рекомендаций по использованию удобрений, невниманию к защите культуры от вредных объектов (Анисимов Ю.Б., 2011). Как показывает практика, реализация потенциальных биологических возможностей

ячменя во многом определяется применяемой технологией возделывания (Казаков Г.И., 2011).

Совершенствование технологии возделывания зерновых культур и их адаптацию к условиям региона следует проводить в комплексных опытах, с включением таких технологических приемов, как нормы высева, сроки посева, внесение удобрений и использование системы защиты растений (Политыко П. и др., 2008). В настоящее время особую актуальность приобретает поиск наиболее оптимальных доз минеральных удобрений и средств защиты растений, обеспечивающих получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур при одновременном снижении энергетических и материальных затрат (Вислобокова Л.Н. и др., 2012).

Внедрение современных технологий требует ситуационного подбора сортов, осуществляемого с учетом агроклиматических зональных условий, цели производства и экономических возможностей хозяйства (Куковский С.А. и др., 2012).

Включение в реестр новых сортов выдвигает необходимость изучения их реакции на условия произрастания с целью совершенствования технологии выращивания. Для этого целесообразно изучать перспективные сорта на высоких или низких агрофонах, наиболее широко используемых в конкретной зоне, а также отзывчивость их на использование пестицидов. Это позволяет не только раскрыть и оценить потенциал новых сортов, но и выявить реакцию на использование различных агроприемов (Кириллов Ю.И., 2000; Кирюшин В.И., 2000).

Все вышесказанное свидетельствует о том, что есть необходимость в разработке элементов сортовой агротехники недавно районированных сортов ячменя.

Цель работы: совершенствование элементов технологии возделывания новых сортов ячменя на Среднем Урале.

Задачи:

1. Изучить влияние сроков посева, норм высева, доз удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество зерна ячменя;
2. Определить степень развития листо-стеблевых инфекций, корневых гнилей, поврежденности растений вредителями и уровень засоренности посевов яч-

меня в зависимости от сорта, сроков посева, норм высева, фона питания и средств защиты растений;

3. Оценить эффективность средств защиты растений на ячмене и разработать приемы их рационального использования;

4. Определить экономическую и биоэнергетическую оценку исследуемых приемов при возделывании ячменя.

Научная новизна. На основании многолетних исследований в условиях Среднего Урала изучены особенности формирования урожая зерна новых сортов ячменя в зависимости от погодных условий, применения различных сроков посева и норм высева, а также доз минеральных удобрений и средств защиты растений на темно-серой лесной почве; уточнены оптимальные сроки посева, нормы высева и дозы удобрений для каждого сорта; определена биологическая и хозяйственная эффективность применения средств защиты растений; показана экономическая и биоэнергетическая эффективность производства ячменя.

Практическая ценность работы. Применение разработанных приемов технологии возделывания ячменя обеспечивает получение высокой урожайности. Выявлен наиболее отзывчивый сорт на улучшение условий произрастания. Результаты исследований могут быть использованы при составлении программ по увеличению производства ячменя и методических рекомендаций по производству. Производственная проверка полученных результатов проведена в хозяйстве СПК «Киладчевский».

Апробация работы. Основные результаты исследований были представлены в отчетах (2012-2014 гг.) и доложены на заседаниях Ученого и Методического советов Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства, а также на: Международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству» (Челябинск, 2013, 2014), Всероссийских научно-практических конференциях молодых ученых и специалистов «Инновационные решения актуальных проблем в АПК» (Екатеринбург, 2013), «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи» (Курган, 2013), Ре-

гиональной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационное развитие АПК Северного Зауралья» (Тюмень, 2013).

Публикации: по теме диссертации опубликовано 12 научных статей, в т.ч. 4 статьи в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК РФ.

Положения, выносимые на защиту:

1 Повышение урожайности и качества зерна сортов ячменя различного эколого-географического происхождения при применении сроков посева и норм высева;

2. Применение различных фонов минерального питания и средств защиты растений с целью увеличения урожайности и качества зерна новых сортов ячменя.

Объем и структура работы: диссертационная работа изложена на 173 страницах компьютерной верстки, состоит из введения, 6 глав, заключения, предложений производству. Содержит 26 таблиц, 7 рисунков и 16 приложений. Список литературы включает 201 наименование, в том числе 9 на иностранных языках.

Личный вклад соискателя: работа – результат экспериментальных исследований, проведенных в 2012-2014 гг. автором лично. Им выполнены лабораторные и полевые опыты, дана аналитическая оценка исследований и статистическая обработка данных, написание текста диссертации, сформулированы выводы по диссертационной работе и практические рекомендации.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю заслуженному агроному РФ, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Владимиру Васильевичу Немченко за руководство диссертационной работой, за ценные советы, критические замечания и предложения, личное участие при проведении исследований. Также автор благодарит сотрудников и лаборантов отдела семеноводства зерновых культур за помощь при проведении полевых и лабораторных опытов и всех сотрудников института, которые оказали помощь при написании работы.

ГЛАВА 1 ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ (обзор литературных источников)

1.1 Народнохозяйственное значение, морфологические и биологические особенности ячменя

Ячмень называют культурой всех широт, не знающей себе равных по географии распространения. Его выращивают и в условиях высокогорья, и за Полярным кругом, и в экваториальной Африке (Федотов В.А., 2004.; Беляев Н.Н., 2013). Его используют на корм для скота, для производства крупы, в пивоварении, хлебопечении, спиртовом производстве (Жученко А.А., 2004). Зерно ячменя по своим кормовым достоинствам занимает ведущее место в рационе животных (Постников П.А., 2013). Он используется в качестве корма для свиней, домашней птицы и мясомолочного скота (Dr Neil Fettell, 2010). По данным ФАО, из производимого зерна ячменя на производство пива расходуется до 8%, примерно 15% идет на пищевые цели и более 70% – на кормовые цели, включающие приготовление комбикормов. Из ячменя готовят крупы ячневую, перловую, плющеную и хлопья. Отличительной особенностью их является высокое содержание белка и меньшее количество клетчатки в сравнении с овсяной и гречневой. Зеленую массу из ячменя в смеси с бобовыми культурами (вика, горох, пелюшка, чина) используют на зеленый корм, силос, сенаж, сено. Ячменную солому в запаренном виде используют для кормления животных. В его зерне содержится в среднем более 60% крахмала, 12-13% белка, более 2% жира, около 3% золы, 5-7% клетчатки, большое количество витаминов (Зезин Н.Н. и др., 2010; Зезин Н.Н. и др., 2008; Мищенко Е.В., 2003).

Яровой ячмень – лучший компонент севооборота для посева после поздно убираемых пропашных культур. Он также полезен для «ремонта» или пересева озимых в случае их неблагоприятной перезимовки. В качестве поддерживающей культуры используются скороспелые, устойчивые к полеганию сорта ярового яч-

меня в смесях с горохом и как покровная культура для первого года посева многолетних трав, люцерны и эспарцета. (Шевцов В., 2008).

По составу важных для кормления животных аминокислот ячмень превосходит все другие злаковые культуры, а по содержанию основной аминокислоты - лизина (3-4% от содержания протеина) ячменный комбикорм просто незаменим для моногастричных животных (Цымбаленко И.Н. и др., 2011). Кормовая ценность зерна у ячменя выше, чем у овса, за счет большего количества белка и меньшей пленчатости. Зерно ячменя – прекрасный концентрированный корм (Башков А.С. и др., 2014). Особую ценность он представляет при беконном и полусальном откорме свиней. Кормление ячменем повышает яйценоскость и мясную продуктивность птицы (Беляков И.И., 1990; Ториков В.Е. и др., 2012; Чибис В.В., 2007).

Ячмень относится к роду *Hordeum* L., семейству Мятликовых, включает один вид культурного ячменя и много видов дикого ячменя. Растение ячменя состоит из подземной (корни первичные и вторичные) и надземной (стебли, листья, соцветие, плод) частей. Корневая система ячменя – мочковатая. Непосредственно от зародыша при прорастании зерна появляются первичные или зародышевые корни (4 и более). В период кущения из подземных стеблевых узлов образуются вторичные (узловые) корни. В целом при благоприятных условиях интенсивный рост корневой системы начинается с фазы кущения до начала колошения и заканчивается в период налива зерна.

Стебель ячменя – полая соломина, разделенная стеблевыми узлами (5-7 шт.). Узлы зеленого или фиолетового, после созревания – соломенного или красновато-желтого цвета. Междоузлия неодинаковой длины: нижнее - самое короткое, а верхнее – самое длинное. По мере роста растений длина всех междоузлий увеличивается. При благоприятных условиях выращивания стебель ячменя достигает длины 50-100 см и более, толщины – 2,5-4,0 мм. Толщина уменьшается от основания к вершине стебля (Сметанникова А.М., 1963).

Лист состоит из влагалища, листовой пластинки и язычка. Листья образуются из стеблевых узлов, которые располагаются на стебле поочередно в двух ря-

дах. На месте перехода влагалища в листовую пластинку находится язычок (лигула), который плотно облегает стебель. По краям и на месте изгиба листового влагалища находятся роговидные, широкие ушки, которые охватывают стебель (отличительная особенность от пшеницы и овса).

Соцветие – колос, который состоит из коленчатого стержня в виде ступенчатой линии и одноцветковых колосков (4 шт.), расположенных на выемках стержня. Этот стержень составлен из отдельных члеников. Длина каждого 2-5 мм. Чем короче членики колосового стержня, тем колос плотнее и наоборот, чем они длиннее, тем рыхлее. При полном созревании растений цвет колоса у разных форм и разновидностей ячменя бывает соломенно-желтый, редко оранжевый, черный, темно-серый и фиолетовый. Число зёрен в колосе колеблется в пределах 25-30 (Коновалов Ю.Б., 1981).

Каждый колосок у ячменя одноцветковый и образует одну зерновку. Колосок ячменя имеет две плоские и узкие колосковые и две цветочные чешуи (наружная и внутренняя) одну завязь, три тычинки и две лодикулы. Колосковые чешуи расположены у основания наружной цветочной чешуи и прочно прикреплены к колосовому стержню. Они защищают цветок и сохраняются на колосовом стержне после удаления зерновки (Посыпанов Г.С., 2006).

Плод ячменя – удлиненная зерновка. Она может быть пленчатая (цветочная чешуя срастается с зерновкой и при обмолоте зерно остается в цветочных чешуйках) и голая (цветочная чешуя не срастается с зерновкой и при обмолоте зерно легко освобождается от цветочных чешуй). Масса 1000 семян колеблется от 40 до 60 г.

Ячмень – наиболее требовательная культура к плодородию почвы. Биологической особенностью его является слабое развитие корневой системы в начальный период роста и короткий промежуток времени в усвоении питательных веществ (Зезин Н.Н. и др., 2010).

Яровой ячмень – культура раннего срока посева, его семена начинают прорастать при температуре +1...+2 °С (Попов А.С., 2012). Однако в этих условиях процесс прорастания идет крайне медленно. При температуре 4 °С для наклевывания

вания семян ячменя необходимо 5-7 дней, при 10 °С – 3 дня, а при 16-19 °С – 1-2 дня. Сумма активных температур, необходимая для появления всходов, составляет – 100 °С. Поэтому продолжительность периода от посева до появления всходов зависит от температуры почвы (чем она выше, тем быстрее появляются ростки на поверхности). Наиболее благоприятная в первый период развития ячменя температура 10-15 °С. Высокая температура ускоряет развитие и сокращает продолжительность фазы кущение и формирование элементов продуктивного колоса (Степанов В.М., 1948).

Всходы ячменя могут выдерживать кратковременные заморозки до минус 5-8 °С. Более низкие температуры повреждают верхушки листьев, а при продолжительном их воздействии могут даже привести к полной гибели надземных органов. На более поздних фазах развития ячмень не выдерживает минусовых температур (Барабанов Е.И., 2006).

- Требования к влаге. Ячмень менее требователен к воде и более экономно расходует ее, чем яровая пшеница и овес. Транспирационный коэффициент (расход воды на образование единицы сухого вещества) у ярового ячменя составляет 350-450. Процесс прорастания у ячменя начинается при поглощении зерном воды в количестве, равной половине его массы. Это значительно меньше, чем нужно для яровой пшеницы и овса. В благоприятных условиях по влажности зерно ячменя набухает через сутки, при недостаточной влажности этот процесс длится дольше.

Общее потребление воды растением ячменя возрастает в период от фазы всходов до колошения. Максимальный расход воды приходится на фазы выход в трубку – колошение. Недостаток воды в этот период отрицательно сказывается на уровне урожайности зерна. Дефицит влаги в фазу молочной спелости сопровождается преждевременным усыханием стеблей и листьев, прекращением образования крахмала в зерне, повышением доли белкового азота, снижением выравненности и крупности зерна. Поэтому в районах недостаточного увлажнения большое значение имеет своевременная и качественная обработка почвы, снегозадержание,

ранневесеннее боронование, оптимальные сроки сева и нормы высева семян (Строна И.Г., 1966)

- Требования к свету. Ячмень относится к группе культур длинного дня и для своего развития требует сравнительно продолжительного освещения. Поэтому в северных районах вегетационный период у ячменя меньше, чем на юге, где световой день короче.
- Требования к почвам. Ячмень – требовательная к почвенному плодородию культура. Эта требовательность обусловлена его биологическими особенностями (интенсивным накоплением органического вещества за сравнительно короткий отрезок времени и относительно слабым развитием корневой системы). Ячмень слабо растет на землях с повышенной кислотностью почвенного раствора, особенно страдают молодые растения, у них отмечается преждевременное пожелтение листьев из-за нарушения процесса образования хлорофилла, задерживается рост. Лучше всего развивается ячмень при $pH = 5,6-5,8$ (Коренев Г.В., 1973).
- Особенности поступления питательных веществ. В сравнении с другими зерновыми культурами яровой ячмень характеризуется коротким периодом поглощения питательных веществ. Ко времени выхода в трубку он выносит почти 75% азота и калия, около 46% фосфора, потребляемых за весь период вегетации. Поэтому для получения высоких урожаев зерна очень важно, чтобы он был обеспечен питательными веществами с начала своего развития. Компенсировать недостаток питания первого периода вегетации ячменя в последующие фазы развития нельзя. Эта биологическая особенность определяет повышенную требовательность ячменя к условиям питания в стартовый период. На формирование 1 т зерна ячмень расходует 29 кг азота, 11 кг фосфора и 26 кг калия (Зезин Н.Н. и др., 2010; Сабинин Д.А., 1965).

1.2 Сорт как фактор повышения продуктивности и качества зерна ячменя

Важным элементом механизма регулирования состояния агроценоза является такой фактор, как сорт. Сорт выступает одним из мощных рычагов научно-

технического прогресса в сельскохозяйственном производстве (Ларионов Ю.С., 2001).

Сортом называется группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, отобранных и размноженных для возделывания в соответствующих природных и производственных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции. Сорта сельскохозяйственных растений создаются для возделывания в определенных природных условиях и приспособляются отбором к этим условиям или сходным с ними. Поэтому нет, и не может, быть хороших сортов вообще, одинаково пригодных к возделыванию в любых зонах. Даже самый лучший сорт всегда ограничен определенным ареалом, размер которого у разных сортов может измеряться территорией от одного района и сотен гектаров посева до нескольких десятков областей и многих миллионов гектаров посевной площади. Как правило, хорошие сорта, имея широкую норму реакции генотипа, высокопластичны и занимают посевные площади в различных почвенно-климатических зонах страны (Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л., 1978).

По мнению многих отечественных ученых вклад сорта в повышение урожайности и качества зерна составляет от 10-50% и более (Белкина Р.И., 2000; Вавилов Н.И., 1960; Панников В.Д., 1980). Новые сорта должны обладать комплексом полезных качеств, присущих для определенных зон и уровня агротехники (Филиппов Е.Г. и др., 2013). В своих трудах Н.И. Вавилов подчёркивал, что сорт должен быть по возможности пластичным, в особенности в условиях переменчивого континентального климата (Кадиков Р.К., 2012). Сорт является самым доступным и дешевым средством повышения урожайности, это фактор, без которого невозможно реализовать в земледелии достижения науки и техники, то есть эффективно использовать машины, удобрения, мелиорацию земель (Поспелова Л.В., 2001). На долю сорта в повышении урожайности приходится 25%, технологии возделывания – 25%, удобрений – 50% (Чепелев В.П., Шорохова А.И., 2001).

За последние десятилетия вклад селекции в повышение урожайности важнейших сельскохозяйственных культур в мире оценивается в 30-70%. В дальней-

шем роль селекции в плане увеличения продуктивности будет еще возрастать, поскольку уже сегодня применение удобрений и пестицидов достигло в ряде стран наивысшего порога. В связи с этим возникает необходимость лучшего использования благоприятных условий внешней среды посредством сортов, наиболее приспособленных к местным условиям (почве, климату, рельефу, уровню техногенной обеспеченности) и способных противостоять местным расам и штаммам возбудителей болезней, наиболее вредоносным фитофагам и сорнякам (Хадеев Т.Г. и др., 2005; Зезин Н.Н. и др. 2008). Селекционный прогресс, воплощенный в новых сортах, на практике можно очень выгодно использовать, так как на использование специальных свойств сортов (качество зерна, устойчивость к болезням) не требуется дополнительных затрат (Шпаар Д., 2000).

Экономическая роль сорта особенно велика в снижении межгодовых колебаний величины и качества урожая. Известно, что по мере повышения урожайности за счет техногенных факторов и использования интенсивных сортов все большая доля составляющей вариабельности урожайности приходится на «капризы» погоды и, в первую очередь, изменчивости количества осадков и суммы активных температур. Ускоренное внедрение новых, более совершенных и урожайных сортов является важным фактором повышения продуктивности пашни и эффективности всего сельскохозяйственного производства. При одном и том же уровне агротехники, в одном и том же сельскохозяйственном предприятии, т.е. в абсолютно одинаковых условиях посеvy новых районированных и перспективных сортов зерновых культур имеют урожайность на 12-15% выше, чем несортвые посеvy или посеvy семенами массовых репродукций (Зезин Н.Н. и др., 2013; Шикина Л.В., 2006).

Создание устойчивых сортов – наиболее перспективный и экологически безопасный метод защиты растений от болезней (Шешегова Т.К., 2005).

А.А. Жученко (1990) считает, что в нерегулируемых условиях внешней среды реализуется лишь 10-30% потенциальной продуктивности сортов, находящихся в массовом производстве. Главная причина – в недостаточной экологической устойчивости генотипа, которая выступает в качестве решающего фактора реали-

зации потенциальной продуктивности в условиях, когда на 80% урожай определяется погодой конкретного вегетационного периода. Для сельскохозяйственного производства особое значение имеют сорта с высокой устойчивостью к наиболее распространенным болезням и вредителям, наносящим значительный ущерб урожаю и его качеству (Яшина И.М., 1970). Существенную роль сорта в повышении урожайности культурных растений и повышении качества урожая признают многие исследователи (Коваленко А.Ф., 1984). По мнению Э. Д. Неттевича (1992), «сорт был и остается самым дешевым и доступным средством увеличения полезной для человека продукции». Сорт – один из основных факторов, без которого невозможно эффективно использовать сельскохозяйственные машины, органические и минеральные удобрения, мелиорацию и другие вложения. Сорт как биологический фундамент, на котором строятся все элементы урожайности (Жученко А.А., 2010; Овсянников Ю.А., 1999). Как отмечает А.А. Жученко (2009), в благоприятных условиях преимущество при подборе для возделывания должно быть отдано сортам с высокой потенциальной урожайностью, а в неблагоприятных и экстремальных условиях – сортам, у которых последняя сочетается с высокой экологической устойчивостью.

Практика земледелия и опыт научных учреждений показывают, что при различающихся по годам условиях увлажнения и температуры выгодно иметь сорта различных групп спелости, способных вызревать в тех или иных условиях вегетационного периода, реализуя свои потенциальные возможности (Кузьмин В.П., 1965). Существует мнение, что стабильность производства зерна может быть обусловлена не высокой приспособляемостью одного сорта, а сочетанием в посевах сортов различных биотипов (интенсивных, полунинтенсивных и даже экстенсивных) (Бороевич С., 1984; Ларионов Ю.С., 2004; Медведев А.М., 2004).

Сорт и технология в значительной степени определяют возможности стабилизации производства, уменьшение потерь в неблагоприятные годы (Гончаров П.Л., 1997). Наиболее полная реализация генетического потенциала сорта может быть раскрыта при направленном зональном его выращивании с учетом почвен-

но-климатических условий, биологических особенностей, применения системы сортов и их реакции на элементы агротехники (Кадилова А.М., 2009).

Можно отметить, что некоторые сорта способны реализовать генетический потенциал урожайности только при определенных условиях: внесение удобрений, использование гербицидов и фунгицидов, различные сроки посева (Thorne G.N., 1966).

Важную роль в повышении величины и качества урожая играет приспособленность сорта к местным условиям, то есть его способность эффективно использовать местные факторы (солнечную энергию, питательные вещества, воду и пр.), оптимально использовать элементы питания, обеспечивая синтез большего количества сухих веществ на каждую единицу затрат невозобновимой энергии (Максимов Р.А., 2011). Правильно выбранный сорт дает прибавку 2-10 ц/га (Шарапов В.М., 2012). Успешное возделывание ячменя неразрывно связано с внедрением новых сортов и успешной селекцией по этой культуре (Кондрашова О.А., 2012). Только за счет правильного подбора сортов, учета их биологических особенностей по отношению к предшественникам, уровню минерального питания и зон возделывания можно повысить урожайность на 5–10 ц/га (Колесников Ф.А. и др., 2014).

Сорта ячменя, используемые при интенсивной технологии, должны быть районированными или перспективными, с высокой потенциальной урожайностью, устойчивые к полеганию, невосприимчивые к поражению болезнями, обеспечивающие получение наибольших урожаев от вносимых удобрений и химических средств защиты растений (Никитин Ю.А. и др., 1987). Важное практическое значение для большинства регионов имеет правильный подбор сортов с учётом продолжительности периода вегетации, необходимого для получения кондиционных семян (Степнова Л.А., 2011). Мало посеять хороший сорт, нужно еще создать ему условия, отвечающие его биологическим потребностям. Иначе даже самый перспективный сорт не сможет проявить своих лучших качеств и оплатить труд хлебороба (Лавриненко А.Н., 2010).

В решении задач современного растениеводства, связанных в первую очередь с устойчивым ростом его продуктивности, ресурсоэнергоэкономичности, природоохранности и рентабельности, создание и широкое использование новых сортов и гибридов зерновых культур занимает центральное место. Очевидно, что новый сорт – это важнейшее, причем наиболее доступное и централизованное средство использования почвенно-климатических, погодных, техногенных, трудовых, финансовых и других ресурсов. Именно с помощью сорта (гибрида) удается эффективно использовать благоприятные и противостоять неблагоприятным условиям внешней среды, обеспечивая высокие показатели величины и качества урожая (Ионова Е.В. и др., 2011).

Анализ результатов селекции за длительный период показал, что каждый новый сорт поднимает планку потенциальной урожайности на новый уровень, что делает ее вклад значимым и весомым (Ковтун В.И., 2006; Филиппов Е.Г., 2013).

1.3 Применение минеральных удобрений – основа повышения продуктивности и устойчивого производства зернофуража

В решении задачи повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и стабилизации урожаев, в том числе зерновых, большая роль принадлежит применению удобрений (Пестряков А.М., 2012). Минеральные удобрения – одно из наиболее эффективных и быстродействующих средств повышения плодородия почв и урожая сельскохозяйственных культур (Мосолов И.В., 1979;).

В комплексе агротехнических мероприятий в повышении урожайности сельскохозяйственных культур удобрения занимают значительное место. Так, отечественный и зарубежный опыт показывает, что на долю удобрений приходится 30-50 процентов дополнительного урожая (Ещенко С.И., 2004; Ермохин Ю.И., 2002). Минеральные удобрения независимо от погодных условий способствуют повышению кормовой ценности зерна ячменя и чем выше доза внесения удобрений, тем больше сбор питательных веществ с единицы площади. При оптимальном соотношении удобрений (NPK) увеличивается количество РНК и ДНК, создаются благоприятные условия для накопления белков и нуклеопротеидов, повы-

шается урожай зерна, благодаря увеличению количества, размера и массы зерен в колосе, густоты продуктивного стеблестоя (Kundler, 1970). Длительное же голодание, будь то азотное, фосфорное, или калийное, всегда сопровождается заметным уменьшением числа зерен в колосе, а также их размера и массы, а в конечном итоге резко падает урожай зерна. Интенсификация зерновой отрасли должна базироваться на полном удовлетворении культур севооборота питательными элементами за счет применения удобрений, что позволит не только повысить их урожайность, но также улучшить качество зерна и плодородие почвы (Латунов М.Г. и др., 1989; Абузярова Э.Р., 2012).

Как известно, ячмень предъявляет высокие требования к плодородию почвы, условиям питания и положительно отзывается на удобрения (Башков А.С. и др., 2014). Применение минеральных удобрений – основа повышения продуктивности и устойчивого производства зернофуража. Доказано, что удобрения повышают продуктивность ячменя на 60% и более (Чухина О.В. и др., 2013). Чтобы сформировать высокий урожай, необходимо обеспечить растения сбалансированным минеральным питанием, особенно фосфором и калием на ранних фазах развития, а также азотом в течение всего периода вегетации (Никитин Ю.А., Паршин Б.П. и др., 1987). Полноценные семена формируются при полной обеспеченности растений всеми элементами питания в наилучшем их сочетании (Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л., 1978). Урожай зерна ярового ячменя на удобренном фоне повышается благодаря быстрому наращиванию листовой поверхности и большему накоплению сухого вещества. Наибольшие прибавки урожая зерна ярового ячменя во всех зонах страны получены при использовании удобрений в дозе 30-60 кг/га (Зезин Н.Н. и др., 2010). Л.П. Огородников (2003) в условиях Свердловской области считает оптимальным соотношение элементов питания 1:1:1. Увеличение урожайности и повышение качества зерна является главной задачей современного земледелия. При этом уровень и темпы интенсификации сельского хозяйства в значительной мере определяются применением и внедрением в производство новых высокоурожайных сортов, которые могут реализовать свои потенциальные воз-

возможности только на высоком агрофоне (Алабушев, В.А., 1984; Янковский Н.Г. и др., 2013).

Одна из важнейших биологических особенностей ячменя – интенсивное потребление питательных веществ. Поэтому необходимо обеспечить растения в начальный период жизни достаточным количеством усвояемых элементов питания (Сунцов А.В., Огородников Л.П., 2011; Мосолов И. В., 1974; Попова С.И. и др., 2012). Сбалансированные, оптимальные дозы минеральных удобрений (по NPK) повышают микробиологическую активность почвы, за счет чего происходит увеличение общей численности микроорганизмов, участвующих в питании растений и способствующих повышению урожайности. В то же время, многие микроорганизмы достаточно активно продуцируют антибиотические вещества и оказывают действие на другую, патогенную микрофлору, в том числе и на возбудителей, вызывающих корневые гнили у зерновых и зернобобовых культур (Зезин Н.Н. и др., 2010). Следует отметить, что использование сложных удобрений экономически более оправданно, так как позволяет внести в почву сразу несколько элементов питания (Красницкий В.М., Шмидт А.Г., 2012).

О необходимости применения удобрений писал еще Д.Н. Прянишников «Через минеральные удобрения – к поднятию урожаев, притом не только зерна, но и кормов: тогда больше будет скота, больше навоза и еще больше поднимутся урожаи. Тем скорее разрешим все неотъемлемые задачи, поставленные народным хозяйством перед земледелием...» (Прянишников Д.Н., 1963).

Азотные удобрения являются радикальным средством повышения урожайности и качества зерна ячменя почти во всех зонах России. Однако, применение их наиболее желательно при выращивании этой культуры на продовольственные и кормовые цели, так как азотные туки в большинстве случаев повышают белковость зерна (Коданев И.М., 1976; Мальцев В.Ф., 1991; Бакаев А., 2010; Авдонин Н.С., 1972). Как известно, оптимизация фосфорного питания растений позволяет растениям более эффективно противостоять июльским засухам, за счет снижения транспирационного коэффициента, обеспечивая получение стабильных урожаев без резких колебаний по годам (Минеев В.Г. и др., 1993). Ячмень отзывчив на

любые формы калийных удобрений. Калийные удобрения используют при основном внесении. Калию принадлежит большая роль в стабилизации режима азотного питания ячменя. Основным условием эффективного использования минеральных удобрений под конкретные культуры является экономически обоснованный уровень возмещения выноса элементов питания (Лейних П.А., 2005; Акманаева Ю.А. и др., 2012).

Иногда без комплексной химизации большая часть элементов питания удобрений (более 50%) расходуется на развитие сорной растительности (Жуков Ю.П., 1989; Державин Л.П., Седова Е.В., 1983). Поэтому внесение удобрений без тщательной борьбы с сорняками не обеспечивает рациональный расход элементов питания растениями (Жуков Ю.П., Чухина О.В., 2013). Недостаток воды в корнеобитаемой среде снижает доступность и поглощение элементов минерального питания, нарушает транспорт элементов и продуктов метаболизма из корневой системы в побег (Стищенко О.В., Храмцов И.Ф., 2001). Поэтому применение минеральных удобрений рассматривается в качестве одного из средств стабилизации продукционного процесса при недостатке воды (Жолкевич В.Н., 2001; Трапезников В.К. и др., 2013).

1.4 Вредные организмы снижающие урожайность ячменя и меры борьбы с ними

В последние годы, вследствие целого ряда факторов, фитосанитарная обстановка на полях осложнилась. Четко прослеживается процесс нарастания заболеваний растений, роста засоренности полей, увеличения негативного влияния вредителей сельскохозяйственных растений. Уровень средней, сильной и очень сильной засоренности на полях достиг 70% и имеет тенденцию к росту. При этом отмечается увеличение трудноискоренимых сорняков, таких как пырей ползучий, осоты желтый и розовый, овсюг и других. На пшенице и ячмене вред от обыкновенной корневой гнили оценивается в 1,0-1,5% на каждый процент развития болезни выше порога вредоносности. В условиях Свердловской области недобор

зерна достигает при неблагоприятных условиях до 20-25 %, а при благоприятных – свыше 35 % (Зезин Н.Н. и др., 2010).

По данным специалистов по защите растений, современному растениеводству причиняют вред, снижая на 35-50% урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, около 8000 вредных организмов (Agrios G.N., 1988). По данным ФАО и Канадского агентства Международного развития, недобор сельскохозяйственной продукции от вредных организмов в мире остается значительным: в период вегетации 25-30%, в период хранения от 20 до 80 %. В России ежегодные потери составляют в среднем 25-30%, в том числе зерновых культур – 30-35%. В годы эпифитотий и массового размножения вредных организмов потери урожая значительно увеличиваются, вплоть до его полного уничтожения (Галактионов К.В., 2001; Жученко А.А., 1994). В течение вегетации (от посева до созревания) растения подвергаются различным повреждениям со стороны вредителей (Беляев И.М., 1974).

Согласно оценкам, болезни, насекомые и сорняки ежегодно вредят производству и уничтожают от 31 до 42% всего производства в мире. Потери, как правило, ниже, в более развитых странах и выше в менее развивающихся странах. Было подсчитано, что из 36,5% общих потерь, 14,1% вызваны заболеваниями, 10,2% насекомыми, и 12,2% сорняками (Agrios G.N., 2004).

Для увеличения урожайности яровой пшеницы и ячменя сельским товаропроизводителям требуется разработка научно обоснованных, адаптированных к агроклиматическим условиям, к биологическим особенностям данных культур и их сортов комплексных приемов управления фитосанитарным состоянием посевов (Курылева А.Г., 2012).

Защита сельскохозяйственных культур от организмов-вредителей и непаразитарных заболеваний и по сей день остается одним из обязательных условий получения высококачественной продукции растениеводства по приемлемым ценам (Barbel S., 2008).

Очень важно добиться сохранения листового аппарата растений в работоспособном состоянии до фазы созревания зерна. Многочисленные исследования и

практический опыт показывают, что использование отдельных, даже исключительно эффективных приемов защиты растений не может обеспечить долговременного подавления численности вредных организмов. Этого можно достичь лишь при систематическом комплексном применении всех доступных профилактических и истребительных мероприятий (Никитин Ю.А., 1987).

Недостаточное внимание к фитосанитарному состоянию посевов, часто приводит к накоплению в фураже микотоксинов, опасных для сельскохозяйственных животных (Каримова Л.З., 2013).

Самый простой и самый удобный способ борьбы с болезнями и вредителями – это выращивание устойчивых к ним сортов. Сортовая иммуннозащита и здоровый семенной материал являются важнейшим элементом в агрозащите. Выращивание устойчивых сортов в настоящее время рассматривается как основополагающий метод борьбы с болезнями и вредителями, поскольку он прекрасно сочетается с другими способами защиты растений (Немченко В.В. и др., 2006).

Широкомасштабное внедрение в практику возделывания энергосберегающих технологий, нулевой или минимальной обработки почвы, что не всегда обосновано с позиции защиты растений, спровоцировало массовое размножение вредителей, болезней, сорняков (Долженко В.И., 2010). Многочисленные исследования, проведённые в России и за рубежом, показывают, что в зависимости от степени засорённости посевов в растениеводческой продукции содержание белка сокращается на 10-25%. Одновременно со снижением урожая и ухудшением его качества возрастает себестоимость получаемой продукции (Груздев Г.С., 1978; Смирнов Б.А., 1988; Широких П.С. и др., 1985; Васин В.Г., 2012).

Применение комплекса пестицидов позволяет компенсировать недостатки агротехнических приемов – поднять урожайность в бессменных посевах до уровня севооборота, на поверхностной обработке – до уровня вспашки, тогда как в благоприятных по фитосанитарному состоянию посевах пестициды зачастую не эффективны. В некоторых случаях имеет место даже снижение продуктивности при увеличении химической нагрузки на ценоз (Степановских А.С., 1983; Тютеев С.Л., 2005).

В современных хозяйственно-экономических условиях производства зерна первостепенными являются вопросы энерго- и ресурсосбережения, а также повышения производительности труда. Их можно решить при сокращении затрат на обработку почвы (минимизация), в том числе, заменяя механические обработки почвы в борьбе с сорняками, применением гербицидов (Замятин А.А., 2009).

Одна из причин снижения урожайности ячменя – невнимание к защите культуры от вредных объектов, в частности от сорняков (Пушкарев В. и др., 2012). Контроль сорной растительности – немаловажный компонент получения урожая и в конечном итоге прибыли (Шарапов В.М., 2012). Многочисленными опытами установлено, что с 1 га пашни с сорняками выносятся примерно 20-26 кг/га питательных элементов, из них на азот приходится 6 кг (24%), на фосфор – 9 (36%) и калий – 11 кг/га (40%). При засоренности ячменя малолетними сорняками в количестве до 30 шт./м² сорняки отнимают в среднем около 5 % основных элементов питания. В случае засорения посевов яровых зерновых бодяком непродуктивный расход питательных элементов значительно больше по сравнению с малолетними сорняками (Колобков Е.В. и др., 2012). Сорные растения в процессе совместного произрастания с полевыми культурами приспособились к существованию в агроценозах. Уничтожение и подавление сорняков одними агротехническими и фитоценотическими способами не всегда дает желаемые результаты, поэтому для подавления и уничтожения сорняков используют гербициды (Коржов С., 2008). Сорные растения причиняют сельскому хозяйству огромный вред. Ежегодные потери зерна во всех странах мира от сорняков достигают больших размеров. Убытки от сорняков превосходят потери от вредных насекомых и болезней, вместе взятых. Сорняки не только снижают урожай всех культур, но и затрудняют выполнение ряда полевых работ, требуют дополнительных затрат труда. Даже в зоне, где выпадает около 500 мм осадков в год, сорняки могут очень сильно иссушить почву и заметно снизить урожай. Сорняки увеличивают затраты на приобретение дорогостоящих машин для зерноочистки, на изготовление специальных орудий для обработки почвы, косилок и опрыскивателей для уничтожения сорных растений в посевах и на необрабатываемых землях; ускоряют изнашиваемость

сельскохозяйственных машин. Для очистки семян и доведения их до посевных кондиций необходимы специальные зерноочистительные (семеочистительные) пункты. Сорные растения являются местом обитания и резервации ряда вредителей и болезней. На сорняках живут такие вредные насекомые, как просяной комарик, трипсы, долгоносики, морковная муха, совка-гамма, клещи, листовёртки, вредные мушки, блошки, возбудители черной ножки и килы капусты, желтухи, курчавости листьев, рака картофеля и клевера, корневой гнили, паразитные грибы ржавчины, плесени, головни и т. д. На многих сорняках обитают паразитные растения – заразиха и повилика, которые потом переходят на культурные растения. В сорняках находят приют многие грызуны (Коробов С., 2008).

Направленное внесение удобрений может быть одним из реальных способов регулирования состава и структуры агробиоценоза. Вместе с тем на сильно засоренных участках удобрения не могут оказать полного действия, а иногда на удобренном поле так бурно разрастаются сорняки, что рост культурных растений подавляется. Усиление фосфорного и общего уровня питания повышает устойчивость хлебных злаков к гербицидам, что позволяет изменять сроки опрыскивания посевов препаратами (Мельникова О.В., 2008).

С переходом на альтернативные методы ведения земледелия возникает ряд проблем, среди которых актуальными считаются вопросы защиты растений от сорняков. Установлено, что полный отказ от применения гербицидов способствует, как правило, усилению засоренности посевов. Особую опасность при этом представляют многолетние сорняки, хотя увеличивается вредоносность и однолетников (Мальцев В.Ф. и др., 1998).

Результаты многолетних исследований свидетельствуют, что в зависимости от технической эффективности применяемых гербицидов, химическая прополка снижает засоренность пахотного слоя почвы к концу вегетации на 10-20% и более (Захаренко А.В., 2001). Для того чтобы получить высокие урожаи семян ячменя хорошего качества, необходимо разработать и обосновать оптимальную систему химической защиты посевов в конкретных почвенно-климатических условиях (Казьмин Ф.В., 2007). Анализ ситуации в российском сельском хозяйстве под-

твердил, что химический метод защиты посевов культурных растений от сорняков на данном этапе развития растениеводства в стране является приоритетным приемом, как с позиций гарантированного сохранения урожая, так и оперативного функционирования производственной службы защиты растений (Спиридонов Ю.Я., 2013). Широкое использование химических препаратов, которые уничтожают сорняки и защищают сельскохозяйственные растения от вредителей и болезней, позволяет сохранять урожай от потерь на миллиарды рублей ежегодно (Казаков Е.Д., 1965).

В настоящее время, во всем мире ведущее место в защите растений занимает химический метод, за счет использования которого обеспечивается сохранение основной доли потенциальных потерь урожая (Фадеев Ю.Н., Новожилов К.В., 1984). По оценкам специалистов, на первом месте по вредоносности в РФ находятся сорняки, на втором возбудители болезней, на третьем – вредители. Состав и вредоносность болезней, вредителей и сорняков различаются в зависимости от региона, района, хозяйства. Так, в Западной Сибири потенциальная урожайность яровой пшеницы от вредных организмов снижается в среднем на 70% (Чулкина В.А., 2000). Снижение культуры земледелия в последнее десятилетие прошлого века и сокращение объемов активной защиты растений от сорняков привели к росту количества посевов с неблагоприятным фитосанитарным состоянием (Захаренко А.В., 2000; Захаренко В.А., 1997).

Удельный вес гербицидов, применяемых в сельском хозяйстве, среди других химических средств защиты растений непрерывно возрастает (Мельников Н.Н. и др., 1984). Химический метод подавления сорных растений обоснован лишь тогда, когда другие приемы не обеспечивают снижение засоренности посевов до экономически безопасного уровня ЭПВ, другими словами химический метод – это способ оперативного регулирования вышедшей из-под контроля фитосанитарной обстановки (Захаренко В.А., 2004; Немченко В.В., 2001; Спиридонов Ю.Я., 2000).

Наряду с сорняками болезни растений продолжают оставаться одной из основных причин снижения урожайности и качества зерна. Россия ежегодно теряет

от болезней зерновых культур от 8,5 до 29,1 млн. т зерна при среднегодовом значении потерь 18,3 млн. т (Коновалов Ю.Б., 2000). Существуют данные, что зерновые примерно 50 % своих ассимилянтов, образующих урожай зерна, производят в течение 14 дней после колошения, поэтому очень важно сохранить флаговые листья и колосья в здоровом состоянии. Развивающиеся в период вегетации листовые и стеблевые болезни снижают ассимиляционную способность вышеназванных органов растений. Своевременное применение фунгицидов обеспечивает сохранность продуктивности растений (Мельников Н.Н., 1995). По некоторым данным развитие болезней после применения фунгицидов снижается на 60-90%, увеличивается продолжительность функционирования листьев.

По данным ФАО, недобор сельскохозяйственной продукции зерновых культур от вредных организмов в России ежегодно составляет 25%. Среди причин можно назвать уменьшение внимания к защите растений, недостаточное использование средств защиты растений и, как следствие, возрастание пораженности основных зерновых культур болезнями, зачастую их эпифитотийное развитие и накопление на зерновом поле России (Шулепова О.В., 2013). Влияние условий произрастания связано, прежде всего, с предшественником и уровнем азотного питания. Многими исследованиями доказано, что интенсивный фон и внесение азотных удобрений значительно способствуют увеличению пораженности корневой гнилью, мучнистой росой и сетчатой пятнистостью, поэтому наибольшая продуктивность и лучшее качество зерна получаются при комплексном использовании азотных удобрений и фунгицидов (Санин С.С., 2000). В результате поражения растений болезнями не только снижается валовой сбор продукции, но в значительной мере теряется качество продукции, ее пищевая и энергетическая ценность (Рязанцев Н.В. и др., 2012). Потери урожая на отдельных полях при комплексном поражении гнилями в различные годы колебались от 15 до 58% (Монастырская Э.И. и др., 2007). Болезни ежегодно причиняют значительный ущерб урожаю пшеницы, ячменя, овса. И перед сельскохозяйственной наукой поставлена задача повысить эффективность исследований, ускорить внедрение достижений в производство (Максимов Р.А., 2012). Чем выше температура почвы, тем сильнее разви-

вается корневая гниль. При достаточном увлажнении могут поражаться не только подземные или приземные органы, но и стебель, колос, а также зерно (Антонов М.А., 2011).

Различные виды вредителей (яровая муха, шведская муха, стеблевая хлебная блошка) наносят вред растениям яровых зерновых. Недобор зерна может достигать 20-30 % при снижении его качества (Зезин Н.Н. и др., 2013).

Основу системы защиты растений от вредителей составляет комплекс агротехнических мероприятий, который препятствует распространению вредителей, повышает выносливость растений к повреждениям. К наиболее эффективным агротехническим методам в борьбе с вредителями ячменя относятся севооборот, ранняя зябь, оптимальные сроки сева и нормы высева, подбор устойчивых сортов и др. (Никитин Ю.А. и др., 1987).

К сожалению, в последние годы накопилась устойчивая тенденция распространения различных вредителей сельскохозяйственных культур, таких как шведская муха, полосатая и стеблевая хлебные блошки и пшеничные трипсы. Наука не стоит на месте, и в последние годы для борьбы с вредителями всходов зерновых, зернобобовых и крестоцветных культур все более широкое применение находит такой прием, как предпосевная обработка семян инсектицидами. Использование препаратов на основе неоникотиноидов (табу, 0,5 л/т) не требует дополнительных затрат, ведь обработка семян этими инсектицидами проводится одновременно с протравливанием фунгицидами. Их эффективность практически не зависит от погодных условий, они работают в любой ситуации – и при засухе, и при низких температурах воздуха, и в дождливую погоду. Действующее вещество проникает сначала в семена, а затем в проростки и листья молодых растений, защищая их на самой уязвимой для повреждения вредителями стадии. Период защитного действия инсектицидных протравителей продолжительный – от трех недель и более (в зависимости от погодных условий) (Немченко В.В., 2012). С точки зрения экологической и экономической целесообразности, внесение пестицидов на зерновых культурах должно осуществляться на основании фитосанитарной оценки состояния посевов и в соответствии с установленным для региона экономическим поро-

гом вредоносности для сорняков, болезней и фитофагов, так как пестициды по большому счету дорогостоящие препараты и по своей сути для природной среды являются ксенобиотическими (чужеродными) веществами (Кузнецов П.И., 2001).

Эффективная защита зерновых культур от вредных объектов возможна только при своевременном и эффективном проведении системы мероприятий, направленных на предотвращение потерь урожая и улучшение его качества. В системе защиты зерновых культур от вредителей ведущая роль принадлежит организационно-хозяйственным, селекционным и агротехническим мероприятиям. Система химической защиты растений является одним из ключевых факторов снижения потерь, повышения урожайности, качества, а нередко и безопасности продукции (Личко А.К., 2007).

Ученые-экологи считают, что, попадая в ткани растений, пестициды оказывают влияние на качество получаемой продукции: снижается количество белков, крахмала, углеводов. Данное утверждение имеет оппонентов, особенно среди ученых, занимающихся гербицидными нагрузками на агроценозы. В этом вопросе важны такие моменты, как соблюдение норм расхода применяемых препаратов, приемы, методы и сроки их использования, квалификация рабочего персонала.

Таким образом, в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства, при современной экономической ситуации невозможно получать достаточное количество растениеводческой продукции без использования пестицидов. При правильном применении, с учетом соблюдения норм расхода и экономического порога вредоносности, пестициды не разрушают экосистемы, включаясь в процессы их функционирования, а способствуют получению стабильных урожаев приемлемого качества (Зезин Н.Н. и др., 2010).

1.5 Выбор оптимальных сроков посева для повышения урожайности ячменя и улучшения фитосанитарного состояния посевов

Яровой ячмень относится к культурам раннего срока посева, и любое запаздывание ведет к значительному недобору урожая. Важно отметить, что независимо от календарного срока прихода весны опоздание с посевом на шесть дней по-

сле начала полевых работ снижает урожайность на несколько центнеров. Особенно большое снижение урожайности от позднего срока посева наблюдается в годы с малыми запасами влаги или холодной продолжительной весной, после которой, как правило, быстро нарастает температура, сокращающая продолжительность и интенсивность фазы кущения (Зюба С.Н., 2009; Князева А.В., 2011). Оптимальный вариант формирования элементов урожая ячменя – посев в первую декаду мая. Задержка с посевом на 10 и 20 дней приводит к снижению озерненности колоса на 5 %, массы зерна с главного колоса – на 6 % и массы 1000 зерен – на 4-6 % (Борисоник З.Б., 1974; Никитин Ю.А. и др., 1987). Чтобы вырастить полноценные семена с высокими урожайными качествами, важно в срок посеять зерновые (Чазов С.А. и др., 1976).

Важное агротехническое мероприятие при борьбе с вредными объектами – выбор оптимальных сроков сева (Старостин С.П., Чумаков А.Е., 1984). Снижение урожайности объясняется не только потерями влаги в почве, но и ростом повреждаемости растений скрытостебельными вредителями, а также распространением гельминтоспориоза (Савицкий М.С., 1974). Учитывая биологические особенности хлебной полосатой блошки заселять яровые зерновые с началом появления всходов, а шведской мухи – откладывать яйца в фазу 2-3 листьев, следует проводить посев в ранние сроки, что позволяет всходам развиваться более энергично и к моменту появления вредителей окрепнуть и пройти наиболее восприимчивую к вредным объектам стадию (Зезин Н.Н. и др., 2010).

Развитие возбудителей болезней растений в значительной мере можно ограничивать, варьируя сроками сева, нормами высева, глубиной заделки семян. Соблюдение оптимальных сроков посева является одним из важных условий получения высокого урожая и качества продукции при общем благоприятном фитосанитарном состоянии посевов. При оптимальном сроке посева получают конкурентоспособные и выносливые к болезням посевы, нарушается синхронность развития фенологических фаз растений и вредных организмов. Чем шире период совпадения восприимчивости растений-хозяев с развитием вредного организма, тем интенсивнее размножение последнего и выше вероятность возникновения

эпифитотии, и наоборот, чем уже этот период, тем значительней депрессия эпифитотического процесса (Чулкина В.А., 2000).

При ранних сроках посева яровой ячмень дает более крупное зерно с меньшим содержанием пленок, а всходы не так сильно повреждаются шведской мухой. Календарный срок посева определяет уровень действительно возможной урожайности. Посев в первой декаде мая обеспечивает условия для формирования урожайности 40 ц/га и выше. Запоздывание с посевом на 1 сутки от возможного срока снижает урожайность на 1,0 ц/га (Вавилов П. П., 1986).

Преимущества ранних сроков посева:

- они лучше используют осенне-зимний запас влаги;
- при ранних сроках посева III-IV этапы органогенеза проходят медленнее при умеренных температурах и более коротком световом дне в мае месяце, обуславливая формирование повышенного числа колосков, цветков, а затем зерен в колосе;
- ранние сроки посева обеспечивают налив и созревание зерна в первой половине августа, а в засушливые годы даже в конце июля, когда среднесуточная температура воздуха, влажность почвы и воздуха благоприятны для синтеза белка и клейковины, а вредоносность листо-стеблевых и других инфекций (септориоза, ржавчины, фузариоза колоса, энзимомикозного истощения зерна), фитофагов (трипсов, цикадок) минимальная из-за нарушения синхронности совмещения восприимчивых фаз растений и массовой вредоносности биотических стрессоров (Воробьев С.А., 1991).

Преимущества поздних сроков посева

- возможность влагообеспечения растений в критическую фазу водопотребления за счет летних (июльских) осадков;
- возможность снижения засоренности посевов, особенно овсюгом, благодаря провокации его прорастания и удлинения периода для предпосевной обработки почвы.

Недостатки поздних сроков посева:

- пересыхание и чрезмерная рыхлость семенного ложа к моменту посева, которые не позволяют создать оптимальные параметры для формирования густоты всходов. Возникает опасность возникновения "вялого" плесневения семян, в результате чего зародыш семени погибает. При этом, чем дольше семена остаются в почве с недостаточной влажностью, тем ниже их полевая всхожесть. Для снижения риска возникновения плесневения семян их следует протравливать перед посевом: при ранних сроках посева системными, а при поздних - контактными препаратами или обрабатывать биопрепаратами типа ризоплана;

- затягивание сроков созревания и уборки на период осеннего понижения температур и выпадения осадков, которые сопряжены со снижением качества зерна (уменьшением содержания белка, получением семян с физиологически недозрелым зародышем) (Никляев В.С., 2000).

Засоренность посевов служит одним из весомых критериев переноса сроков посева на более поздние. Для этого следует знать особенности биоэкологии сорняков, способности их прорасти в ранневесенний период, а также их видовой состав. Сроки посева в значительной мере определяют фитосанитарное состояние по головневым заболеваниям, фузариозу и др. В странах Западной Европы подбор сроков посева позволяет значительно снизить заболеваемость ячменя мучнистой росой, вследствие чего необходимость в применении фунгицидов отпадает (Чулкина В.А., 2003).

1.6 Оптимальная густота стояния растений как средство получения высокого урожая хорошего качества

В агрономической литературе встречаются разногласия по вопросу о том, следует увеличивать или, наоборот, уменьшать нормы высева на плодородных почвах по сравнению с менее плодородными; в нормальных или засушливых условиях; на легких или связных суглинистых почвах; по паровым или непаровым предшественникам; при узкореяном и перекрестном способах сева в сравнении с обычным посевом и т.д. (Пронин Д.П., 2004). Проверка влияния разной крупности семян одного и того же сорта на нормы высева и урожай показывают, что более

высокие урожаи получаются от крупных или средних семян в зависимости от того, какая фракция семян обеспечила оптимальную густоту стеблестоя (Савицкий М.С., 1971).

Загущение посевов приводит к излишнему расходу влаги на формирование вегетативной массы и полеганию растений. При этом уменьшается озерненность колоса, снижается урожай (Никитин Ю.А., 1987; Фатыхов И.Ш., 2007).

Задача семеновода – при малом количестве семян получить высокие урожаи зерна с большей долей семян с высокими посевными качествами. Одним из путей повышения урожайности и формирования полноценных семян является оптимальная площадь питания растений. Пределы загущения посевов зависят от биологических особенностей сорта (Юсупов Р.Р., 2009).

Оптимальная густота стояния растений – одно из важнейших условий, определяющих продуктивность посевов (Усанова З.И., 2007). Установление правильных норм высева и обеспечение таким путем оптимальной густоты стояния растений на гектар прежде всего позволяет наиболее полно использовать солнечную радиацию. Повышение нормы высева способствует увеличению числа плодоносящих стеблей на единице площади, несмотря на то, что продуктивная кустистость растений снижается. Отклонение от оптимального числа высеваемых семян, как в сторону повышения, так и понижения ведет к снижению урожая. Для каждой культуры существуют оптимальные нормы высева семян, которые в каждом хозяйстве надо устанавливать с учетом почвенно-климатических особенностей, состояния полей, запасов влаги в почве (Елагин И.Н., 1971).

При уменьшении нормы высева семян возрастает коэффициент размножения. Это связано с общей выживаемостью растений, которая находится в прямой зависимости от площади питания (Акулов А.С., 1985; Никитенко П.Ф., 1991).

Известно, что у разных сортов ассимиляционная поверхность листьев не одинакова по размерам. Поэтому при замене сорта необходимо экспериментально проверять и уточнять норму высева с тем, чтобы густота растений нового сорта, а точнее площадь листовой поверхности посева обеспечивала полное использование солнечной радиации для формирования урожая (Ярцев Г.Ф., 2007). При

уменьшении нормы высева семян возрастает коэффициент размножения. Это связано с общей выживаемостью растений, которая находится в прямой зависимости от площади питания. Общеизвестно, что наиболее ценные семена формируются на главных стеблях. В изреженных посевах растения сильно кустятся и при неблагоприятных условиях, сложившихся в период налива и созревания зерна, на боковых побегах образуется щуплое зерно. К тому же, как отмечает И.С. Дацук (1989), боковые побеги могут «перехватывать» пластические вещества, в результате и на главных стеблях формируется неполновесное зерно. В посевах с повышенной нормой высева создается сильная конкуренция между растениями за средства существования, при этом растения вытягиваются и полегают. В этом случае снижается не только урожайность, но и посевные качества семян. Задача семеновода - при малом количестве семян получить высокие урожаи зерна с большей долей семян с высокими посевными качествами. Одним из путей повышения урожайности и формирования полноценных семян является оптимальная площадь питания растений. Пределы загущения посевов зависят от биологических особенностей сорта (Кузнецова Т.Е., 2012; Юсупов Р.Р. и др., 2013).

Нормы высева или количество высеваемых семян ячменя зависят от разных факторов, например от наличия влаги в почве, от назначения посева (выращивается ли культура на зерно или на зеленый корм, или для той и другой цели), а также от сопутствующей культуры, когда злаки или бобовые, или и те и другие вместе выращиваются с ячменем, для последующего использования на сено или зеленый корм (для выпаса скота). К этим факторам можно отнести также сроки сева, так как в случае, когда сев задерживается, нормы высева семян несколько увеличиваются. В сухих районах используются несколько меньшие нормы высева; сниженные нормы высева во влажных районах уменьшают полегание. Если сорт имеет крупные семена, норму высева следует увеличить (с целью компенсации размера семян); нормы высева уменьшают, если возможно полегание. При использовании сортов, обладающих большой способностью к кущению, нормы высева снижаются. Норма высева позволяет получать здоровые всходы оптимальной густоты, что яв-

ляется залогом фитосанитарного благополучия агроценоза (Reid D.A., 1968; Schillinger W., 2005).

ГНУ Уральский НИИСХ рекомендует применять следующие нормы высева семян ярового ячменя:

на семеноводческих посевах 4,0-4,5 млн.;

на товарных посевах 4,5-5,0 млн.

Если поле имеет хороший запас влаги в почве, то применяется рекомендуемая норма высева семян. При недостатке влаги в почве норма высева увеличивается.

При перекрестном способе сева или в смеси с азотными удобрениями, а также при ранних сроках сева, норма высева семян должна быть увеличена на 10-15 %. Такой же процент увеличения нормы высева применяют на дерново-подзолистых и серых лесных почвах. В то же время, при посеве многолетних трав под покров зерновых культур норму высева следует уменьшить на 15-20 %. На сильно засоренных участках (овсюгом), где планируется проводить послевсходное боронование, норму высева зерновых культур следует увеличить на 20-25 % (Зезин Н.Н и др., 2010.; Зезин Н.Н. и др., 2013).

Основополагающая роль создания оптимальной густоты посевов определяется следующими причинами:

- В общей величине урожайности сельскохозяйственных культур доля влияния густоты посева может составлять более 50 %;
- Оптимальный по густоте посев в 2-3 раза слабее зарастает сорняками и в такой же степени меньше поражается почвенными патогенами, а также в 5-6 раз меньше поражается комплексом вредителей, большинство которых ранней весной предпочитают откладывать яйца на изреженных, хорошо прогреваемых посевах;
- Создание оптимальной густоты посевов – экономически самый рентабельный прием, так как зависит в основном от качества семян и работ, проводимых земледельцами;

- Оптимальные по густоте конкурентоспособные посевы, обладающие стартовым ритмом ростовых процессов, являются необходимым условием последующего нормального физиологического состояния растений и успешного формирования элементов структуры урожая.

Вопрос снижения нормы высева как способ экономии в современных сложных условиях функционирования сельского хозяйства является и по сей день активно дискутируемым. Высказывается ряд аргументов в пользу их уменьшения, но относиться к этому вопросу следует с предельной осторожностью. Усугубляется ситуация низким качеством семенного материала, зараженностью семян различными возбудителями болезней, изношенностью посевной и почвообрабатывающей техники. Все это также не в пользу снижения норм высева (Немченко В.В., 2011).

Для всех почвенно-климатических зон, с учетом сортовых особенностей, на опытных станциях и сортоучастках устанавливаются ориентировочные нормы высева в миллионах всхожих семян на 1 га (Лыхочвор В.В., 2000).

Опыты с нормами высева проводили более 100 государственных сортоучастков. На Урале опыты с нормами высева проводили в Оренбургской, Пермской, Свердловской и Челябинской областях. В опытах высевали от 3,5 до 6,5 млн. зерен на га. В большинстве опытов лучшей нормой высева оказалась норма 4,5 – 5,5 млн. зерен на 1 га. Дальнейшее повышение нормы высева сопровождалось снижением урожая, так как при загущенных посевах вес 1000 зерен несколько снижался (Посыпанов Г.С., 2007). Масса 1000 зерен обусловлена генетическими особенностями сорта, но во многом определяется условиями произрастания (Короткое М.В., 2007).

В связи с актуальностью и научно-практическим значением обсуждаемых вопросов дальнейшая разработка научных основ применения средств защиты растений, удобрений, сроков посева и норм высева для повышения устойчивости сортов ячменя к неблагоприятным условиям произрастания и повышения продуктивности агроценозов была выбрана в качестве направления исследований.

ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Природно-климатические условия Среднего Урала

Свердловская область расположена на Западном и Восточном склонах Среднего и Северного Урала и прилегающей к нему Западно-Сибирской низменности. Исключение составляет ее Юго-Западная часть, лежащая на Уральском плато.

Средний Урал ограничен на севере 59° с.ш., на юге – 55° с.ш., на западе – 57° в.д. и на востоке – 62° в.д. Общая площадь – 105 тыс. км² и включает в себя территории Свердловской, частично Пермской, Челябинской областей и Башкортостана. Расстояние от Екатеринбурга до ближайших открытых морей составляет по прямой до Карского моря – 1500 км, до Балтийского – 1800 км, до Азовского – 1600 км и до Тихого океана около 5000 км (Смирнов Г.А., 1949). Сложный рельеф и значительная протяженность по широте определяют многообразие климатов Урала, представленного пятью агроклиматическими зонами, границы которых определяются изолиниями сумм температур выше 10°C (Селянинов Г.Т., 1945). Наиболее холодная зона охватывает в основном таежную горную полосу Северного Урала, по горным цепям она частично заходит на Средний Урал. Это избыточно увлажненная зона и имеет скудные ресурсы тепла. Безморозный период около 80 суток. Вторая зона умеренно-холодная, занимает таежную горную часть Среднего и Южного Урала. Увлажненность здесь, как и в холодной зоне, высокая, но ресурсы тепла значительнее. Безморозный период – 90-95 суток. Третья, умеренная зона, лежащая в границах изолиний 1600-1800 °С, охватывает среднюю часть Предуралья и Зауралья. Осадков за лето выпадает 300-350 мм. Южнее и восточнее третьей расположены умеренно теплая четвертая и теплая пятая зоны, отличающиеся меньшей суровостью климата.

Климатические условия Среднего Урала отличаются сравнительно резкой континентальностью и характеризуются своеобразием всех времен года (Сапожникова С.А., 1945). Холодная и продолжительная зима начинается во второй де-

каде октября и заканчивается во второй декаде апреля. Самый холодный месяц – январь. Средняя температура воздуха зимних месяцев колеблется от -14 до -18,3 °С, а средняя абсолютных минимумов составляет – 36-40 °С. Снежный покров высотой до 0,5-0,6 м устанавливается к середине марта. Почва промерзает на глубину 1,38 м и оттаивает в районе Екатеринбурга к 20 апреля. Весна начинается около 15 апреля. Среднемесячная температура воздуха апреля колеблется от 0,7 до 3,1 °С; максимальная достигает 22-27 °С. Снежный покров сходит во второй декаде апреля. Средние месячные температуры воздуха в мае близки к 9-10 °С. Количество осадков около 45-50 мм. Характерными для мая являются засушливые условия, которые возникают с наступлением высоких температур при незначительных осадках. Вероятность заморозка -1 °С в Екатеринбурге составляет в третьей декаде мая 88%, в первой декаде июня – 12%. В отдельные годы интенсивность заморозков в мае достигает -13 °С. Весной почва устойчиво прогревается на глубине 10 см до 10 °С к 16 мая. Май переходный месяц от весны к лету. На большей части территории области, во второй декаде мая, средняя суточная температура воздуха переходит через плюс 10 °С. Май характерен возвратами холодов и заморозков. Особенно опасны в сельском хозяйстве заморозки во второй половине месяца, т.к. минимальная температура воздуха в отдельные годы может достигать минус 9 °С. Наиболее благоприятные условия для начала весенних полевых работ создаются в первой декаде мая, реже – в третьей декаде апреля. Устойчивое тепло, т.е. переход температур воздуха через плюс 15 °С, устанавливается в июне. В это время часто наблюдаются местные засухи. Средняя месячная температура воздуха в июне составляет 14-16 °С тепла, а максимальная – иногда доходит до плюс 37 °С. В первой декаде июня возможны заморозки до минус 4 °С.

Самый теплый месяц – июль. Средняя месячная температура воздуха в зависимости от природных условий местности составляет в среднем 15,5-18,5 °С, а средняя максимальная колеблется в пределах 21,4-24,4 °С.

Осенний период характеризуется постепенным понижением температуры, частыми заморозками в воздухе и на поверхности почвы. Осенние заморозки на-

чинаются в период с 18 августа по 15 сентября. Продолжительность безморозного периода в воздухе составляет 100-110 дней, с колебаниями в отдельные годы от 84 до 120.

В почвенном покрове пахотных угодий Свердловской области почти половину составляют темно-серые лесные почвы и черноземы – 46,5%. Меньший процент приходится на серые – 17,85%, светло-серые – 16,9% и дерново-подзолистые – 12,35%. До 70% в почвенном покрове области составляют глины и тяжелые суглинки. Наибольшие площади тяжелых почв встречаются в Верхне-Салдинском, Верхотурском, Гаринском, Невьянском, Нижне-Сергинском, Пригородном, Белоярском, Богдановичском районах. Легкие почвы (песчаные, супесчаные, легко-суглинистые) распространены в Слободо-Туринском, Таборинском, Тавдинском, Тугулымском, Сысертском, Пышминском и Ачитском районах (Селевцев В.Ф., 1972).

А.М. Алпатьев (1945) относит Средний Урал к зоне неустойчивого увлажнения. Гидротермический коэффициент за июнь-август, вычисленный по методу Г.Т. Селянинова (1945), составляет 1,3-1,5 и не дает представления о возможной обеспеченности растений влагой вследствие сильного колебания его величины по годам. За последние 30 лет в Екатеринбурге он изменялся в пределах 0,7-3,0, характеризуя то засуху, то избыточное увлажнение. Резкая засуха повторялась в девяти случаях из 30. По средним многолетним данным Уральского территориального управления по гидрометеорологии и контролю природной среды годовая сумма осадков на территории Среднего Урала 524 мм. Максимум осадков приходится на июль.

Значительный ущерб сельскохозяйственным угодьям наносит водная эрозия. Наиболее резко она выражена в Предуралье. Основной причиной возникновения водной эрозии почвы является нерациональное использование земельных ресурсов. Интенсивность развития эрозионных процессов также зависит и от природных факторов (крутизна и длина склонов, характер осадков, плотность растительности, температурный режим, механический состав почвы, их фильтрационная способность).

При развитии водной эрозии, почвы лишаются верхнего плодородного слоя и поэтому в механическую обработку в дальнейшем вовлекаются нижележащие горизонты, которые бедны гумусом и азотом. На смытых почвах значительно резче проявляется дефицит влаги в сравнении с несмытыми почвами. Следствием падения плодородия смытых почв является снижение урожайности сельскохозяйственных культур до 20-60%.

Наибольшие площади эрозионноопасных и смытых почв характерны для Ачитского, Шалинского, Красноуфимского, Артинского, Пригородного, Нижне-Сергинского, Верхне-Салдинского, Невьянского районов, где они занимают более половины площади сельскохозяйственных угодий. В целом по Свердловской области площадь эродированных и эрозионно-опасных сельскохозяйственных земель составляет 38% площади пашни (Зезин Н.Н. и др., 2010).

2.2. Погодные условия в годы исследований

Метеоусловия за период исследований в лесолуговой зоне были проанализированы по данным метеостанции «Исток»,

2012 год: Вегетационный период 2012 года характеризовался следующими особенностями: ранней теплой весной, теплым, временами жарким летом, засушливыми условиями в период активной вегетации сельскохозяйственных культур.

В мае преобладала теплая погода со средней температурой воздуха 12,9 °С, что выше среднемноголетних значений на 2,5 °С. Переход среднесуточной температуры воздуха через 10° С произошел восьмого мая – на пять дней раньше среднесуточной нормы. Основное количество осадков выпало с 1 по 12 мая (23,9 мм), что составляет 171% от нормы. В целом за месяц выпало 30,8 мм осадков, что составляет 67% от нормы.

Июнь характеризовался теплой, временами аномально теплой погодой. В среднем температура за месяц составила 19 °С, на 3,9 °С выше нормы. Максимальная температура поднималась до 29-33 °С, а на поверхности почвы до 51 °С. Среднесуточная температура воздуха находилась на уровне 14-19 °С, превышая

норму на 3-4 °С. Распределение осадков было неравномерным. Основное количество осадков выпало в первой декаде 66,4 мм (при норме 25мм). В целом за месяц осадков выпало 119% от нормы.

Среднесуточная температура воздуха в июле составила 20,3 °С, что превышает норму на 2,7 °С. Наиболее жаркий период пришелся на 12-18 июля, когда средняя температура воздуха за сутки повышалась до 24-27 °С, в дневные часы – до 32-38° С, а максимальная температура на поверхности почвы была выше 51 °С. Общее количество осадков в июле составило 48,3 мм или 58% от нормы.

В августе преобладала теплая погода с дождями во второй и третьей декадах. С 1 по 12 августа среднесуточная температура воздуха поднималась до 19-25 °С, превышая норму на 3-8 °С, максимальная – 34 °С. В целом за месяц средняя температура воздуха составила 17,0 °С, превысив норму на 2,5 °С. Осадки в течение месяца распределялись крайне неравномерно. В первой декаде их не было, во второй отмечались небольшие осадки. В третьей декаде шли интенсивные дожди. В сумме за месяц выпало 82,4 мм осадков, что составляет 111% от нормы.

Продолжительность метеорологического лета составила 86 дней. За 15 °С период накопилось 405 °С эффективных температур, что на 149 °С больше прошлого года и на 268 °С больше среднемноголетних значений. ГТК вегетационного периода составил 1,10, что соответствует засушливым условиям.

2013 год: Вегетационный период 2013 года характеризовался прохладной весной, теплым, временами жарким летом и засушливыми условиями в начальный период активной вегетации сельскохозяйственных культур.

В мае преобладала теплая погода со средней температурой воздуха 10,3 °С, что близко к среднемноголетнему значению. За месяц выпало 41,3 мм осадков или 90% от нормы.

В июне преобладала теплая погода, наступление метеорологического лета отмечено 10 июня. Во второй декаде дневные температуры достигали 25-30 °С. Среднесуточная температура воздуха за декаду равнялась 18,2 °С, и осадков выпало всего 3,2 мм. В третьей декаде преобладала жаркая погода. Среднесуточная температура составила 20,8 °С, что выше нормы на 3,9 °С, осадков выпало 14,5

мм или 56% от среднемноголетнего значения. Среднесуточная температура воздуха за месяц равнялась 17,2 °С, что на 2,1 °С превысило норму. Сумма осадков за счет первой декады составила 67,5 мм или 90% от нормы.

В июле наблюдалась умеренно жаркая погода. Осадки в течение месяца выпадали небольшой интенсивности, свыше 5 мм отмечено только в течение двух дней. В целом за месяц осадков выпало 53,2 мм или 63% от нормы.

В первой и второй декадах августа сохранилась теплая погода, среднесуточная температура колебалась на уровне 17,6-18,1 °С, что на 1,8-3,6 °С выше среднемноголетних значений. В целом за месяц температура воздуха составила 16,4 °С. Осадки в августе имели ливневый характер, за 2 дня выпало 50,8 мм, что составило 78,0 % от общего количества осадков выпавших за месяц.

Метеорологическое лето составило 77 дней. ГТК вегетационного периода составил 1,26.

2014 год: В первой декаде апреля наблюдалась неустойчивая холодная погода, с частыми осадками слабой интенсивности (не более 1 мм), преимущественно в виде снега. Такая погода сдерживала таяние снега. 13 апреля осуществился переход среднесуточной температуры воздуха через 0° в сторону повышения. В последующие дни, до конца декады было тепло. В третьей декаде установилась прохладная погода, среднедекадная температура воздуха была ниже нормы на 2,8°. В течение 24-26 апреля отмечено выпадение осадков в виде снега на уровне 45 мм, что способствовало установлению временного снежного покрова.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С произошел 30 апреля, что на 8 дней позже обычного.

В мае преобладала теплая погода, среднесуточная температура воздуха за месяц достигла 13,3 °С, что выше нормы на 2,9 °С. Выпавшие осадки были в основном несущественные, за исключением двух дней (4,7 мая), когда выпало суммарно 16,5 мм. В целом за месяц их выпало 25,5 мм, что составило 55% к норме.

Десятого мая, на 3 дня раньше среднемноголетней даты, произошел переход среднесуточной температуры воздуха через 10 °С. Переход через 15 °С зафиксирован 12 мая, что на месяц раньше обычного.

В июне наблюдалась неустойчивая погода, с частыми, интенсивными дождями в период с 9 по 15 июня. Температура воздуха в первой декаде выше нормы на $2,3^{\circ}$, а во второй – ниже $1,5^{\circ}$. В целом за месяц среднесуточная температура воздуха была на уровне нормы.

В течение месяца выпадение осадков неравномерное, максимум во второй декаде. За месяц выпала двойная норма атмосферных осадков.

В июле преобладала прохладная погода с интенсивными дождями в период с 12 по 23 июля. Наиболее теплые дни пришлись на первую декаду, где среднесуточная температура воздуха составила $17,2^{\circ}\text{C}$, что ниже нормы на $1,2^{\circ}$. Во второй и третьей декадах среднесуточная температура воздуха была ниже на $4,7-6,5^{\circ}\text{C}$ от среднемноголетних показателей. При этом в большинстве дней температура не превышала 15°C (предел, характеризующий метеорологическое лето). В целом за месяц среднесуточная температура воздуха оказалась ниже нормы на $4,1^{\circ}\text{C}$.

В первой декаде июля отмечены незначительные осадки. Основная масса осадков выпала во второй декаде, она составила 82 мм или 60% от общего количества. Всего за месяц выпало 135 мм, что составило 161% от среднемноголетнего уровня.

В августе наблюдалась умеренно теплая погода, с выпадением сильных дождей в отдельные дни. Среднесуточная температура за месяц составила $16,3^{\circ}\text{C}$, что на $1,8^{\circ}$ выше нормы. Достаточно теплая погода позволила ускорить созревание зерновых культур. Большая часть осадков выпала во второй декаде, в целом их количество за месяц было на уровне нормы.

В сентябре преобладала холодная погода с частыми, но малой интенсивности дождями в первой-второй декадах месяца. Среднесуточная температура воздуха за сентябрь составила около $7,5^{\circ}\text{C}$. 7 сентября (на 7 дней раньше обычного) осуществился переход среднесуточной температуры через 10°C в сторону понижения (Рисунки 1, 2; Таблица 1; Приложения А, Б).

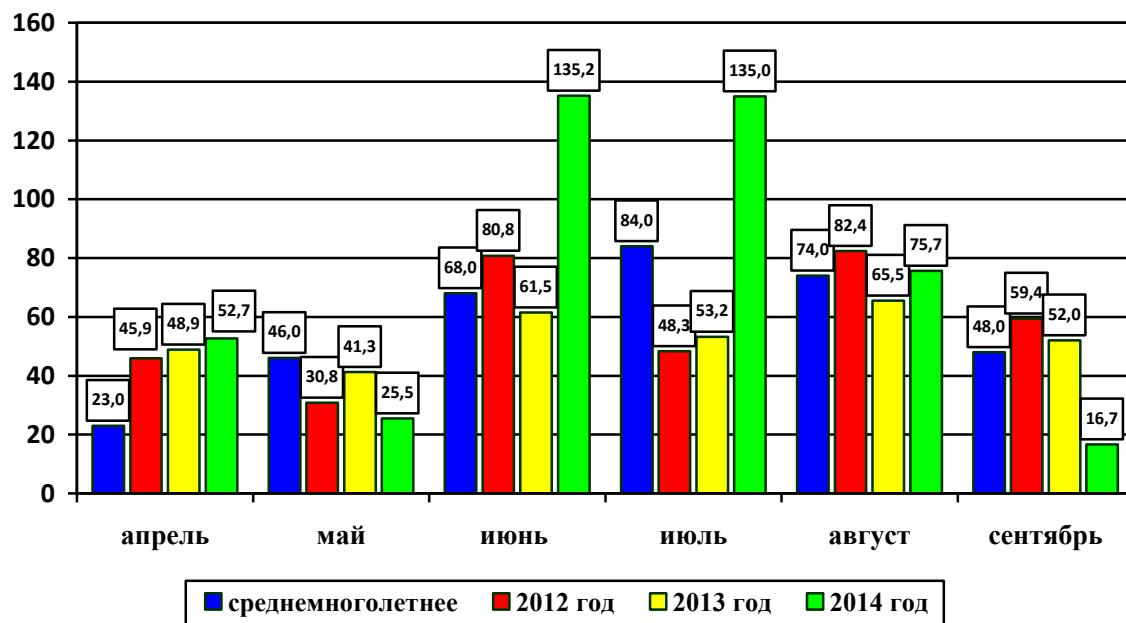


Рисунок 1 - Количество осадков за вегетационный период, мм, 2012-2014 гг.

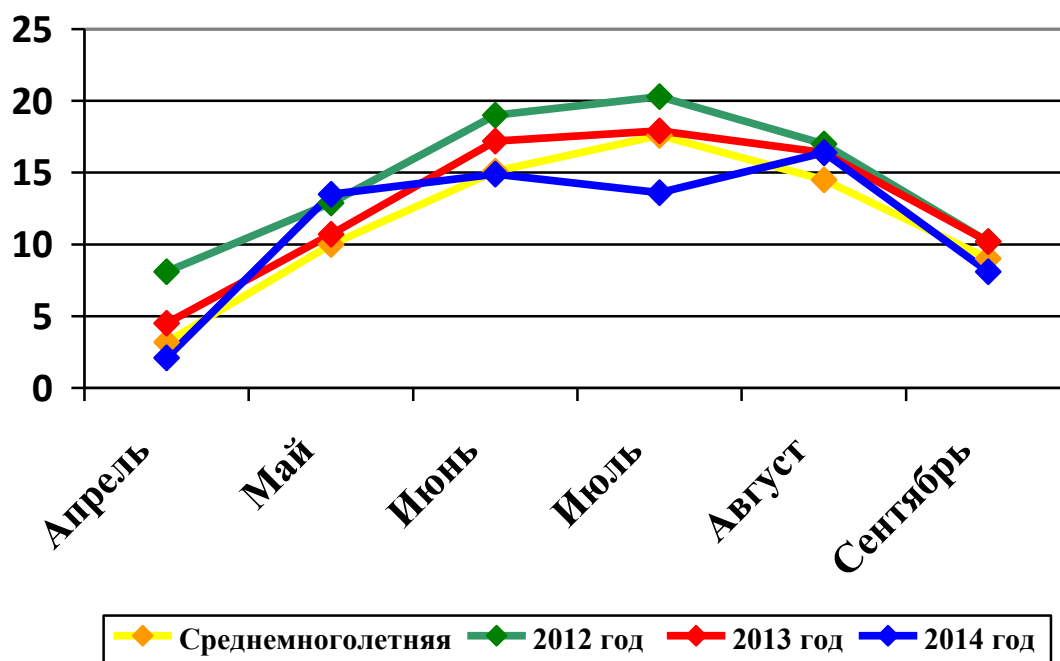


Рисунок 2 - Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период, 2012-2014 гг.

Таблица 1 – Агроклиматическая характеристика (по данным АГМС «Исток»), 2012-2014 гг.

Показатель	Средне-голетнее	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Период с температурой выше 5 °С				
Начало периода	22,04	09,04	19,04	30,04
Конец периода	2,10	22,10	29,09	02,10
Продолжительность периода	163	196	164	155
Сумма положительных t, °С	2090	2804	2288	2075
Среднесуточная температура, °С	12,6	14,3	14,0	13,3
Осадки, мм	330	385	289	393
Период с температурой выше 10 °С				
Начало периода	13,05	08,05	23,05	23,05
Конец периода	14,09	12,09	14,09	07,09
Продолжительность периода	125	127	115	120
Сумма положительных t, °С	1763	2233	1906	1852
Среднесуточная температура, °С	13,3	17,6	16,6	15,8
Осадки, мм	289	244	241	357
ГТК	1,64	1,10	1,26	1,73
Период с температурой выше 15 °С				
Начало периода	11,06	27,05	10,06	12,05
Конец периода	13,08	21,08	26,08	16,07
Продолжительность периода	63	86	77	65
Атмосферные осадки, мм	161	144	135	173

2.3 Материалы и методы проведения исследований

Место проведения исследований: опытное поле ФГБНУ «Уральский НИИ-ИСХ». Почва опытного участка – темно-серая лесная, тяжелосуглинистая, агрохимическая характеристика пахотного слоя (в среднем за три года): рН солевое – 5,31%; гумус – 3,51%; сумма поглощенных оснований – 25,1 ммоль/100 г; азот легкогидролизуемый – 101,0 мг/кг; фосфор подвижный – 125,0 мг/кг; калий обменный – 52,0 мг/кг; гидролитическая кислотность – 4,05 мг-экв./100 г почвы.

Повторность в опытах четырехкратная, размещение делянок ярусное систематическое. Общая площадь 1 делянки = 29,7 м².

Опытные делянки размещались по предшественнику – яровая пшеница. В опыте № 1 посев проводили в 2 срока (оптимальный и поздний): 2012 год – 6 и 16 мая, 2013 год – 8 и 18 мая, 2014 год – 13 и 23 мая и перед посевом вносили удоб-

рения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$. Посев в опыте № 2 проводили: в 2012 г. – 6 мая, в 2013 г. – 8 мая, в 2014 г – 13 мая. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на гектар. Обработку семян в опыте № 2 системным инсектицидом проводили за 7 дней до посева, а опрыскивание по вегетации – в фазу выхода в трубку культуры.

Схема опытов:

Опыт № 1. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность и качество зерна сортов ячменя.

Фактор А – сорта ячменя: Багрец, Белгородский 100.

Фактор В – сроки посева: оптимальный и поздний, с интервалом 10 дней.

Фактор С – нормы высева: 4,0, 4,5 и 5,0 млн. всх. зерен/га.

Опыт № 2. Влияние удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество зерна сортов ячменя.

Фактор А – сорта ячменя: Багрец, Белгородский 100.

Фактор В – фоны питания: без удобрений; $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Фактор С – препараты по защите растений:

Контроль (без обработки).

Фунгицид (Колосаль Про 1 л/га).

Фунгицид (Колосаль Про) + Гербицид (Балерина 0,5 л/га).

Фунгицид (Колосаль Про) + Гербицид (Балерина 0,5 л/га) + системный инсектицид (Табу 0,2 л/т).

Объекты исследований

Сорта:

1. Багрец – оригинатор ФГБНУ «Уральский НИИСХ». Выведен в Красноуфимском селекционном центре.

Включен в Госреестр с 2010 года по Волго-Вятскому региону.

Сорт среднеспелый, созревает за 75-80 дней. Интенсивного типа. Максимальная урожайность 8,31 т/га была получена в 2003 г в конкурсном испытании. В среднем за четыре года Багрец при средней урожайности 6,1 т/га превысил Ачу на 0,92, Дину – на 1,15, Сонет – на 0,55, Вереск – на 0,26 т/га, Эколог (в 2004 году) – на 0,63 т/га.

Основное назначение сорта – зернофуражное. Сорт крупнозерный. Масса 1000 зерен 56,3 грамма, что выше, чем у Ачи, на 7,5, Вереска на 5,5 грамм. В полевых условиях более устойчив к темно-бурой пятнистости листьев и корневым гнилям в сравнении с сортами Ача, Вереск, Эколог. Однако восприимчивость к патогену пыльной головки выше средней. Содержание протеина в зерне 8,1 – 11,9%. Экстрактивность 76,7-78,3%. По сорту Багрец начато первичное семеноводство.

2. Белгородский 100: оригинатор – ОАО НПФ "Белселект".

Районирован с 2010 года по Волго-Вятскому и Уральскому регионам.

Рекомендован для возделывания в Кировской области, Республике Марий Эл и в зонах Северной и Северо-восточной лесостепи Республики Башкортостан. Разновидность нутанс. Масса 1000 зерен 45-53 г. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 43,5 ц/га, на 4,1 ц/га выше среднего стандарта, в Уральском – 23,2 ц/га, на уровне среднего стандарта. Максимальная урожайность 77,8 ц/га получена в 2009 г. в Нижегородской области. Среднеспелый, вегетационный период 73-86 дней, созревает на 3-4 дня позднее сорта Дина и на 4-5 дней раньше стандарта Челябинский 99. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает сортам Дина и Биос 1 на 0,3-0,6 балла. Средне устойчив к засухе. Ценный по качеству зерна. Содержание белка 10,2-13,3%. Восприимчив к гельминтоспориозу; сильновосприимчив к пыльной головне (Баталова Г.А., Зезин Н.Н., 2010; Госреестр сортов, 2015).

Средства защиты растений:

1. КОЛОСАЛЬ ПРО (тебуконазол (250 г/л). Тебуконазол относится к классу триазолов.

Системный фунгицид для защиты посевов зерновых культур от комплекса болезней листа, стебля и колоса; очень широкий спектр действия; не только профилактический, но и лечебный эффект при уже начавшемся поражении болезнями; отличные системные свойства, быстрое проникновение и распространение внутри растения; длительный период защиты – на протяжении 4-5 недель

Спектр действия: Бурая, стеблевая и желтая ржавчина, септориоз, мучнистая роса, желтая пятнистость или пиренофороз пшеницы; карликовая и стеблевая ржавчина, мучнистая роса, ринхоспориоз, полосатая, сетчатая и темно-бурая пятнистость ячменя; бурая и стеблевая ржавчина, ринхоспориоз, оливковая плесень, фузариоз колоса ржи.

Механизм действия препарата: проникает в растение через ассимилирующие части и равномерно распространяется по ксилеме. Фунгицид подавляет биосинтез эргостерина в мембранах клеток патогенов и нарушает процесс метаболизма. Препарат проникает в растение в течение 2-4 ч после применения.

2. БАЛЕРИНА (2,4-Д кислота в виде сложного 2-этилгексилового эфира, 410 г/л и флорасулам, 7,4 г/л.; флорасулам относится к классу триазолопиримидинов, 2-этилэтилгексиловый эфир 2,4-Д – к производным арилоксиалканкарбоновых кислот) системный гербицид против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА, и некоторых многолетних корнеотпрысковых сорняков в посевах зерновых культур.

Высокая эффективность против широкого спектра двудольных сорняков, в т. ч. подмаренника, ромашки, осота и молочая лозного; высокая скорость действия; широкое «окно» применения (до фазы второго междоузлия культуры); отсутствие последствия и возможность применения во всех типах севооборотов.

Гербицид обладает системной активностью, быстро, в течение 1 ч, проникает через листья и распространяется по всем частям сорных растений, включая корни, блокируя рост клеток в молодых тканях. Рост обработанных препаратом сорняков прекращается через одни сутки после обработки. Видимые признаки действия проявляются через 3-4 дня (обесцвечивание и скручивание листьев, сокращение междоузлий). В зависимости от вида сорных растений и погодных условий окончательная гибель сорняков происходит через 2-3 недели после обработки. Препарат обеспечивает защиту посевов с момента обработки до появления новой «волны» сорняков.

3. ТАБУ (имидаклоприд, 500 г/л). Водно-суспензионный концентрат. Инсектицидный системный протравитель семян и клубней сельскохозяйственных куль-

тур от вредителей всходов и почвообитающих вредителей, он проникает в проростки и молодые растения через листья и корни. Табу активно воздействует на нервную систему вредных насекомых, от чего они теряют двигательную активность, прекращают питаться и погибают в течение суток.

Быстродействующий, в течении 24 часов препарат уничтожает вредных насекомых; гарантированная защита сельскохозяйственных культур сроком до 45 дней; уменьшает затратную часть в результате отказа от нескольких инсектицидных опрыскиваний во время роста; подавляет вредителей, устойчивых к препаратам на основе пиретроидов и ФОС; контролирует комплекс вредителей, питающихся корнями и вегетативной массой; стабильно высокая эффективность при различных погодных условиях; хорошо работает с фунгицидными протравителями (Список пестицидов, 2010).

Агротехника в опытах: основная обработка почвы: по зерновому предшественнику осенью, после уборки культуры, проводилась обработка стерни с помощью дисковой бороны БДТ-7,0. Затем, при прорастании сорняков, – вспашка оборотным плугом ЕвроОпал-5 (2+1) на глубину 22 см.

Предпосевная обработка почвы: весной при физической спелости почвы – закрытие влаги зубowymi боронами БЗСС-1,0 в 2 следа. В день посева – предпосевная культивация КПС-4,0 на глубину заделки семян (5-6 см) и внесение удобрений сеялкой СН-16. В опыте № 2 перед вторым сроком посева – еще одна культивация.

Посев проводился рядовым способом селекционной сеялкой СН-16.

Уход за посевами: после посева проводилось прикатывание катками ЗККШ-6. В фазу выхода в трубку ячменя проводилась обработка посевов гербицидом Балерина и фунгицидом Колосаль Про с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

Уборка: в фазу полной спелости зерна проводили уборку опытов прямым комбайнированием комбайном SAMPO-130, с последующей сушкой полученного урожая и отбором проб зерна на влажность.

Учеты и наблюдения

1. Перед посевом в слое почвы 0-20 см определялись следующие физико-химические показатели: рН и гидролитическая кислотность потенциометрическим измерением активности водородных ионов; сумма поглощенных оснований и легкогидролизуемый азот определялись – титриметрическим методом; содержание подвижного фосфора – фотометрическим методом, обменного калия – методом пламенной фотометрии.
2. Запас продуктивной влаги определялся перед посевом ячменя, а также по фазам развития культуры (всходы, кущение, выход в трубку, колошение, полная спелость): послойно через каждые 20 см на глубину до 100 см термостатно-весовым методом (Доспехов Б.А., 1987).
3. Густота стояния растений. Для определения этого показателя подсчитывали растения дважды за вегетацию: в фазу полных всходов и перед уборкой. На каждой делянке опыта выделяется 3 площадки площадью $0,33 \text{ м}^2$ на двух несмежных повторениях. Площадки размещались по диагонали делянки (Методика Госсорткомиссии, 1985).
4. Фенологические наблюдения проводились по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Отмечали полное наступление следующих фаз (когда количество вступивших в фазу растений не менее 75%): всходы, кущение, выход в трубку, колошение, молочная, восковая и полная спелость. Начало фазы отмечалось, когда 10-15% растений делянки вступали в нее, и полная фаза отмечалась при вступлении в нее не менее чем 75% растений.
5. Учеты листо-стеблевых пятнистостей проводили согласно методике ВИЗР (Танский В.И., 2002) два раза за вегетацию – в фазы колошения и молочно-восковой спелости. На делянках отбирали пробы по 10 флаговых листьев. В дальнейшем определяли степень поражения каждого листа по условной шкале в процентах и рассчитывали степень развития болезни.
6. Учет засоренности посевов проводили согласно методике ВИЗР (Танский В.И., 2002) количественным и количественно-весовым методами. В первом

случае на каждой делянке накладывали учетные рамки площадью 0,25 м² (50*50), подсчитывали сорняки и определяли их видовой состав. Во втором случае (перед уборкой урожая) после подсчета сорняки извлекали из почвы и определяли их массу.

7. Учет поражения растений корневыми гнилями проводили по методике В.А. Чулкиной (2000). Оценку устойчивости к основным болезням проводили в поле и в лабораторных условиях. Биологическую эффективность применения препаратов оценивали, сопоставляя поражаемость растений в опытном варианте и контроле (Танский В.И., 2002).
8. Учет численности вредителей и повреждения растений проводился по методике ВИЗР (Танский В.И., 2002).
9. Определение структуры урожая проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985) путем анализа пробного снопа: подсчитывали количество растений и стеблей, в том числе и непродуктивных. Анализ структуры растений проводили по 20 колосьям, определяли длину растений и колоса, количество зерен в колосе (озерненность), массу зерна с колоса.
10. Учет урожая выполнен поделочно путем обмолота и взвешивания зерна со всей делянки с последующим пересчетом бункерной массы на 100 %-ную чистоту и 14%-ную влажность по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985).
11. В намолоченной массе определяли: общее содержание азота в зерне в аналитической лаборатории Уральского НИИСХ по методу Кьельдаля; определение всхожести и энергии прорастания и массы 1000 зерен по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985).
12. Статистическая обработка результатов исследований проводилась по всем вариантам опыта по методике Б.А. Доспехова (1985), Л.Г. Рязанова (2013) и Scheffe Н. (1980). Математическая обработка данных выполнена в среде Microsoft Windows XP в программе Excel.).

13. Экономическая эффективность рассчитывалась на основании технологических карт, составляемых с учетом действующих цен на материально-технические ресурсы отделом экономики Уральского НИИСХ по нормативам и расценкам 2015 года.
14. Биоэнергетическая оценка применения различных приемов возделывания в посевах ячменя рассчитывалась на основании технологических карт и по методике Абрамова Н.В. и Селюковой Г.П. (2000).

ГЛАВА 3 ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ

3.1 Продолжительность периода вегетации ячменя, в зависимости от сорта и срока посева

Высокая температура, низкая относительная влажность во время вегетации или в отдельные более критические периоды развития растений сокращают вегетационный период, а при более низкой температуре воздуха и обильном увлажнении он удлиняется. Так, в засушливом 2012 году продолжительность вегетации составила 79-80 суток, а во влажном 2014 году, вследствие удлинения периода колошение-созревание зерна, длительность вегетации была 101-106 суток. Следует отметить, что, сорт Белгородский 100 в 2012 и 2013 годах (засушливом и умеренном) созревал на 1-2 суток раньше, чем Багрец, а в более влажном 2014 году (с пониженной температурой), наоборот, на 4-5 суток позднее.

При посеве семян во второй декаде мая (второй срок сева) сокращалась продолжительность вегетационного периода от всходов до полной спелости в сравнении с посевом семян в первой декаде, за счет сокращения периода созревания зерна. Так, в 2012 году при втором сроке посева растения ячменя созревали на 4-5 суток раньше, чем при первом сроке, в 2013 году – на 2-3 суток раньше, а в 2014 году – на 9-10 суток (таблица В.1).

В целом по годам продолжительность вегетационного периода при первом сроке посева составила 89-90 суток и длиннее она была у Белгородского 100. Вегетация при втором сроке посева была на 5-6 суток меньше, чем при первом и по сортам она была одинаковой. Увеличение нормы высева ячменя не оказало существенного влияния на изменение вегетационного периода (таблица 2).

Таким образом, на продолжительность вегетационного периода основное влияние оказывали погодные условия и сортовые особенности ячменя.

Таблица 2 – Продолжительность межфазных периодов различных сортов ячменя в зависимости от сроков посева, суток, 2012-2014 гг.

Сорт	Фазы развития растений					
	всходы- кущение	кущение – выход в трубку	в-д в труб- ку - коло- шение	колошение - молочная спел.	молочная спел. – пол- ная спел.	всходы – полная спел.
1 срок посева						
Багрец	19	12	6	21	31	89
Белгород- ский 100	19	11	6	21	33	90
2 срок посева						
Багрец	16	10	11	20	27	84
Белгород- ский 100	16	9	10	20	29	84

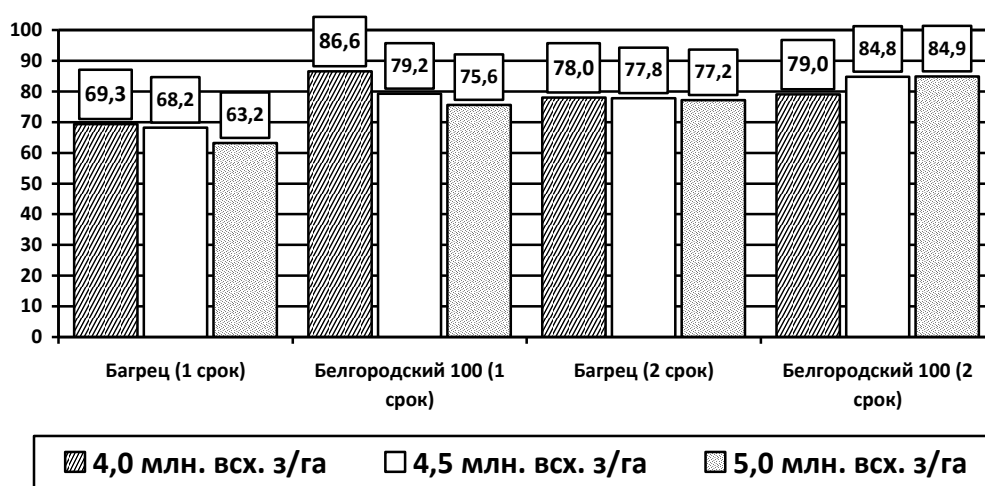
3.2 Влияние сроков посева и норм высева на полевую всхожесть и сохранность растений ячменя к уборке

Всхожесть семян в поле, как правило, ниже лабораторной. Это зависит от неблагоприятных погодных и почвенных условий, складывающихся в период их прорастания, от уровня предпосевной и посевной агротехники, от возможного поражения семян в почве различного рода заболеваниями и от других причин.

Анализируя данные за три года исследований можно сделать вывод, что у сорта Белгородский 100 полевая всхожесть была достоверно выше, чем у Багреца на 8,6-12,4% и составила она 75,6-86,6%. При втором сроке посева число всходов было выше, чем при первом на 5,6-14,0% (при $НСР_{05} = 3,5\%$ эта разница существенная), за исключением сорта Белгородский 100 при норме высева 4,0 млн (там всхожесть на втором сроке снизилась на 7,6%). Увеличение нормы высева при первом сроке посева приводило к снижению полевой всхожести ячменя на 1,1-11,0%. Достаточные запасы влаги осенне-зимнего периода и достаточное увлажнение и теплая погода в период посева-всходов в 2012 году позволили получить более высокую полевую всхожесть семян, она составила 83,0-99,6%, исключение составил сорт Багрец при первом сроке посева, где всхожесть была самой низкой за все годы исследований (57,1-60,7%). В 2014 году, недостаток влаги и жаркая погода в период посева-всходов, способствовали снижению количества всходов и

процент их варьировал от 56,7 до 77,4%. В 2013 году у сорта Белгородский 100 при первом сроке посева всходов было на 10,1-15,0% больше, чем при втором сроке, на что могла повлиять пониженная температура воздуха в данный период. Сорт Багрец меньше реагировал на температуру воздуха, и разница между сроками посева составила 2,8%.

В целом можно отметить следующее: на полевую всхожесть ячменя сильно влияли погодные условия в период посев-всходы (доля влияния фактора год составила 20,5%), а также сортовые особенности ячменя (9,9%). При применении позднего срока посева (вторая декада мая) всхожесть увеличивалась на 5,6-14,0% (таблица Г.1, рисунок 3).



НСР ₀₅ / доля влияния:		Для В (сорт)	3,5% / 9,88%
Для частных различий	14,7% / 0,86%	Для С (срок посева)	3,5% / 4,88%
Для А (год)	4,3% / 20,48%	Для D (норма высева) несущ.	4,3% / 0,73%

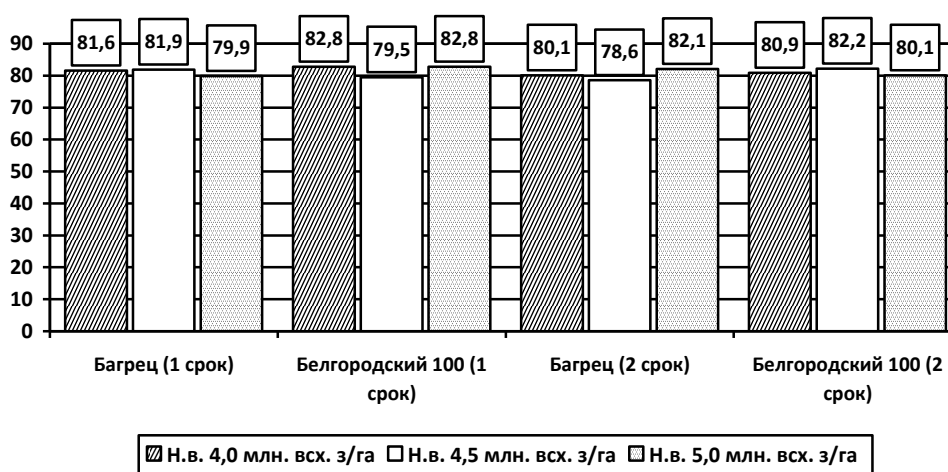
Рисунок 3 – Полевая всхожесть различных сортов ячменя, %, 2012-2014 гг.

Сохранность посевов к уборке – важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

В среднем за три года исследований весенне-летняя выживаемость сортов ячменя варьировала от 78,6 до 82,8%. Разница между сортами, сроками посева и нормами высева была несущественной. Более высокие результаты были получены в 2014 году, характеризующемся более влажными погодными условиями в период

колошения и созревания зерна (81,0-98,3%). В 2012 году в период созревания зерна наблюдались жаркие и засушливые погодные условия, что привело к снижению сохранности растений перед уборкой и процент их варьировал от 64,3 до 86,9%. В 2013 году в данный период отмечалась менее жаркая и более влажная погода, чем в 2012 году, вследствие чего выживаемость ячменя была немного выше и составила 74,0-85,0%. Стоит отметить, что в 2012 году выживаемость при втором сроке посева была ниже, чем при первом на 7,0-10,5%, в 2014 году – на 0,9-5,7%, а в 2013 году при первом сроке она была ниже, чем при втором на 5,9-6,9% ($НСР_{05} = 4,0\%$).

Из всего вышесказанного следует, что на сохранность растений к уборке сильное влияние оказывали погодные условия в годы исследований, доля влияния которых составила 44,2% (таблица Д.1, рисунок 4).



НСР ₀₅ / доля влияния:		Для В (сорт) несущ	2,3% / 0,11%
Для частных разл. несущ.	9,8% / 1,36%	Для С (срок посева) несущ.	2,3% / 0,16%
Для А (год)	2,8% / 44,18%	Для D (норма посева) несущ.	2,8% / 0,14%

Рисунок 4 – Весенне-летняя выживаемость различных сортов ячменя, %, 2012-2014 гг.

3.3 Снижение пораженности ячменя болезнями, поврежденности вредителями и засоренности при различных сроках посева

Основными факторами, обуславливающими поражаемость растений корневыми гнилями, являются потенциал грибов в почве и гидротермические условия в период вегетации.

В среднем по годам степень развития гельминтоспориозной корневой гнили в фазу кущения не превысила 3,2% и сорт Белгородский 100 поражен сильнее, чем Багрец на 0,1-1,2%. При втором сроке посева поражение было выше, чем при первом на 0,2-1,3% (при $НСР_{05} = 0,3\%$ эта разница существенная). Анализируя данные по годам можно сделать вывод, что развитие корневых гнилей в фазу кущения в 2012 году было самым низким и не превысило 3,2%, тогда как в 2013-2014 годах оно доходило до 4,5% ($НСР_{05} = 0,4\%$). Стоит отметить, что в 2012 году поражение было выше при первом сроке посева на 0,2-2,1%, в 2013 году – при втором на 1,5-3,4%, а в 2014 году у сорта Багрец – при первом сроке, а у сорта Белгородский 100 – при втором сроке.

Перед уборкой поражение сортов ячменя гельминтоспориозными гнилями варьировало от 13,2 до 19,7%. Разница между сортами составила 0,8-1,2% и Багрец поражен сильнее, чем Белгородский 100. Более высокий процент поражения изучаемых сортов ячменя наблюдался при втором сроке посева. Нормы высева не оказали существенного влияния на поражение ячменя корневыми гнилями. В 2012 году ячмень меньше всего был поражен корневыми гнилями и процент развития составил 5,4-7,3%. В 2014 году в течение всего периода вегетации наблюдалась влажная погода с пониженной температурой воздуха, что привело к сильному поражению гнилями, значение их колебалось от 15,6 до 33,0%. В 2013 году поражение растений ячменя гнилями при втором сроке посева было выше, чем при первом на 0,2-4,5%. Сорт Багрец в 2012 году больше поражен гнилями при втором сроке посева (до 7,2%), а в 2014 году – при первом сроке (до 26,0%). Сорт Белгородский 100, наоборот, в 2012 году

сильнее поразились гнилями при первом сроке посева (до 7,3%), а в 2014 году – при втором (до 33,0%) (таблица Е.1).

Анализ корреляционной зависимости показал обратную зависимость между урожайностью ячменя и поражением корневыми гнилями в фазу кущения, коэффициент корреляции составил -0,84-0,93 (регрессия = -2,35-3,01, регрессия обратная = -0,23-0,37, ошибка коэффициента корреляции = 0,18-0,27).

Таким образом, резюмируя, можно отметить, что на поражение сортов ячменя гельминтоспориозной корневой гнилью главным образом оказывали влияние погодные условия в период развития культуры. Более влажные и прохладные условия способствовали высокому развитию болезни (таблица 3).

Таблица 3 – Поражение растений корневыми гнилями, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Гельминтоспориозная корневая гниль, %			
	кущение		перед уборкой	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
1 срок посева				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	1,4	1,9	15,6	17,1
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	1,6	1,9	15,0	15,2
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	1,3	2,4	18,2	14,3
2 срок посева				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	2,0	3,2	16,3	14,3
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	1,8	2,9	14,0	19,7
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	1,9	2,0	19,1	13,2
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	1,4% / 0,54% несущ.		2,5% / 3,78%	
Для А (год)	0,4 % / 12,18%		0,7% / 82,51%	
Для В (сорт)	0,3% / 4,43%		0,6% / 0,19%	
Для С (срок посева)	0,3% / 4,47%		0,6% / 0,02% несущ.	
Для D (норма высева)	0,4% / 0,31% несущ.		0,7% / 0,04% несущ.	

Численность полосатой хлебной блошки при первом сроке посева в среднем за три года исследований составила 40,0-50,0 шт./м², при втором сроке посева количество было невысоким и составило 15,0-18,0 шт./м². Распространение стеблевой блошки, шведской мухи, злаковой тли и трипсов было незначительным во все годы исследований и не превысило экономический порог вредоносности.

Поврежденность растений ячменя полосатой хлебной блошкой зависела не только от норм высева и сроков сева, но и от условий лет. Так, в 2012 году сорта ячменя были меньше всего повреждены полосатой хлебной блошкой, процент составил 7,3-13,7%. В 2014 году в фазу всходов ячменя преобладала жаркая и засушливая погода, что усугубило степень повреждения растений вредителем, она варьировала от 13,0 до 48,0%. 2013 год занимал промежуточное положение, процент повреждений составил от 4,0 до 28,0%. Во все годы исследований, повреждение сортов ячменя при втором сроке посева, было ниже, чем при первом, но стоит отметить, что в 2012 году при втором сроке оно снизилось на 1,6-3,9%, а в 2014 году – на 21,0-33,0% (таблица Ж.1).

В среднем по годам повреждение ячменя полосатой хлебной блошкой при первом сроке посева колебалось от 23,0 до 30,7%, это на 14,1-15,7% выше, чем при втором сроке (при $НСР_{05} = 0,8\%$ эта разница существенная). Между сортами разница составила 0,3-4,8% и сорт Белгородский 100 был поврежден сильнее, чем Багрец. Исключение составил вариант с нормой высева 5,0 млн при обоих сроках посева, где повреждение Багреца было на 2,0-4,9% больше, чем Белгородского 100. Высокий процент наблюдался при норме 5,0 млн, а низкий – при норме 4,0 млн. Исключение составил сорт Белгородский 100 при первом сроке посева, у которого наоборот – повреждение было ниже при норме 5,0 млн, а выше – при норме 4,0 млн.

Повреждение сортов ячменя внутрстебельными вредителями составило 4,2-13,5%, и при втором сроке посева оно было существенно выше, чем при первом на 3,1-4,8% ($НСР_{05} = 0,9\%$). Между сортами разница была незначительной. Выше повреждение было при норме высева 4,0 млн., а ниже – при норме 5,0 млн. (за исключением сорта Багрец при первом сроке, у которого повреждение было ниже при норме 4,5 млн.). Доля влияния фактора год составляла 60,1% и повреждение внутрстебельными вредителями в 2012 году было самым низким и не превысило 0,9%. Более высокий процент повреждения наблюдался в 2013 году (5,5-26,1%). Стоит отметить, что в 2012 году повреждение было ниже при втором сро-

ке посева (на 0,1-0,6%), а в 2013-2014 годах – при первом сроке (на 0,9-19,0%) (таблица И.1, таблица 4).

Таблица 4 – Повреждение растений полосатой хлебной блошкой и внутривостебельными вредителями, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Повреждение полосатой хлебной блошкой, %		Повреждение внутривостебельными вредителями, %	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
1 срок посева				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	23,9	29,8	8,5	8,7
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	23,0	26,1	4,2	5,9
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	30,7	25,8	5,4	4,7
2 срок посева				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	8,9	11,8	13,5	10,9
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	12,5	12,8	11,0	10,7
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	15,0	13,0	8,0	7,3
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	3,5% / 1,33%		3,7% / 2,80%	
Для А (год)	1,0% / 51,72%		1,1% / 60,07%	
Для В (сорт)	0,8% / 0,09%		0,9% / 0,07% несущ.	
Для С (срок посева)	0,8% / 25,19%		0,9% / 6,24%	
Для D (норма высева)	1,0% / 0,71%		1,1% / 4,32%	

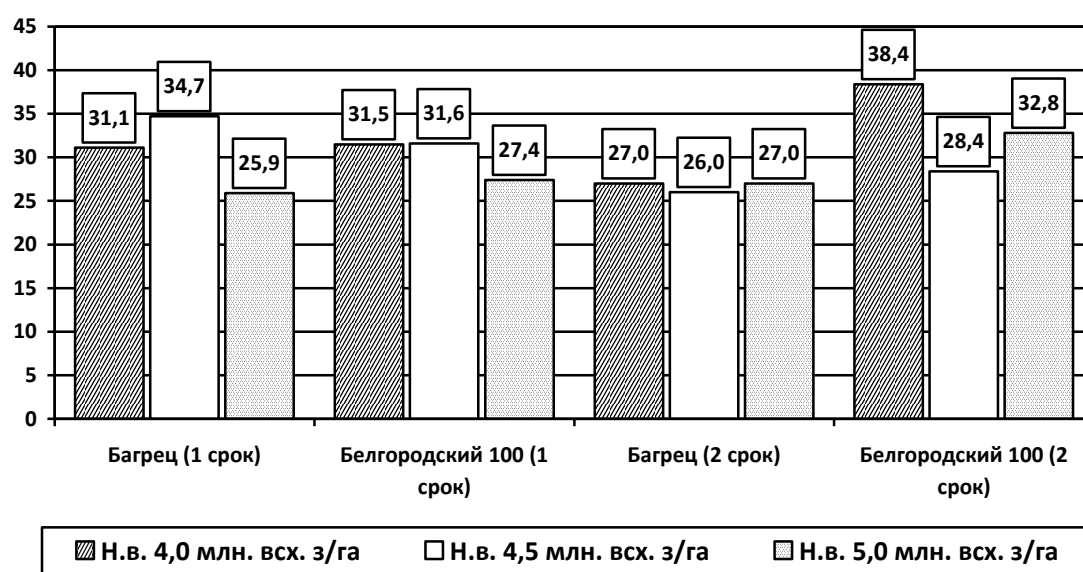
Выявлена обратная корреляционная зависимость между урожайностью и повреждением внутривостебельными вредителями, коэффициент корреляции составил -0,60 (регрессия = -9,25, регрессия обратная = -0,04, ошибка коэффициента корреляции = 0,25).

В целом можно отметить, что сильное влияние на повреждение изучаемых сортов ячменя вредителями оказывали погодные условия и сроки посева. Так, в более жарком и засушливом 2012 году повреждение вредителями было самым низким, а в умеренном 2013 году – самым высоким. Применение позднего срока посева достоверно снижало повреждение сортов ячменя полосатой хлебной блошкой, но увеличивало повреждение внутривостебельными вредителями.

В период колошения ячменя в опытах производился отбор проб на наличие поражения растений листо-стеблевыми инфекциями. Было выявлено поражение

темно-бурой пятнистостью на сорте Багрец и сетчатой пятнистостью на сорте Белгородский 100.

В среднем за годы исследований развитие листо-стеблевых инфекций колебалось от 25,9 до 38,4%, и сорт Белгородский 100 поражен болезнью сильнее, чем Багрец на 1,5-3,7%. Между сроками посева разница была несущественной. При первом сроке посева поражение сортов ячменя было достоверно ниже при норме высева 5,0 млн. на 4,1-8,8%, а при втором сроке посева – при норме высева 4,5 млн. на 1,0-10,0% (рисунок 5).



НСР ₀₅ / доля влияния:		Для В (сорт)	1,8% / 0,62%
Для частных различий несущ.	7,6% / 0,23%	Для С (срок посева) несущ	1,8% / 0,01%
Для А (год)	2,2% / 86,98%	Для D (норма высева)	2,2% / 0,61%

Рисунок 5 – Поражение растений листо-стеблевой инфекцией, %, 2012-2014 гг.

Анализируя данные по годам видно, что в жарком и засушливом 2012 году процент поражения ячменя был низким и не превышал 5,0. В 2014 году процент развития болезни был самым высоким и составил 33,7-59,1, а в 2013 году он был на 3,7-6,6% ниже, чем в 2014 году. Стоит отметить, что в 2013 году поражение сортов ячменя было выше при втором сроке посева на 2,0-12,5 %. Сорт Багрец в 2014 году сильнее поражен при первом сроке посева, а Белгородский 100 – при втором сроке (таблица К.1).

Таким образом, на поражение сортов ячменя листо-стеблевыми инфекциями в основном влияли погодные условия в период вегетации (доля влияния фактора год составляла 87,0%). Так, в засушливых и жарких условиях процент развития не превышал 5,0, а в более влажных и прохладных условиях – он достигал 59,1%. Увеличение нормы высева способствовало снижению поражения растений листо-стеблевыми инфекциями, а сорт Белгородский 100 сильнее поражался пятнистостью, чем Багрец.

В условиях современного интенсивного земледелия борьба с сорняками – один из важнейших элементов системы земледелия, от которого зависит увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Варьирование сроками посева может значительно повлиять на снижение засоренности посевов.

Численность малолетних двудольных сорняков в опытах при первом сроке посева составила 23,8-29,7 шт./м², это на 6,0-8,0 шт. больше, чем при втором сроке (при НСР₀₅ = 1,5 шт./м² эта разница существенная). При анализе данных по годам, было выявлено, что в 2014 году засоренность посевов малолетними сорняками была самой низкой и колебалась от 3,0 до 21,5 шт./м², это на 7,0-15,5 шт. меньше, чем в 2013 году. В 2012 году засоренность достигала 45,0 шт./м². Стоит отметить, что в 2012 и 2014 годах засоренность при втором сроке посева была на 6,5-23,0 шт./м² ниже, чем при первом сроке, а в 2013 году при втором сроке она была выше на 0,5-6,0 шт./м², чем при первом сроке.

Количество многолетних двудольных сорняков было выше при первом сроке посева и составило 1,3-3,8 шт./м² (на 1,0-2,6 шт./м² больше, чем при втором сроке). Высокое количество сорняков было в 2013 году (до 6,5 шт./м²), а низкое – в 2012 году (до 3,5 шт./м²) (таблица Л.1).

Исходя из вышесказанного, следует, что посев в более поздние сроки (вторая декада мая) является эффективным средством борьбы с засоренностью посевов ячменя (таблица 5).

Таблица 5 – Засоренность посевов ячменя двудольными сорняками, шт./м², 2012-2014 гг.

Вариант	Малолетние сорняки, шт./м ²		Многолетние сорняки, шт./м ²	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
1 срок посева				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	23,8	27,8	3,8	3,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	29,3	29,7	3,8	2,5
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	26,2	28,5	2,5	1,3
2 срок посева				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	17,8	23,7	0,3	1,0
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	17,5	19,3	1,2	0,8
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	15,8	19,7	1,0	0,5
НСР ₀₅ / доля влияния: Для частных различий	6,5 шт. / 1,28% несущ.		0,8 шт. / 3,04%	
Для А (год)	1,9 шт. / 49,17%		0,2 шт. / 0,40% несущ.	
Для В (сорт)	1,5 шт. / 2,11%		0,2 шт. / 2,08%	
Для С (срок посева)	1,5 шт. / 16,98%		0,2 шт. / 37,15%	
Для D (норма высева)	1,9 шт. / 0,31% несущ.		0,2 шт. / 4,68%	

Перед уборкой численность малолетних сорняков составила: при первом сроке посева – 16,5 шт./м²; при втором сроке посева – 10,1 шт./м². Численность многолетних сорняков осталось на том же уровне.

Сухой вес сорной массы составил: при первом сроке посева – Багрец – 10 г/м²; Белгородский 100 – 13,1 г/м². При втором сроке посева – Багрец – 5,1 г/м²; Белгородский 100 – 6,4 г/м².

3.4 Урожайность сортов ячменя и элементы ее структуры, в зависимости от сроков посева и норм высева

Урожайность зерновых культур определяется тремя составляющими: густотой продуктивного стеблестоя, озерненностью колоса и массой 1000 зерен.

В среднем по годам численность продуктивных стеблей сортов ячменя составила 323,0-476,0 шт./м² и выше этот показатель был у Белгородского 100 при обоих сроках посева. Прослеживалась закономерность увеличения густоты продуктивного стеблестоя с повышением нормы высева (на 12-120 шт.). Между сроками посева разница была несущественной. В 2012 году численность продуктив-

ных стеблей была самой низкой (218,0-463,0 шт./м²), а в 2014 году – самой высокой (398,0-554,0 шт./м²), что в дальнейшем повлияло на величину полученного урожая. Выявлена положительная корреляционная зависимость между урожайностью ячменя и численностью продуктивных стеблей, коэффициент корреляции составил 0,75 (регрессия = 215,3; регрессия_{обр} = 0,003, ошибка коэффициента корреляции = 0,21).

Общая кустистость ячменя варьировала от 1,5 до 1,9 и по всем четырем факторам разница была существенной. Так, у сорта Белгородский 100 кустистость была выше, чем у Багреца (на 0,1-0,3), а при первом сроке посева этот показатель был выше, чем при втором (на 0,1-0,2). Низкой кустистость была при норме высева 5,0 млн. В 2012 и 2013 годах кустистость практически не различалась (1,3-1,7), а в 2014 году она была существенно выше и составила 1,7-2,4.

Продуктивная кустистость была достоверно выше у сорта Белгородский 100 и составила 1,4-1,6, а при втором сроке посева она была ниже, чем при первом (на 0,1-0,2). Между нормами высева разница была несущественной. Продуктивная кустистость в 2014 году была самой высокой (1,5-2,0), а в 2013 году – самой низкой (1,2-1,4). Анализ корреляционной зависимости показал положительную связь между урожайностью ячменя и продуктивной кустистостью (корреляция = 0,91; регрессия = 0,51; регрессия_{обр} = 1,65, ошибка коэффициента корреляции = 0,13).

Численность зерен в колосе составила 14,1-16,8 шт., различия были существенными по всем факторам опыта. При первом сроке посева озерненность была выше у сорта Багрец (на 0,8-1,4 шт.), а при втором сроке – у сорта Белгородский 100 (на 0,1-0,6 шт.). Количество зерен в колосе при первом сроке посева было выше, чем при втором на 0,4-2,4 шт. При увеличении нормы высева снижалась озерненность колоса сортов ячменя на 0,4-1,2 шт. ($НСР_{05} = 0,4$ шт.). Число зерен в колосе в засушливом 2012 году было самым низким и варьировало от 10,8 до 17,3 шт., это на 0,6-3,6 шт. меньше, чем в 2013 году и на 0,8-4,7 шт. меньше, чем в 2014 году (таблицы М.1, М.2, М.3, таблица 6).

Таблица 6 – Элементы структуры урожая различных сортов ячменя, 2012-2014 гг.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктивная			
Багрец (1 срок посева)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	337,0	1,7	1,4	16,8	0,94	53,3
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	350,0	1,6	1,4	16,8	0,97	52,2
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	358,0	1,6	1,4	16,4	1,01	52,5
Белгородский 100 (1 срок посева)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	428,0	1,7	1,5	16,0	0,85	47,1
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	440,0	1,9	1,6	15,4	0,80	46,4
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	447,0	1,7	1,5	15,1	0,76	46,7
Багрец (2 срок посева)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	323,0	1,6	1,3	15,3	0,84	51,1
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	353,0	1,6	1,3	14,4	0,78	51,1
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	382,0	1,5	1,2	14,1	0,78	50,0
Белгородский 100 (2 срок посева)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	356,0	1,7	1,4	15,4	0,77	46,6
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	476,0	1,7	1,4	15,0	0,76	46,0
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	465,0	1,6	1,4	14,5	0,73	45,8
НСР ₀₅ : для ч. разл.	64,2	0,22	0,18	1,4	0,100	2,2
Для А (год)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для В (сорт)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для С (срок п-ва)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для D (норма в-ва)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6

Масса зерна с колоса колебалась в пределах от 0,73 до 1,01 г и существенно выше была у сорта Багрец (на 0,05-0,16 г). При втором сроке посева масса была ниже, чем при первом на 0,03-0,17 г.

Масса 1000 зерен является значимым признаком из элементов структуры урожая в реализации потенциала продуктивности сорта независимо от его продо-

вольственного использования и ботанической принадлежности. Более высокая сухая масса 1000 зерен формируется при умеренной температуре (около 20 °С), высокой влажности воздуха (74%) и большом количестве осадков. Таким образом, в пределах одного сорта, в зависимости от места выращивания и метеорологических условий года, вес 1000 зерен значительно колеблется.

Это подтверждается и нашими результатами исследований: из трех лет исследований самая низкая величина данного показателя сформировалась в засушливых условиях вегетационного периода 2012 года и составила 37,7-47,9 г, тогда как в более влажном и менее теплом 2013 году она была на 11,0-13,6 г больше, а в еще более влажном и менее теплом 2014 году – на 6,6-9,0 г больше.

В среднем за три года исследований более крупным зерно было у сорта Багрец и масса его составила 50,0-53,3 г, это на 4,2-6,2 г больше, чем у Белгородского 100 (при $НСР_{05} = 0,5$ г, эта разница существенная). При втором сроке посева масса была существенно ниже, чем при первом (на 0,4-2,5 г), а увеличение нормы высева способствовало снижению массы 1000 зерен (на 0,4-1,1 г).

В целом можно отметить, что крупность семян главным образом зависела от погодных условий и сортовых особенностей (доля влияния 70,4 и 19,8% соответственно). Более благоприятные погодные условия для получения крупных зерен были в 2013 году, а сорт Багрец сформировал зерно крупнее, чем Белгородский 100. Увеличению данного показателя способствовало снижение нормы высева и посев в более ранние сроки.

Выявлена обратная корреляционная зависимость между урожайностью ячменя и массой 1000 зерен (корреляция = -0,6; регрессия = -9,18; регрессия_{обр} = -0,04, ошибка коэффициента корреляции = 0,25).

Таким образом, резюмируя, можно отметить следующее: высокая продуктивность сорта Белгородский 100, была получена за счет максимальных показателей продуктивного стеблестоя и продуктивной кустистости. Урожайность первого срока посева была выше за счет большей кустистости, длины колоса ячменя и его озерненности.

В среднем по годам высота растений сорта Белгородский 100 была больше, чем у Багреца на 4,8 см (при $НСР_{05} = 0,8$ см, эта разница существенная). При первом сроке посева растения были выше, чем при втором (на 0,4-2,3 см). Между нормами высева разница была несущественной. В 2012 году, ввиду засушливых погодных условий, растения ячменя были самыми низкими и высота их составила 36,5-45,5 см. Во влажном 2014 году этот показатель был на 20,5 см больше, чем в 2012 году и на 13,1-14,4 см больше, чем в 2013 году. Выявлена положительная корреляционная зависимость между урожайностью ячменя и высотой растений (корреляция = 0,82; регрессия = 12,1; регрессия_{обр} = 0,06, ошибка коэффициента корреляции = 0,18).

В целом по годам длина колоса изучаемых сортов ячменя колебалась от 5,4 до 6,5 см, по всем факторам разница была существенная. У сорта Багрец колос был длиннее, чем у Белгородского 100 на 0,1-0,6 см. При норме высева 5,0 млн колос был самым коротким у обоих сортов ячменя, а при первом сроке посева этот показатель был выше, чем при втором на 0,2-0,9 см. В 2014 году длина колоса была самой большой и составила 5,8-6,9 см, это на 0,2 см больше, чем в 2013 году и на 1,4 см больше, чем в 2012 году (таблица Н.1, таблица 7).

Таблица 7 – Высота растений и длина колоса ячменя, см, 2012-2014 гг.

Вариант	Высота растений, см		Длина колоса, см	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
1 срок посева				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	49,8	52,9	6,3	6,1
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	47,7	54,5	6,5	6,1
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	47,4	53,6	6,2	5,6
2 срок посева				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	48,3	52,1	5,9	5,7
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	47,0	52,2	5,6	5,5
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	47,0	51,8	5,5	5,4
НСР ₀₅ для частных различий	3,5		0,55	
Для А (год)	1,0		0,16	
Для В (сорт)	0,8		0,13	
Для С (срок посева)	0,8		0,13	
Для D (норма высева)	1,0		0,16	

Ячмень – довольно засухоустойчивая культура и поэтому он более урожаен в южных и юго-восточных районах. Плохо переносят высокую температуру в период вегетации сорта северного происхождения, которые в этих условиях даже при хорошей обеспеченности влагой формируют щуплое зерно. Исследованиями установили, что если в почве запас воды ниже двойной гигроскопической влажности, то полностью приостанавливается рост и формирование органов растений. Ячмень наиболее чувствителен к недостатку влаги в конце световой стадии. Сильная засуха в этот период ведет к бесплодности пыльцы, а в конечном итоге к значительному снижению урожая. Ячмень много расходует влаги в фазу кущения и, особенно, во время выхода в трубку до колошения. Нехватка влаги в этот период также отрицательно сказывается на развитии растений (Вошедский Н.Н., 2015).

Урожайность ячменя зависит от многих факторов и прежде всего на нее влияют погодные условия выращивания. В 2012 году наблюдалось снижение урожайности относительно 2014 года, на что вероятно повлиял низкий запас продуктивной влаги в метровом слое почвы во все периоды развития ячменя. В 2013 году наблюдался самый высокий запас продуктивной влаги во все периоды развития, но, однако, урожайность была на 0,85-1,05 т/га ниже, чем в 2014 году, когда в период колошения-созревания зерна наблюдалось самое высокое количество осадков за все годы исследований. Стоит отметить, что в 2014 году, в периоды кущения и колошения изучаемых сортов ячменя, запас влаги при втором сроке посева был выше, чем при первом на 5,0-6,6 мм и, в результате, урожайность была достоверно выше при втором сроке посева на 0,39-0,70 т/га. В 2012 году запас влаги в период колошения ячменя при первом сроке посева был выше на 5,3 мм, чем при втором, что, вероятно и повлияло на высокую продуктивность первого срока посева (на 0,34-0,75 т/га выше, чем при втором сроке). В 2013 году количество влаги в метровом слое почвы в период посев-всходы при первом сроке посева было выше, чем при втором на 5,8-9,2 мм, что повлияло на полевую всхожесть, которая была выше при первом сроке. Также, в 2013 году более высокий запас влаги в период кущения был при первом сроке посева (на 4,9 мм) что, вероятно,

повлияло на урожайность сортов ячменя, которая была выше при первом сроке посева (на 0,36-0,79 т/га) (таблица 8).

Таблица 8 – Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм, 2012-2014 гг.

Фаза развития	2012 год		2013 год		2014 год	
	1 срок посева	2 срок посева	1 срок посева	2 срок посева	1 срок посева	2 срок посева
Посев	66,0	72,0	119,8	100,6	82,9	86,1
Всходы	73,4	67,1	103,2	97,4	86,1	72,5
Кущение	68,3	76,5	99,4	94,5	74,5	79,5
Колошение	75,7	70,4	93,9	100,2	74,3	80,9
Уборка	56,1	82,4	80,6	76,6	93,0	93,0

При анализе данных, полученных за три года исследований, было выявлено, что существенные отличия были по срокам посева, так, при первом сроке оба сорта ячменя показали урожайность на 0,19-0,22 т/га выше, чем при втором (при $НСР_{05} = 0,17$ т/га эта разница существенная). Сорт Белгородский 100 сформировал урожайность выше, чем Багрец (на 0,16-0,32 т/га), и она колебалась от 2,52 до 2,95 т/га. Между нормами высева разница была несущественная. Стоит отметить, что в 2012 году сорт Багрец при первом сроке сильно реагировал на погодные условия, и урожайность его была на 0,29-0,71 т/га ниже, чем у Белгородского 100 (при $НСР_{05} = 0,30$ т/га эта разница существенная). В 2013 году разница в урожайности между сортами составила 0,01-0,25 т/га и находилась в пределах $НСР_{05}$. В 2014 году продуктивность Белгородского 100 была существенно выше, чем у Багреца при норме высева 5,0 млн. при втором сроке посева и при норме 4,5 млн. при первом сроке (на 0,36-0,49 т/га), по остальным вариантам разница между сортами была несущественной (0,01-0,29 т/га).

Исходя из вышесказанного, следует, что урожайность ячменя, главным образом, зависела от погодных условий в период вегетации (доля влияния фактора год составила 60,2%). Так, благоприятные условия для ячменя оказались в 2014 году, когда продуктивность достигала 4,08 т/га, а в засушливом и жарком 2012 году урожайность изучаемых сортов ячменя не превысила 2,34 т/га. Сортные

особенности также оказывали влияние на урожайность ячменя и у сорта Белгородский 100 она была выше, чем у Багреца. Посев в более ранние сроки (первая декада мая) способствовал получению высокой урожайности ячменя. При увеличении нормы высева с 4,0 до 5,0 млн. разница в урожайности находилась в пределах НСР₀₅, то есть была несущественной (таблица 9).

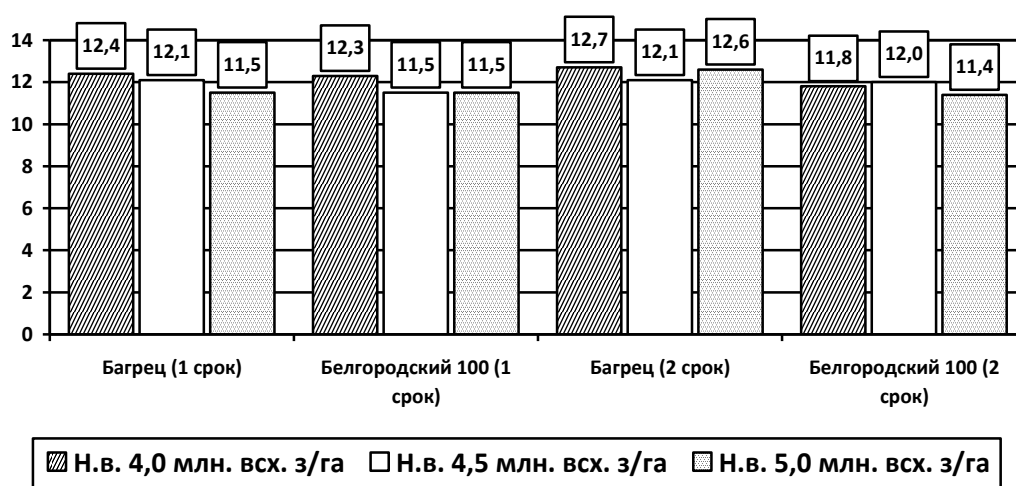
Таблица 9 – Урожайность различных сортов ячменя, т/га, 2012-2014 гг.

Вариант	1 срок посева		2 срок посева	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год				
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	1,66	2,34	1,23	1,59
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	1,60	2,31	1,26	1,59
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	1,93	2,30	1,29	1,58
2013 год				
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	2,95	3,03	2,22	2,36
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	2,99	3,00	2,20	2,45
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	2,88	2,90	2,39	2,54
2014 год				
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	3,05	3,13	3,63	3,62
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	3,19	3,55	3,77	3,94
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	3,09	3,38	3,59	4,08
Средняя				
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	2,55	2,83	2,36	2,52
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	2,59	2,95	2,41	2,66
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	2,63	2,86	2,42	2,73
НСР ₀₅ / доля влияния:		Для АД несущ.		0,37 / 0,28%
Для ч. различий несущ.	0,73 / 0,06%	Для ВС несущ.		0,24 / 0,02%
Для А (год)	0,21 / 60,19%	Для ВД несущ.		0,30 / 0,03%
Для В (сорт)	0,17 / 1,99%	Для СД несущ.		0,30 / 0,04%
Для С (срок посева)	0,17 / 1,37%	Для АВС несущ.		0,42 / 0,19%
Для D (норма высева)	0,21 / 0,21%	Для ABD несущ.		0,52 / 0,26%
Для АВ несущ.	0,30 / 0,57%	Для АСД несущ.		0,52 / 0,17%
Для АС	0,30 / 8,25%	Для ВСД несущ.		0,42 / 0,06%

3.5 Содержание сырого протеина в зерне ячменя после уборки при применении различных сроков посева и норм высева

В среднем за три года исследований в семенах сорта Багрец количество сырого протеина было выше, чем у Белгородского 100 и оно варьировало от 11,5 до 12,7% (на 0,1-0,4% больше). Увеличение нормы высева приводило к снижению количества белка в зерне ячменя (на 0,1-0,9%). Между сроками посева разница была не существенной. По годам ситуация была следующая: высокий показатель

был в 2013 году, когда в фазу созревания зерна были благоприятные погодные условия (умеренная влажность и теплая погода), и составил он 11,2-14,2%, а низкий – в 2014 году – 10,1-11,8%, когда период созревания зерна затянулся из-за неблагоприятных погодных условий (большое количество влаги и пониженная температура воздуха) и было получено много недозревших зерен (таблица П.1). В результате корреляционного анализа была выявлена обратная зависимость между урожайностью ячменя и содержанием протеина в зерне после уборки (корреляции = -0,66; регрессия = -1,60; регрессия_{обр} = -0,28, ошибка коэффициента корреляции = 0,24) (рисунок 6).



НСР ₀₅ / доля влияния:		Для В (сорт)	0,3% / 4,51%
Для частных различий несущ.	1,1% / 3,30%	Для С (срок посева) несущ.	0,3% / 0,90%
Для А (год)	0,3% / 32,37%	Для D (норма высева)	0,3% / 3,56%

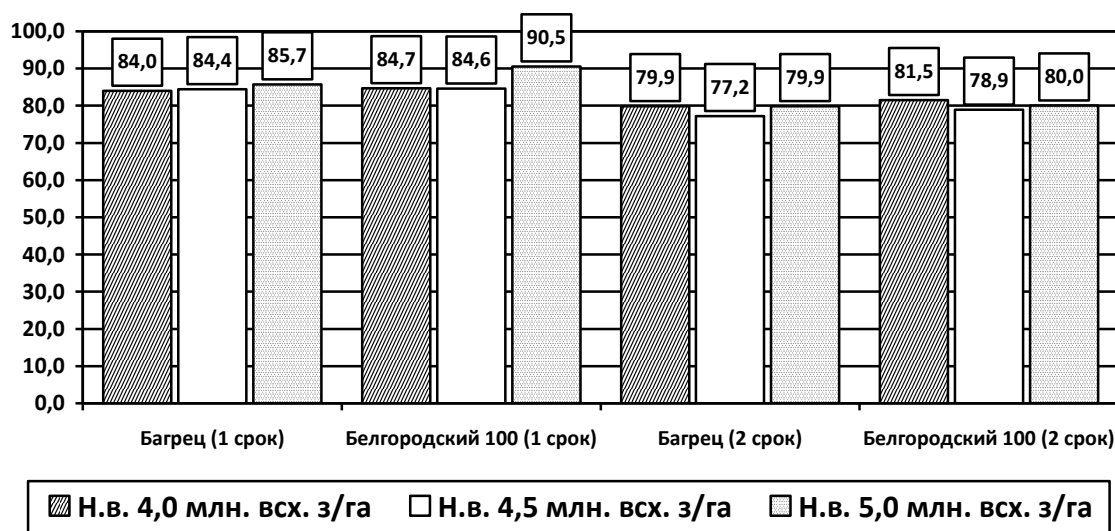
Рисунок 6 – Содержание сырого протеина в зерне различных сортов ячменя после уборки, %, 2012-2014 гг.

Таким образом, погодные условия в период созревания зерна оказывали сильное воздействие на содержание протеина в полученном зерне (доля влияния фактора год 32,4%) и более благоприятные условия были в 2013 году. Сортные особенности также оказывали влияние на количество протеина (доля влияния составила 4,5%) и у сорта Багрец этот показатель был выше, чем у Белгородского 100. При снижении нормы высева с 5,0 до 4,0 млн. увеличивалось содержание протеина в зерне.

3.6 Посевные качества семян после уборки

В целом по опыту всхожесть полученных семян первого срока посева была достоверно выше, чем при втором сроке на 6,8-9,0% и находилась в пределах от 84,0 до 90,5%. Семена сорта Белгородский 100 всходили лучше, чем семена Багреца на 0,1-4,8%, а при норме высева 5,0 млн всхожесть была самой высокой (на 1,1-5,9% выше, чем при других нормах). В 2014 году из-за влажной и прохладной погоды в период созревания зерна произошло затягивание данного периода и вследствие этого полученные семена взошли очень плохо, всхожесть их составила 39,2-78,0%, это на 20,2-56,0% меньше, чем в 2013 году и на 20,5-54,8% – чем в 2012 году (таблица Р.1).

Таким образом, на всхожесть семян сильное влияние оказывали погодные условия в период созревания зерна (89,5% доля влияния фактора год), а при позднем сроке посева она снижалась на 6,8-9,0%. Увеличение нормы высева до 5,0 млн. способствовало повышению всхожести семян на 0,1-5,9% (рисунок 7).



НСР ₀₅ / доля влияния:		Для В (сорт)	1,2% / 0,13%
Для частных различий	5,1% / 0,43%	Для С (срок посева)	1,2% / 2,17%
Для А (год)	1,5% / 89,5 %	Для D (норма высева)	1,5% / 0,30%

Рисунок 7 – Всхожесть семян после уборки, %, 2012-2014 гг.

ГЛАВА 4 ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ПОСЕВЕ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

4.1. Влияние метеорологических условий и приемов возделывания на продолжительность вегетационного периода сортов ячменя

Продолжительность вегетационного периода – это сложный хозяйственно-биологический признак сортов. Его изменчивость определяется генетической природой сорта и совокупностью внешних условий.

Во все годы исследований всходы ячменя появлялись на 10 сутки после посева. Большое влияние на продолжительность вегетации изучаемых сортов оказали метеоусловия в годы исследований. Так, максимальные показатели отмечены в 2014 году, а минимальные в 2012. Продолжительность вегетации 2014 года была выше за счет растянутого периода развития растений от колошения до созревания, этому способствовал прохладный температурный режим и большое количество осадков в июле и начале августа.

Продолжительность вегетации изучаемых сортов ячменя была меньше при посеве по неудобренному фону (87-88 суток), а больше – при посеве на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ (89-90 суток). Разница между фонами питания и сортами составляла от 1 до 3 суток, при этом сорт Багрец созревал раньше, чем Белгородский 100. Пестициды, использованные в опыте, не оказали влияния на продолжительность вегетации во все годы исследований. В 2012 году период вегетации был на 19-25 суток короче, чем в 2014 году, за счет меньшего количества осадков и более высокой температуры в период созревания зерна. В 2013 году период кущение-выход в трубку культуры был на 5-8 суток короче, чем в 2012 году, но в период созревания зерна наблюдалось повышенное количество осадков и пониженная температура воздуха, что привело к удлинению данной фазы на 5-13 суток и период вегетации был на 4-5 суток больше, чем в 2012 году. В 2014 году длительность вегетации составила 97-105 суток, и сорт Белгородский 100 созревал на 4-6 суток дольше, чем Багрец.

Таким образом, на продолжительность вегетации ячменя большое влияние оказывали погодные условия и сортовые особенности (таблица Б.2, таблица 10).

Таблица 10 – Продолжительность межфазных периодов ячменя, в зависимости от сорта и фона питания, суток, 2012-2014 гг.

Сорт	Периоды развития растений					
	всходы- кущение	кущение- выход в трубку	выход в трубку- колошение	колошение -молочная спелость	молочная спел.-полная спелость	всходы- полная спелость
Без удобрений						
Багрец	20	12	7	20	28	87
Белгород- ский 100	20	11	8	20	29	88
N₃₀P₃₀K₃₀						
Багрец	19	11	7	21	31	89
Белгород- ский 100	19	11	6	21	33	90
N₆₀P₆₀K₆₀						
Багрец	18	11	6	21	31	87
Белгород- ский 100	18	11	7	21	32	89

4.2 Полевая всхожесть и весенне-летняя выживаемость сортов ячменя при применении различных доз удобрений и пестицидов

Урожайность находится в прямой зависимости от полевой всхожести культуры. Каждый процент снижения полевой всхожести уменьшает урожайность зерна: у яровых культур на 1,5-2,0, у озимых – на 1,0-1,5%. На полевую всхожесть оказывает влияние комплекс метеорологических, почвенных, биотических и антропогенных факторов (Душкин С.А., Лукьянцев В.С., 2012).

Полевая всхожесть растений во многом зависела от погодных условий в период посев-всходы. В 2014 году, в результате недостаточного увлажнения в данный период, было отмечено низкое значение полевой всхожести (41,5-64,7%) и густоты всходов (207,5-323,5 шт./м²). 2012 и 2013 годы характеризовались более влажной и теплой погодой в начальный период роста растений, что повлияло на густоту всходов и полевую всхожесть, в результате, эти показатели были выше, чем в 2014 году, на 60,5-168,5 шт./м² и 12,1-28,5% соответственно (таблица Г.2).

Процент взошедших растений в среднем за 3 года исследований, был достоверно выше у сорта Белгородский 100 и составил 63,9-82,3%, при этом у сорта Багрец всхожесть была выше на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$, а у сорта Белгородский 100 – при $N_{30}P_{30}K_{30}$. Разница по всем факторам и их взаимодействиям была существенная, при этом доля влияния такого фактора как препарат, была самой высокой и составила 90,3%, то есть инсектицид Табу снижал полевую всхожесть сортов ячменя на 1,4-2,3% (при $НСР_{05} = 1,4\%$ эта разница существенная). Исключение составил сорт Багрец на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$, где в варианте с обработкой инсектицидом всхожесть была на 6,6% выше, чем в контроле. У изучаемых сортов ячменя процент взошедших растений был ниже в варианте без удобрений.

В целом стоит отметить, что на полевую всхожесть семян сильное влияние оказало применение системного инсектицида Табу. Погодные условия также влияли на число всходов ячменя, а применение удобрений увеличивало ее на 1,3-17,0% (таблица 11).

Таблица 11 – Полевая всхожесть различных сортов ячменя, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Без удобрений	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$
Багрец			
Контроль	65,1	67,2	70,9
Колосаль Про + Табу + Балерина	62,8	64,5	77,5
Белгородский 100			
Контроль	71,6	82,3	74,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	63,9	80,9	71,9
НСР ₀₅ / доля влияния: Для частных различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон питания) Для D (препарат)	6,0% / 0,29% 1,2% / 2,28% 1,0% / 0,17% 1,2% / 0,25% 1,4% / 90,33%		

Сохранность посевов к уборке – важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая. Более высокие данные были получены в 2014

году, характеризующемся влажными погодными условиями в период колошения и созревания зерна, выживаемость достигала 98,7%. В 2012 году сохранность растений к уборке была самой низкой, вероятно из-за жарких и засушливых погодных условий в мае и июле, в периоды кущения и колошения ячменя, и она составила 58,3-84,8% (таблица Д.2).

В среднем за годы исследований лучшая выживаемость была у сорта Белгородский 100 (73,4-85,3%). Между фонами питания разница была незначительная. На сорте Багрец применение препаратов по защите растений увеличило выживаемость растений на 1,9-14,2%, а на сорте Белгородский 100 – снизило на 0,2-11,9% (таблица 12).

Таблица 12 – Весенне-летняя выживаемость различных сортов ячменя, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Без удобрений	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Багрец			
Контроль	77,2	74,7	75,6
Колосаль Про	75,0	79,5	78,9
Колосаль Про + Балерина	73,9	73,8	81,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	81,4	81,8	76,5
Белгородский 100			
Контроль	80,2	85,3	82,4
Колосаль Про	82,6	79,3	80,8
Колосаль Про + Балерина	77,9	73,4	82,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	80,2	82,1	81,6
НСР ₀₅ / доля влияния: Для частных различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон питания) несущ. Для D (препарат)	9,6% / 3,64% 2,0% / 45,12% 1,6% / 2,03% 2,0% / 0,31% 2,3% / 1,22%		

Исходя из вышесказанного, следует, что на сохранность посевов ячменя к уборке сильно воздействовали погодные условия в периоды кущения, колошения и созревания зерна, доля влияния фактора год составила 45,1%. Сортные особенности также влияли на выживаемость, и у сорта Белгородский 100 она была выше на 0,3-10,6%.

4.3 Применение пестицидов в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками в посевах ячменя

В разные периоды формирования элементов структуры урожая на ячмене развиваются различные группы болезней, снижающие урожайность и качество продукции. Серьезные проблемы на ячмене связаны с потерями урожая от корневых гнилей, в основном гельминтоспориозной (Лаптиеv А.Б., 2010).

Фитоэкспертиза семян проводилась перед посевом и в среднем за три года (2012-2014 гг.) были получены следующие данные: Багрец – гельминтоспориоз – 3,0%, альтернариоз – 54,0%; Белгородский 100 – альтернариоз – 41,0%, гельминтоспориоз – 3,0%, плесени – 1,0%.

Процент развития корневых гнилей в фазу кущения во все годы исследований был низким и в среднем составил 1,0-3,3 %. Поражение гнилями сорта Багрец было существенно выше, чем Белгородского 100. Также, в варианте без удобрений, процент болезни был достоверно выше, чем в удобренных вариантах (на 0,8-1,2%). В 2014 году развитие корневых гнилей было существенно выше, чем в другие годы (ввиду большого количества осадков в июне), а в 2013 году поражение было самым низким (0,5-1,9%) (таблица Е.2). Выявлена отрицательная корреляционная зависимость между поражением корневыми гнилями в фазу кущения и урожайностью ячменя ($r = -0,73$), то есть чем ниже поражение гнилями, тем выше урожайность. Ошибка коэффициента корреляции составила 0,15, коэффициент регрессии = -1,30, обратная регрессия = -0,41.

В среднем за годы исследований развитие гельминтоспориозной корневой гнили перед уборкой культуры составило 8,6-20,9%. Сорт Багрец поражен болезнью достоверно выше, чем Белгородский 100 на 3,1-3,4%. Внесение минеральных удобрений в сравнении с неудобренным вариантом достоверно уменьшало степень поражения растений на 0,1-8,9%. В вариантах с обработкой растений фунгицидом, поражение было на 0,1-7,9% меньше, чем в контрольных вариантах. Биологическая эффективность применения фунгицида Колосаль Про изменялась от 0,8 до 42,7%, при этом высокая эффективность была у сорта Белгородский 100

на фоне без удобрений, а на фонах питания $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ она была выше у сорта Багрец (таблица 13).

Таблица 13 – Поражение растений корневыми гнилями, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Гельминтоспориозная корневая гниль, %					
	кущение		перед уборкой			
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	биол. эф., %	Белгород-ский 100	биол. эф., %
Без удобрений						
Контроль	2,5	3,3	19,1	-	17,8	-
Колосаль Про	2,5	2,7	17,0	11,0	10,2	42,7
Колосаль Про + Балерина	2,9	2,2	20,9	0,0	12,9	27,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	3,3	2,2	18,7	2,1	11,9	33,1
$N_{30}P_{30}K_{30}$						
Контроль	1,4	1,7	18,3	-	14,6	-
Колосаль Про	1,2	1,8	14,3	21,8	14,5	0,8
Колосаль Про + Балерина	1,4	1,4	12,0	34,4	12,8	12,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	2,3	1,0	16,8	8,2	8,6	41,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$						
Контроль	2,5	1,4	20,9	-	15,4	-
Колосаль Про	2,2	1,4	18,4	12,0	14,9	3,2
Колосаль Про + Балерина	1,7	1,4	13,0	37,8	15,8	0,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	1,5	1,5	14,6	30,1	10,9	29,2
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	1,2% / 3,20%		7,3% / 03,10%			
Для А (год)	0,2% / 24,04%		1,5% / 59,52%			
Для В (сорт)	0,2% / 0,95%		1,2% / 3,50%			
Для С (фон питания)	0,3% / 12,44%		1,5% / 0,81%			
Для D (препарат)	0,3% / 0,56%		1,7% / 2,44%			

Стоит отметить, что высокая степень развития болезни перед уборкой, наблюдалась в 2014 году (она достигала 37,8%), на что могло повлиять большое количество осадков в июне и июле и температура воздуха ниже среднемноголетней на 4 °С. 2012 год характеризовался более высокой температурой и меньшим количеством осадков, в результате чего, процент болезни на ячмене был существенно ниже, и составил 2,8-11,1% (таблица Е.2).

В целом, резюмируя, стоит отметить, что большая доля влияния на поражение растений ячменя гельминтоспориозной корневой гнилью приходилась на фактор А (год) – 59,5%, а применение удобрений и обработка растений в период

вегетации фунгицидом Колосаль Про снижало поражение ячменя корневыми гнилями на 0,1-8,9%.

Полосатая хлебная блошка повреждает посевы зерновых культур в ранние фазы развития. Основной вред наносят жуки, соскабливающие паренхиму с верхней стороны листьев злаков. Сильно поврежденные растения желтеют и усыхают. Экономический порог вредоносности полосатой хлебной блошки составляет 25-35 жуков/м² (Schober-Butin B., 2008).

В опытах, в среднем за три года исследований, количество полосатой хлебной блошки на контрольных вариантах составило 40,0-50,0 шт./м², а на вариантах, обработанных препаратом Табу, численность составила 15,0-20,0 шт./м². Распространение стеблевой блошки, шведской и гессенской мух, злаковой тли и трипсов было незначительным и не превысило экономического порога вредоносности.

Поврежденность растений ячменя вредителями зависела не только от применения инсектицида, но и от условий лет, доля влияния фактора А (год) составила 42,1%. Так, высокий процент повреждения блошкой был в 2014 году (когда в фазу входов культуры преобладали засушливые погодные условия), повреждение составило 13,0-42,0%. Низкий процент был в 2012 году, когда повреждение растений не превысило 18,5 (таблица Ж.2). Аналогичная ситуация наблюдалась при повреждении внутрестебельными вредителями, так в 2012 году процент повреждения не превысил 2,0, а в 2014 году он достигал 29,0 (таблица И.2).

В среднем за три года исследований, обработанные препаратом Табу растения были повреждены полосатой хлебной блошкой значительно меньше, чем контрольные варианты. Между сортами разница была не существенная. Достоверно ниже повреждение растений изучаемых сортов было на фоне питания N₆₀P₆₀K₆₀ и составило 10,0-19,8% (таблица 14).

Таблица 14 – Повреждение растений полосатой хлебной блошкой и внутристебельными вредителями, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Повреждение полосатой хлебной блошкой, %				Повреждение внутривстебельными вредителями, %			
	Багрец	б. эф., %	Белгородский 100	б. эф., %	Багрец	б. эф., %	Белгородский 100	б. эф., %
Без удобрений								
Контроль	28,0	-	25,7	-	7,1	-	6,8	-
Колосаль Про + Табу + Балерина	15,3	45,3	11,7	54,5	6,9	2,8	6,9	0,0
N₃₀P₃₀K₃₀								
Контроль	24,8	-	28,2	-	10,3	-	7,7	-
Колосаль Про + Табу + Балерина	10,3	58,5	14,2	49,6	14,8	0,0	4,8	37,7
N₆₀P₆₀K₆₀								
Контроль	19,8	-	17,5	-	11,3	-	9,3	-
Колосаль Про + Табу + Балерина	10,0	49,5	11,2	36,0	7,9	30,1	7,4	20,4
НСР ₀₅ / доля вл.: для ч. различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон пит.) Для D (препарат)	5,2% / 0,11% несущ. 1,5% / 42,08% 1,2% / 0,00% несущ. 1,5% / 5,01% 1,2% / 27,81%				5,5% / 3,84% 1,6% / 51,86% 1,3% / 2,85% 1,6% / 1,98% 1,3% / 0,17% несущ.			

Повреждение внутривстебельными вредителями составило 4,8-14,8%, при этом, обработка препаратом Табу не обеспечила существенного снижения поврежденности. По остальным факторам разница была существенной, так, например, на фоне питания N₃₀P₃₀K₃₀ повреждение было самым высоким (до 14,8%), а на фоне без удобрений – самым низким (до 7,1%), и сорт Багрец был поврежден сильнее, чем Белгородский 100.

Биологическая эффективность применения препарата Табу при повреждении полосатой хлебной блошкой составила 36,0-58,5%, при этом, у сорта Багрец она была выше. Эффективность применения инсектицида при повреждении внутривстебельными вредителями у изучаемых сортов была высокой на фоне питания N₆₀P₆₀K₆₀ (20,4-30,1%), а в варианте без удобрений она не превысила 2,8%.

В целом можно отметить, что применение инсектицида достоверно снижает повреждение растений полосатой хлебной блошкой, но не влияет на снижение повреждений внутривстебельными вредителями.

В фазу колошения был произведен отбор проб растений на наличие листо-стеблевых инфекций. В результате было выявлено, что сорт Багрец поражен темно-бурой пятнистостью, а Белгородский 100 – сетчатой пятнистостью. Высокий процент распространенности болезни наблюдался в 2013 году – 72,5, а в засушливом 2012 году поражение ячменя не превысило 5,0 (таблица К.2).

В среднем за три года исследований процент поражения ячменя листо-стеблевыми инфекциями составил 15,2-43,7%. Между сортами отличия были не существенными, а максимальное поражение было на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$. Применение фунгицида Колосаль Про в период вегетации способствовало снижению поражения болезнью и разница с контрольным вариантом составила 17,4-24,2%, при этом биологическая эффективность составила 43,9-60,1% (выше она была у сорта Белгородский 100 в варианте без удобрений) (таблица 15).

Таблица 15 – Поражение растений ячменя листо-стеблевыми инфекциями, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Без удобрений	биол. эф., %	$N_{30}P_{30}K_{30}$	биол. эф., %	$N_{60}P_{60}K_{60}$	биол. эф., %
Багрец (темно-бурая пятнистость)						
Контроль	32,6	-	42,0	-	36,3	-
КолосальПро	15,5	52,4	18,3	56,4	19,1	47,4
Колосаль Про + Балерина	18,1	44,5	17,6	58,1	15,2	58,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	18,3	43,9	18,9	55,0	19,3	46,8
Белгородский 100 (сетчатая пятнистость)						
Контроль	38,4	-	40,6	-	43,7	-
КолосальПро	17,0	55,7	17,9	55,9	17,6	59,7
Колосаль Про + Балерина	15,7	59,1	18,0	55,7	19,5	55,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	15,3	60,1	19,3	52,5	18,1	58,6
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	6,2 % / 0,27 %					
Для А (год)	1,3 % / 49,57 %					
Для В (сорт) несущ	1,0 % / 0,05 %					
Для С (фон питания)	1,3 % / 0,42 %					
Для D (препарат)	1,5 % / 25,61 %					

Таким образом, исходя из вышесказанного следует, что большая доля влияния на степень развития болезни приходилась на фактор А (год) – 49,6%, а на снижение поражения ячменя листо-стеблевой инфекцией существенное влияние

оказывало использование фунгицида в период вегетации (эффективность достигала 60,1%). Применение удобрений способствовало увеличению процента поражения сортов ячменя инфекцией на 0,6-9,4%.

Также стоит отметить, что оба сорта ячменя поражались пыльной головней во все годы исследования, но процент ее не превысил ЭПВ (0,2%). Сорт Белгородский 100 был менее устойчив к болезни.

В условиях современного интенсивного земледелия борьба с сорняками – один из важнейших элементов системы земледелия, от которого зависит увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Имея мощную и глубокопроникающую корневую систему, сорные растения расходуют в отдельные периоды вегетации влаги в 1,5-2 раза больше, чем культурные растения, в результате на засоренных участках влажность почвы в корнеобитаемом слое понижается на 2-5%. Вместе с влагой сорные растения поглощают из почвы и питательные вещества, необходимые для культурных растений (Немченко В.В., 2011).

В опытах из малолетних двудольных сорняков преобладали пикульник обыкновенный и щирица запрокинутая, из многолетних – бодяк полевой и выюнок полевой.

На засоренность посевов ячменя в большей степени влияли погодные условия, так, на долю фактора А (год) приходилось 14,9%. В 2012 году численность малолетних сорняков в опытах колебалась от 30,5 до 98,5 шт./м², это на 19,0-61,0 шт./м² больше, чем в 2013 и 2014 годах (таблица Л.2).

В среднем за годы исследований засоренность на опытном участке варьировала от 26,5 до 46,0 шт./м². Применение в фазу выхода в трубку гербицида снизило численность сорняков до 8,2-17,3 шт./м².

Эффективность гербицида в среднем за 3 года была достаточно высокой и составила 42,8-71,2%, и на сорте Багрец она была выше, чем на Белгородском 100 (таблица 16).

Таблица 16 – Засоренность посевов двудольными сорняками, шт./м², 2012-2014 гг.

Вариант	Малолетние сорняки, шт./м ²		Биол. эф., %	Многолетние сорняки, шт./м ²		Биол. эф., %
	до обр.	после обр.		до обр.	после обр.	
Багрец (без удобрений)						
Контроль	30,8	28,7	-	0,8	0,8	-
Колосаль Про + Балерина	31,7	12,3	61,2	1,8	0,3	83,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	31,5	13,8	56,2	1,5	0,7	53,3
Белгородский 100 (без удобрений)						
Контроль	27,5	25,7	-	3,8	3,8	-
Колосаль Про + Балерина	24,5	11,5	53,1	2,5	1,3	48,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	26,0	14,5	44,2	3,0	1,3	56,7
Багрец (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	36,3	33,7	-	1,8	1,8	-
Колосаль Про + Балерина	35,0	14,8	57,7	0,8	0,7	12,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	46,0	15,3	66,7	1,5	0,2	86,7
Белгородский 100 (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	39,2	37,5	-	1,3	1,3	-
Колосаль Про + Балерина	32,7	17,3	47,1	1,8	1,2	33,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	39,3	16,3	58,5	0,8	0,2	75,0
Багрец (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	34,5	32,5	-	0,8	0,8	-
Колосаль Про + Балерина	29,2	9,0	69,2	1,0	0,5	50,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	28,5	8,2	71,2	1,5	0,3	80,0
Белгородский 100 (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	33,2	31,7	-	3,0	3,0	-
Колосаль Про + Балерина	28,5	16,3	42,8	2,0	0,8	60,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	25,0	11,5	54,0	0,3	0,2	33,3
НСР ₀₅ :						
Для частных различий	37,6			3,1		
Для А (год)	8,9			0,7		
Для В (сорт)	7,2			0,6		
Для С (фон питания)	8,9			0,7		
Для D (препарат)	8,9			0,7		

Количество многолетних сорняков до опрыскивания составило 0,3-3,8 шт./м², разница была существенной по всем факторам опыта. Выше засоренность была на фоне без удобрений. В 2012 году число многолетних сорняков было на

3,0-3,9 шт./м² больше, чем в 2013 и в 2014 годах и составило 0,5-7,5 шт./м². После обработки численность составила 0,2-1,3 шт./м². Биологическая эффективность колебалась от 12,5 до 86,7% и выше она была на фоне без удобрений.

Исходя из вышесказанного, следует, что применение гербицида Балерина является эффективным средством борьбы с засоренностью посевов ячменя, которая снижается на 11,5-30,7 шт./м².

В среднем за три года, перед уборкой ячменя, численность сорняков на вариантах, обработанных гербицидом была очень низкой (1-2 шт./м²), а на контрольном варианте численность составила: на фоне без удобрений – 10 шт./м²; на фонах N₃₀P₃₀K₃₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ – 13 шт./м². Сухой вес сорной массы составил: на фоне без удобрений – 5,1 г/м²; на фонах N₃₀P₃₀K₃₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ – 5,8 г/м².

4.4 Урожайность ячменя и элементы ее структуры в зависимости от сорта, фона питания и пестицидов

Структура урожайности представляет собой совокупность двух показателей: густота продуктивного стеблестоя и продуктивность соцветия (колоса или метелки). Кустистость служит дополнительным резервом увеличения урожая. Она является хозяйственно-ценным признаком (Жученко А.А., 1994).

Максимальные показатели по всем элементам структуры были отмечены в 2014 году, что и объясняет высокую продуктивность именно в этот год, а соответственно минимальные показатели – в 2012 году. Отзывчивость ячменя на внесение удобрений была очень заметна в 2012 году, когда число продуктивных стеблей повысилось со 198 до 587 шт./м², что и обеспечило высокую прибавку урожая сортов ячменя на удобренных фонах (таблицы М.4, М.5, М.6).

Внесение минеральных удобрений в сравнении с неудобренным вариантом, достоверно увеличивало количество продуктивных стеблей к уборке на 15-91 шт. Сорт Белгородский 100 сформировал больше продуктивных стеблей, чем Багрец и число их варьировало от 417 до 551 шт./м². Доля влияния фактора В (сорт) составила 27,4%. Анализ корреляционной зависимости показал положительную связь урожайности с количеством продуктивных стеблей, коэффициент корреляции со-

ставил 0,69 (регрессия = 115,5, регрессия обратная = 0,004, ошибка коэффициента корреляции 0,15).

Общая и продуктивная кустистость ячменя находились в пределах от 1,3 до 2,1 и выше они были у сорта Белгородский 100. Повышение дозы удобрений и применение средств химизации приводило к увеличению этих показателей.

В отношении озерненности колоса необходимо отметить, что сорт Багрец сформировал больше зерен в колосе, чем Белгородский 100 на 0,4-1,1 шт. и число их составило 14,1-16,7 шт. Применение удобрений увеличивало численность зерен на 0,3-2,2 шт. Использование пестицидов на фоне питания $N_{30}P_{30}K_{30}$ снизило численность зерен в колосе, а на неудобренном фоне – повысило. Высокий показатель озерненности был также в 2014 году, а низкий – в 2012. Анализ корреляционной зависимости показал положительную связь урожайности с озерненностью колоса, коэффициент корреляции составил 0,46 (регрессия = 1,05, регрессия обратная = 0,20, ошибка коэффициента корреляции = 0,19.).

Масса зерна с колоса колебалась в пределах от 0,69 до 0,98 г и достоверно выше она была у сорта Багрец (на 0,07-0,18 г). При увеличении дозы удобрений увеличивалась масса зерна с колоса на 0,01-0,15 г.

Исходя из вышесказанного следует, что высокая продуктивность сорта Белгородский 100 была получена за счет максимальных показателей продуктивного стеблестоя и продуктивной кустистости. Прибавки от использования удобрений в основном были тесно связаны с продуктивным стеблестоем и озерненностью колоса.

В среднем за годы проведения опыта более крупные семена были у сорта Багрец, и масса их варьировала от 49,9 до 53,5 г (это на 5,4-7,2 г больше, чем у Белгородского 100). У изучаемых сортов ячменя при увеличении дозы удобрений увеличивалась масса 1000 зерен, но сорт Багрец был более отзывчив, и масса его зерна увеличивалась на 0,6-3,1 г (у сорта Белгородский 100 она увеличилась на 0,3-1,5 г). Применение средств защиты растений не оказало существенного влияния на изменение крупности зерен сортов ячменя (таблица 17).

Таблица 17 – Элементы структуры урожая ячменя, 2012-2014 гг.

Вариант	Количество про- дуктивных стеб- лей, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив- ная			
Багрец (без удобрений)						
Контроль	326,0	1,5	1,3	14,1	0,76	49,9
Колосаль Про	364,0	1,5	1,4	14,5	0,81	50,4
Колосаль Про + Балерина	342,0	1,7	1,4	14,4	0,83	50,9
Колосаль Про + Табу + Балерина	372,0	1,6	1,4	14,4	0,80	51,6
Белгородский 100 (без удобрений)						
Контроль	421,0	1,8	1,5	14,1	0,70	44,9
Колосаль Про	423,0	1,7	1,4	14,4	0,74	44,7
Колосаль Про + Балерина	465,0	1,8	1,6	13,7	0,69	44,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	417,0	1,8	1,6	15,0	0,75	45,3
Багрец (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	341,0	1,6	1,3	16,3	0,95	52,1
Колосаль Про	379,0	1,5	1,3	15,6	0,89	53,3
Колосаль Про + Балерина	411,0	1,7	1,4	15,0	0,86	53,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	396,0	1,7	1,4	16,2	0,97	53,0
Белгородский 100 (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	475,0	1,6	1,4	14,8	0,77	45,6
Колосаль Про	487,0	1,7	1,5	14,3	0,73	46,2
Колосаль Про + Балерина	517,0	1,7	1,4	14,0	0,71	45,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	535,0	1,8	1,6	14,7	0,75	46,3
Багрец (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	424,0	1,8	1,5	15,8	0,91	52,8
Колосаль Про	417,0	1,7	1,5	16,7	0,98	53,5
Колосаль Про + Балерина	424,0	1,6	1,4	15,7	0,94	52,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	439,0	1,7	1,5	16,4	0,95	52,2
Белгородский 100 (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	478,0	1,9	1,6	15,2	0,80	46,3
Колосаль Про	501,0	1,9	1,6	15,6	0,79	45,7
Колосаль Про + Балерина	551,0	2,0	1,8	14,4	0,74	45,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	494,0	2,1	1,7	15,1	0,76	45,6
НСР ₀₅ : для ч. разл.	45,1	0,26	0,21	1,04	0,080	2,0
Для А (год)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для В (сорт)	7,5	0,04	0,03	0,17	0,013	0,3
Для С (фон пит.)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для D (препарат)	10,6	0,06	0,05	0,24	0,019	0,5

В 2012 году в период колошения-созревания зерна наблюдалась жаркая и сухая погода, что привело к снижению массы 1000 зерен сортов ячменя. Благоприятным был 2013 год, когда в период колошения-созревания преобладала теплая и влажная погода, и масса 1000 зерен была на 10,3-12,2 г больше, чем в 2012 году и составила 49,6-58,8 г. В 2014 году из-за влажной и прохладной погоды в данный период произошло затягивание созревания зерна, в результате чего масса 1000 зерен была на 1,2-3,8 г ниже, по отношению к 2013 году.

Анализ корреляционной зависимости показал положительную связь урожайности с массой 1000 зерен. У сорта Багрец коэффициент корреляции составил 0,85 (регрессия = 2,88, регрессия_{обр} = 0,25, ошибка коэффициента корреляции = 0,16), у сорта Белгородский 100 – 0,68 (регрессия = 1,09, регрессия_{обр} = 0,42, ошибка коэффициента корреляции = 0,23).

В целом можно отметить, что крупность семян главным образом зависела от погодных условий и сортовых особенностей, а применение удобрений способствовало увеличению данного показателя.

На высоту растений сильно влияли погодные условия и уровень удобренности. Так, в 2014 году растения ячменя достигали высоты 68,4 см, что на 16,0-19,4 см больше, чем в 2012 году и на 3,9-14,5 см больше, чем в 2013 году. В среднем за годы исследований длина растений колебалась от 43,1 до 56,2 см и при этом больше она была у сорта Белгородский 100. На удобренных фонах растения были на 4,0-8,1 см выше, чем на неудобренном, а применение пестицидов также увеличивало этот показатель. Анализ корреляционной зависимости показал положительную связь урожайности с высотой растений, коэффициент корреляции составил 0,93 (регрессия = 10,83, регрессия обратная = 0,08, ошибка коэффициента корреляции = 0,08).

На длину колоса также влияли погодные условия, выше этот показатель был в 2013 году и составил 5,6-6,9 см, а ниже – в 2012 году (3,1-6,7 см). При увеличении дозы удобрений увеличивалась и длина колоса. В среднем за три года у сорта Багрец этот показатель был выше, чем у Белгородского 100 на 0,5-0,7 см и составил 5,6-6,3 см. При анализе корреляционной зависимости была выявлена положи-

тельная связь урожайности с длиной колоса, коэффициент корреляции составил 0,44 (регрессия = 0,46, регрессия обратная = 0,43, ошибка коэффициента корреляции = 0,19) (таблица Н.2, таблица 18).

Таблица 18 – Высота растений и длина колоса ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, см, 2012-2014 гг.

Вариант	Высота растений, см		Длина колоса, см	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
Без удобрений				
Контроль	43,1	45,5	5,6	4,9
КолосальПро	43,7	48,4	5,6	5,4
Колосаль Про + Балерина	43,8	45,9	5,6	4,9
Колосаль Про + Табу + Балерина	44,5	48,6	5,6	5,4
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	47,1	54,7	6,2	5,8
КолосальПро	48,1	54,4	5,9	5,3
Колосаль Про + Балерина	48,9	53,6	5,8	5,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	49,0	56,2	6,0	5,6
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	52,6	55,9	6,1	5,7
КолосальПро	51,2	53,9	6,3	5,8
Колосаль Про + Балерина	52,6	55,1	6,1	5,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	53,9	55,5	6,4	5,5
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	3,6		0,46	
Для А (год)	0,7		0,09	
Для В (сорт)	0,6		0,08	
Для С (фон питания)	0,7		0,09	
Для D (препарат) несущ.	0,8		0,11	

Уровень урожайности служит главным критерием экономической целесообразности возделывания того или иного сорта или использования того или иного агротехнического приема. Урожайность во многом ограничивается погодными условиями и, в первую очередь, недостатком влаги. Температура окружающей среды также играет немаловажную роль. Соотношение этих показателей позволяет оценить погодные условия как благоприятные или негативные для формирования урожайности сельскохозяйственных культур (Чекмарев В.В., Постовая О.В., 2013).

Сравнивая данные по урожайности сортов в среднем за три года, можно отметить, что на долю влияния фактора С (фон питания) приходилось 23,5 %, так, высокую продуктивность оба сорта ячменя формировали на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$ (до 3,48 т/га). Низкая урожайность была отмечена на фоне без удобрений и колебалась она от 2,17 до 2,56 т/га, что на 0,52-0,92 т/га ниже, чем на удобренных фонах. Стоит отметить, что в засушливом и жарком 2012 году ячмень лучше отзывался на внесение удобрений, прибавка урожая по отношению к контролю составила 0,80-1,66 т/га, тогда как в 2013 и 2014 годах она составила 0,14-0,74 т/га.

Урожайность сорта Белгородский 100 была выше, чем у Багреца на 0,02-0,48 т/га (при $НСР_{05} = 0,06$ т/га эта разница существенная). Но стоит отметить, что на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$ в контроле и в варианте с обработкой фунгицидом урожайность Багреца и Белгородского 100 была на одном уровне. В 2014 году на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$ сорт Багрец сформировал продуктивность выше, чем Белгородский 100 (за исключением варианта с применением всего комплекса препаратов) на 0,06-0,44 т/га. Применение пестицидов повысило урожайность ячменя (за исключением сорта Багрец на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$), хозяйственная эффективность составила 0,4-10,3%.

В отношении средств химизации также наблюдалось варьирование показателей в зависимости от года. Отзывчивость на пестициды была максимальной в 2012 году, при этом большие прибавки наблюдались на фоне питания $N_{60}P_{60}K_{60}$ у сорта Белгородский 100. В 2013 году достоверные прибавки от использования пестицидов были получены на фоне без удобрений у сорта Багрец, а в 2014 году – на фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ у Белгородского 100.

При анализе данных по урожайности отдельно за годы исследований, прослеживалось очень сильное влияние погодных условий (доля влияния фактора А (год) – 50,9%). Так, высокая продуктивность была отмечена в 2013 и 2014 годах, она варьировала от 2,68 до 3,57 т/га в зависимости от сорта, фона питания и применяемых пестицидов. В 2012 году была более высокая температура воздуха, чем в другие годы, а также, в период колошения-созревания зерна наблюдались за-

сушливые погодные условия, вследствие чего, у растений была меньше длина колоса, его озерненность и масса 1000 зерен, что привело к более низкой урожайности ячменя (1,06-3,36 т/га) (таблица 19, 20).

Таблица 19 – Урожайность различных сортов ячменя, т/га, 2012-2014 гг.

Вариант	Без удобрений		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год						
Контроль	1,08	1,59	1,94	2,42	2,36	2,77
КолосальПро	1,06	1,49	1,96	2,31	2,38	2,80
Колосаль Про + Балерина	1,07	1,53	2,03	2,33	2,50	2,87
Колосаль Про + Табу + Балерина	1,14	1,70	2,08	2,68	2,49	3,36
2013 год						
Контроль	2,72	2,81	3,26	3,20	3,47	3,57
КолосальПро	2,98	2,87	3,20	3,32	3,35	3,39
Колосаль Про + Балерина	2,93	2,78	3,17	3,13	3,42	3,48
Колосаль Про + Табу + Балерина	3,15	2,91	3,29	3,33	3,39	3,50
2014 год						
Контроль	2,72	2,72	3,06	3,16	3,46	3,03
КолосальПро	2,68	2,77	3,17	3,40	3,41	2,97
Колосаль Про + Балерина	2,70	2,72	3,36	3,28	3,44	3,38
Колосаль Про + Табу + Балерина	2,69	3,08	2,88	3,46	3,12	3,57
Средняя за 2012 – 2014 гг.						
Контроль	2,17	2,37	2,75	2,93	3,10	3,12
КолосальПро	2,24	2,38	2,78	3,01	3,05	3,05
Колосаль Про + Балерина	2,23	2,34	2,85	2,91	3,12	3,24
Колосаль Про + Табу + Балерина	2,33	2,56	2,75	3,16	3,00	3,48
НСР ₀₅ / доля влияния: Для частных различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон питания) Для D (препарат) Для АВ Для АС	0,39 / 0,18% 0,08 / 50,91% 0,06 / 1,67% 0,08 / 23,50% 0,09 / 0,60% 0,11 / 2,26% 0,14 / 5,13%		Для АД несущ. Для ВС несущ. Для ВD Для CD несущ. Для ABC несущ. Для ABD несущ. Для ACD несущ. Для BCD несущ.		0,16 / 0,28% 0,11 / 0,03% 0,13 / 0,61% 0,16 / 0,16% 0,19 / 0,40% 0,22 / 0,56% 0,27 / 0,45% 0,22 / 0,28%	

Таблица 20 – Хозяйственная эффективность применения средств защиты растений в посевах ячменя, % (2012-2014 гг.)

Вариант	Без удобрений		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
КолосальПро	3,1	0,4	1,1	2,6	0,0	0,0
Колосаль Про + Балерина	2,7	0,0	3,5	0,0	0,6	3,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	6,9	7,4	0,0	7,3	0,0	10,3

Таким образом, резюмируя, можно отметить, что урожайность ячменя главным образом зависела от сортовых особенностей и погодных условий в период вегетации. Применение удобрений и пестицидов дали существенную прибавку урожая изучаемых сортов ячменя.

4.5 Содержание сырого протеина в зерне ячменя в зависимости от условий выращивания

При увеличении дозы удобрений существенно увеличивалось количество белка в зерне (на 0,2-0,9%). Совместное применение пестицидов приводило к снижению данного показателя (за исключением сорта Белгородский 100 в варианте без удобрений и Багреца на фоне питания N₃₀P₃₀K₃₀) на 0,3-1,3%. В зерне ячменя сорта Багрец содержание сырого протеина было выше, чем у Белгородского 100 на 0,2-1,1% и составило 11,9-12,8%.

Погодные условия также влияли на содержание протеина в зерне, так в 2013 году повышенная тепло- и влагообеспеченность способствовали накоплению более высокого количества белка в зерне, оно варьировало от 12,0 до 14,8%. В 2014 году из-за растянутого периода созревания зерна (ввиду влажных и прохладных погодных условий) количество протеина снизилось на 1,9-2,3% по отношению к 2013 году. В 2012 году засушливая и жаркая погода в период налива зерна также привела к снижению содержания белка в зерне на 2,0-2,4% по отношению к 2013 году (таблица П.2).

Таким образом, количество сырого протеина в зерне ячменя зависело, прежде всего, от погодных условий и сортовых особенностей, а повышение уровня удобренности способствовало увеличению данного показателя (таблица 21).

Таблица 21 – Содержание сырого протеина в зерне различных сортов ячменя после уборки, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Без удобрений	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Багрец			
Контроль	12,2	12,4	12,5
КолосальПро	12,3	12,3	12,8
Колосаль Про + Балерина	12,7	12,3	12,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	11,9	12,7	11,9
Белгородский 100			
Контроль	10,8	11,7	12,6
КолосальПро	11,2	11,0	12,6
Колосаль Про + Балерина	11,7	11,7	12,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	11,1	11,3	11,3
НСР ₀₅ / доля влияния: Для частных различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон питания) Для D (препарат)	1,1% / 2,05% 0,2% / 38,38% 0,2% / 8,60% 0,2% / 3,74% 0,3% / 1,88%		

4.6 Посевные качества семян после уборки

Средства защиты растений не оказали существенного влияния на изменение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян ячменя. Эти изменения больше зависели от условий лет. Так, в засушливые и умеренные годы были получены семена с высокими посевными кондициями. В то же время, во влажные годы, вследствие – избыточного количества атмосферных осадков и пониженной температуры воздуха в течение вегетационного периода развитие растений замедлилось. Все это, в конечном итоге, сказалось на посевных качествах семян. Поэтому, в 2014 году полученные семена имели пониженную всхожесть (46,2-86,5%) и на удобренных фонах она была ниже, чем на неудобренных на 0,5-15,0%. В 2012 и 2013 годах всхожесть была высокой и колебалась от 94,5 до 99,0% (таблица Р.2).

В среднем за три года всхожесть семян после уборки была достоверно выше у сорта Белгородский 100 на 0,7-4,2% и составила 81,3-93,7%. Увеличение дозы удобрений приводило к снижению всхожести семян на 0,7-3,7%, а применение пестицидов не оказало существенного влияния на изменение данного показателя.

Таким образом, резюмируя, можно отметить, что на всхожесть семян сильное влияние оказывали погодные условия (89,5% доля влияния фактора год), а увеличение дозы удобрений снижало всхожесть семян изучаемых сортов ячменя (таблица 22).

Таблица 22 – Всхожесть семян после уборки урожая, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Без удобрений	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Багрец			
Контроль	89,5	82,9	86,9
КолосальПро	85,6	85,5	83,8
Колосаль Про + Балерина	85,2	80,6	81,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	84,3	85,9	85,7
Белгородский 100			
Контроль	89,8	86,8	88,0
КолосальПро	90,2	93,0	81,3
Колосаль Про + Балерина	92,7	93,7	88,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	93,7	90,5	87,4
НСР ₀₅ / доля влияния: для ч. различий	4,9 % / 0,72 %		
Для А (год)	1,0 % / 78,45 %		
Для В (сорт)	0,8 % / 2,35 %		
Для С (фон питания)	1,0 % / 0,82 %		
Для D (препарат) несущ.	1,1 % / 0,10%		

ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЕМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ

Экономическая эффективность – это комплексное понятие, основой которого является соотношение полученной продукции и использованных ресурсов. В рыночных условиях эффективность сельскохозяйственного производства определяется уровнем его рентабельности. Экономическая эффективность производства зерна в конечном итоге будет определяться урожайностью в конкретной местности, ценами на средства производства и закупочными ценами в определенный временной период. Важнейшее значение на формирование цены реализации имеет качество зерна как резерв увеличения экономической эффективности.

Более низкая рентабельность, а в некоторых случаях и прибыль, на вариантах со средствами защиты и удобрениями, по сравнению с контролем, объясняется, с одной стороны, дороговизной средств химизации, а с другой – недостаточно высоким уровнем прибавок урожайности, что, в свою очередь, уже обусловлено влиянием погодных условий, которые в годы исследований были достаточно жесткими. Как известно, в засушливых условиях, особенно в критические фазы развития, растения испытывают стресс (особенно по неблагоприятному предшественнику), и применение средств химизации в таких условиях зачастую может быть экономически не оправдано и, более того, даже вызвать дополнительное угнетение. Здесь также необходимо отметить, что уровень продуктивности был наиболее тесно связан не с общим количеством осадков за вегетацию и не с гидротермическим коэффициентом, а с особенностями распределения осадков в течение вегетации. Поэтому урожайность и многие показатели качества зерна были лучшими в условиях 2014 года, который при этом был более влагообеспеченным из всех лет исследований и по распределению осадков, очевидно, более благоприятным. Также, стоит отметить, что изначально почва была довольно хорошо обеспечена элементами питания, и возможно, что доза удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ была избыточной для ячменя.

При применении различных сроков посева и норм высева было выявлено, что в среднем по годам затраты на 1 тонну зерна варьировали от 7632,2 до 8491,1 руб./т, а рентабельность от 110,1 до 162,0%. При втором сроке посева себестоимость 1 тонны зерна была выше, чем при первом на 677,6-735,0 руб./т, и соответственно, уровень рентабельности при втором сроке был ниже на 16,1-23,0%. Увеличение нормы высева семян повышало себестоимость зерна на 23,3-524,7 руб./т и, соответственно, снижало рентабельность производства на 0,8-16,8%. Затраты на производство 1 тонны продукции также изменялись по годам, так, в 2012 году при низкой продуктивности ячменя была получена самая высокая себестоимость (9175,3-16570,0 руб./т) и самая низкая рентабельность (20,7-118,0%). В более урожайном 2014 году себестоимость была самой низкой (6232,0-7852,6 руб./т) и рентабельность самой высокой (154,7-220,9%). Стоит отметить, что в 2012 и 2013 годах рентабельность была выше при первом сроке посева (на 33,0-65,2%), а в 2014 году, когда урожайность при втором сроке была выше, чем при первом, рентабельность второго срока была выше на 25,1-33,6% (таблица 23).

Значение затрат на производство 1 тонны продукции в опыте с удобрениями и пестицидами варьировало от 6904,9 до 10364,6 руб./т и ниже они были у сорта Белгородский 100, который сформировал более высокую продуктивность. Применение средств защиты растений повысило себестоимость зерна (на 107,4-746,1 руб./т), за исключением сорта Белгородский 100 на фонах питания $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$, где в вариантах с применением всего комплекса препаратов себестоимость была ниже, чем на контрольном варианте, за счет большой прибавки урожая (на 54,8-453,3 руб./т). Анализируя данные по годам, выявлено, что в 2013 и 2014 годах при увеличении дозы удобрений возрастала и себестоимость продукции (на 1385,6-3681,0 руб./т), а в 2012 году, в связи с высокой прибавкой урожайности на удобренных фонах по отношению к неудобренному, себестоимость при увеличении дозы удобрений снижалась (на 431,5-2444,9 руб./т). Высокие затраты на производство 1 тонны зерна были в 2012 году, когда была получена самая низкая урожайность, и значение их колебалось от 9320,7 до 14800,6 руб./т, самой низкой себестоимость была в 2013 году (5562,1-9369,3 руб./т).

Уровень рентабельности колебался от 93,0 до 189,6%. При увеличении дозы удобрений снижалась рентабельность (на 30,4-69,1%). В 2012 году ввиду самой низкой продуктивности ячменя была получена низкая рентабельность, которая составила 35,1-114,6%, это на 78,4-145,0% меньше, чем в 2013 году и на 61,4-104,9% меньше, чем в 2014 году. Стоит отметить, что в 2012 году при внесении удобрений была получена высокая прибавка урожая и вследствие этого рентабельность увеличилась на 6,9-36,8%. На сорте Белгородский 100 на удобренных фонах при использовании всего комплекса препаратов по защите растений уровень рентабельности был выше, чем в контрольных вариантах на 1,7-10,5%, а на сорте Багрец, при использовании пестицидов, прибавка урожая не была настолько высокой, чтобы окупить затраты на производство продукции. Стоит отметить, что в 2012 году на сортах ячменя уровень рентабельности на удобренных фонах при использовании всего комплекса препаратов был выше, чем в контрольных вариантах на 0,2-23,7%. В 2014 году на сорте Белгородский 100 на всех фонах питания при комплексном применении пестицидов рентабельность повысилась на 5,2-20,4%. На сорте Багрец на фоне питания $N_{30}P_{30}K_{30}$ совместное применение фунгицида и гербицида повысило рентабельность на 9,1%. В 2013 году рентабельность сортов ячменя была выше на необработанных пестицидами вариантах, за исключением сорта Багрец на неудобренном фоне, где при комплексном применении пестицидов рентабельность повысилась на 13,4% по отношению к контролю (таблица 24).

В целом можно отметить, что на сорте Багрец прибавка урожая при применении удобрений и пестицидов не была достаточно высокой, чтобы окупить затраты и поэтому рентабельность в этих вариантах была ниже, чем в контроле. Увеличение нормы высева семян не давало существенной прибавки урожайности зерна, поэтому более рентабельно применять норму высева 4,0 млн. всх. зерен/га.

Цена реализации полученной продукции составила 20 тыс. руб./т.

Таблица 23 – Экономическая эффективность применения различных норм высева и сроков посева при производстве сортов ячменя, 2012-2014 гг.

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. всх. з/га	Себестоимость, руб./т				Условный чистый доход, руб./га				Уровень рентабельности, %			
			2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Багрец	1 срок	4,0	12093,7	7461,7	7344,2	8408,7	13124,4	36987,9	38600,2	29557,9	65,4	168,0	172,3	137,8
		4,5	13008,7	7670,6	7360,1	8623,5	11186,1	36865,0	40321,2	29465,1	53,7	160,7	171,7	131,9
		5,0	11333,7	8223,9	7852,6	8841,6	16726,0	33915,2	37535,4	29346,6	76,5	143,2	154,7	126,2
	2 срок	4,0	16066,9	9563,3	6377,0	9004,3	4837,8	23169,6	49451,4	25949,8	24,5	109,1	213,6	122,1
		4,5	16322,7	10041,5	6432,4	9188,5	4633,4	21908,7	51149,7	26055,6	22,5	99,2	210,9	117,7
		5,0	16570,0	9688,6	6938,2	9519,2	4424,7	24644,3	46892,0	25363,6	20,7	106,4	188,3	110,1
Белгородский 100	1 срок	4,0	9175,3	6884,8	7206,5	7632,2	25329,8	39738,9	40043,8	35000,9	118,0	190,5	177,5	162,0
		4,5	9662,7	7184,1	6762,3	7655,5	23879,1	38447,7	46993,9	36416,2	107,0	178,4	195,8	161,2
		5,0	10081,6	7642,1	7305,4	8156,9	22812,4	35838,0	42907,7	33871,3	98,4	161,7	173,8	145,2
	2 срок	4,0	13086,9	8528,8	6407,2	8436,8	10991,9	27072,1	49206,0	29139,3	52,8	134,5	212,1	137,1
		4,5	13638,5	8550,0	6232,0	8367,2	10114,8	28052,4	54246,0	30943,1	46,6	133,9	220,9	139,0
		5,0	14276,2	8569,8	6291,5	8491,1	9043,5	29032,8	55930,8	31419,3	40,1	133,4	217,9	135,5

Таблица 24 – Экономическая эффективность применения удобрений и средств защиты растений при производстве сортов ячменя, 2012-2014 гг.

Сорт	Фон питания	Препарат*	Себестоимость, руб./т				Условный чистый доход, руб./га				Уровень рентабельности, %			
			2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Багрец	Без удобрений	1	13675,9	6274,4	6397,7	7521,6	6830,0	37333,6	36998,1	27078,1	46,2	218,8	212,6	165,9
		2	14799,7	6138,1	6822,8	7731,7	5512,3	41308,5	35314,8	27481,1	35,1	225,8	193,1	158,7
		3	14800,6	6270,7	6832,9	7825,8	5563,4	40226,7	35551,0	27148,4	35,1	218,9	192,7	155,6
		4	14201,0	6021,0	6977,2	7670,2	6610,8	44034,0	35031,3	28728,5	40,8	232,2	186,6	160,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	11265,1	7406,6	7918,0	8493,2	16945,8	41054,5	36970,9	31643,6	77,5	170,0	152,6	135,5
		2	11632,5	7812,2	7979,4	8747,0	16400,3	39000,8	38105,3	31283,3	71,9	156,0	150,6	128,7
		3	11333,0	7918,7	7641,3	8610,9	17594,0	38297,8	41525,2	32458,9	76,5	152,6	161,7	132,3
		4	11231,0	7753,1	8804,5	8978,7	18239,4	40292,3	32243,0	30308,6	78,1	158,0	127,2	122,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	11992,2	8781,2	8899,3	9618,5	18898,4	38929,2	38408,6	32182,7	66,8	127,8	124,7	107,9
		2	12290,5	9326,7	9283,1	10062,4	18348,5	35755,4	36544,5	30309,6	62,7	114,4	115,4	98,8
		3	11622,9	9069,1	9121,1	9762,2	20942,8	37383,6	37422,9	31942,0	72,1	120,5	119,3	104,9
		4	11974,2	9369,3	10179,8	10364,6	19984,3	36038,1	30639,1	28906,3	67,0	113,5	96,5	93,0
Белгородский 100	Без удобрений	1	10142,9	5562,1	6419,9	6904,9	15672,8	40570,6	36938,0	31035,4	97,2	259,6	211,5	189,6
		2	11396,2	5791,2	6659,8	7270,6	12819,7	40779,3	36952,5	30295,9	75,5	245,3	200,3	175,1
		3	11209,9	5993,4	6814,1	7438,4	13448,9	38938,4	35865,6	29394,2	78,4	233,7	193,5	168,9
		4	10355,6	5878,1	6260,4	7012,3	16395,6	41094,8	42317,8	33248,5	93,1	240,2	219,5	185,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	9631,1	7039,5	7726,3	7989,8	25092,8	41473,6	38784,8	35189,9	107,7	184,1	158,9	150,3
		2	10444,7	7110,5	7543,2	8118,2	22072,7	42793,1	42353,1	35764,3	91,5	181,3	165,1	146,3
		3	10425,3	7510,6	7815,3	8404,6	22309,1	39091,8	39965,9	33742,7	91,8	166,3	155,9	138,0
		4	9320,7	7224,0	7572,4	7935,0	28620,6	42544,2	42999,4	38125,4	114,6	176,9	164,1	152,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	10735,2	8140,7	10002,5	9516,7	25663,6	42337,7	30292,5	32707,9	86,3	145,7	99,9	110,2
		2	10964,7	8776,2	10495,1	10011,6	25298,8	38048,8	28229,6	30464,6	82,4	127,9	90,6	99,8
		3	10614,7	8492,2	9277,2	9399,4	26935,8	40047,1	36242,9	34345,9	88,4	135,5	115,6	112,8
		4	9479,0	8667,2	9076,9	9063,4	35350,7	39664,8	38995,6	38059,4	111,0	130,8	120,3	120,7

Примечание*: препарат 1 – Контроль; 2 – Колосаль Про; 3 – Колосаль Про + Балерина; 4 – Колосаль Про + Балерина + Табу

ГЛАВА 6 БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ

Экономическая оценка в нестабильных экономических условиях не отражает реального влияния технологии возделывания сельскохозяйственных культур на их продуктивность и оставляет без внимания вопрос о сохранении плодородия почв. Возделывание сельскохозяйственных культур в нашей стране, как и во всем мире, ведется неэффективно в отношении биоэнергетики почвы: темпы расхода энергии органического вещества в 25-30 раз выше, чем темпы ее поступления. Антропогенная энергия, которая используется при возделывании сельскохозяйственных культур, оказывает значительное влияние на агроэкосистему. Она включает энергию сельскохозяйственной техники, семян, минеральных и органических удобрений, пестицидов, живого труда, горюче-смазочных материалов, электроэнергии, авиации, живой тягловой силы и конно-ручного инвентаря. Расчет антропогенных энергозатрат на возделывание сельскохозяйственной культуры по отдельным технологическим операциям проводится по технологической карте. Такой расчет позволяет выявить структуру энергозатрат по технологическим операциям и по статьям расхода. Коэффициент энергетической эффективности позволяет оценить окупаемость затрат антропогенной энергии при возделывании сельскохозяйственных культур (Абрамов Н.В., Селюкова Г.П., 2000).

В опыте со сроками посева и нормами высева при расчете биоэнергетической эффективности было выявлено, что в среднем за годы исследований по всем показателям выделился сорт Белгородский 100, а при первом сроке посева они были выше, чем при втором. При норме высева 4,0 млн. всх. зерен/га были низкие затраты совокупной энергии (19,99-20,54) и высокий коэффициент энергетической эффективности (3,73-4,36) у обоих сортов ячменя. Энергосодержание в продукции, затраты совокупной энергии и коэффициент энергетической эффективности были выше в 2014 году (96,47-129,05 ГДж/га, 21,53-25,58 ГДж/га и 4,13-5,14 соответственно), а ниже – в 2012 году (38,90-74,01 ГДж/га, 17,98-22,22 ГДж/га и 2,05-3,66 соответственно). При этом, все эти показатели в 2012 и 2013 годах были

выше при первом сроке посева, а в 2014 году – при втором (таблицы С.1, С.2, С.3, таблица 25).

В опыте с удобрениями и препаратами по защите растений высокое энергосодержание в продукции наблюдалось у сорта Белгородский 100 (74,01-110,07 ГДж/га), а при увеличении дозы удобрений увеличивалось энергосодержание в продукции сортов ячменя на 16,44-29,10 ГДж/га. Затраты совокупной энергии при производстве ячменя составили 16,89-29,16 ГДж/га и меньше они были у сорта Багрец (на 0,08-0,63 ГДж/га). При увеличении дозы удобрений и использовании средств защиты растений увеличивались энергозатраты (на 5,66-11,03 и 0,16-1,51 ГДж/га соответственно). Коэффициент энергетической эффективности колебался от 3,33 до 4,47 и выше он был у сорта Белгородский 100 (на 0,10-0,37). Увеличение дозы удобрений снижало коэффициент, так как в изучаемых условиях доза $N_{60}P_{60}K_{60}$ была избыточной. Применение всего комплекса препаратов на сорте Багрец приводило к снижению коэффициента энергетической эффективности (исключение составил фон без удобрений, где при применении препаратов увеличился коэффициент на 0,04). На сорте Белгородский 100 в вариантах с применением средств защиты растений коэффициент энергетической эффективности был выше, чем на контрольных вариантах на 0,05-0,20. Анализируя данные по годам, было выявлено, что высокий коэффициент энергетической эффективности был в 2013 году и составил 3,65-5,47. В 2012 году (когда была получена самая низкая продуктивность ячменя) коэффициент был самым низким (на 1,48-1,87 меньше, чем в 2013 году). Энергосодержание в полученной продукции также было выше в 2013 году (86,03-110,7 ГДж/га), а ниже – в 2012 году (33,53-106,28 ГДж/га). Затраты совокупной энергии в 2012 году были самыми низкими (14,78-29,49 ГДж/га), а в 2014 году – самыми высокими (18,27-30,17 ГДж/га) (таблицы С.4, С.5, С.6, таблица 26).

Таким образом, можно сказать, что коэффициент энергетической эффективности был выше у сорта Белгородский 100. Применение удобрений, увеличение нормы высева и посев в более поздние сроки приводили к снижению энергетического коэффициента.

Таблица 25 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2012-2014 гг.

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. шт/га	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	1 срок	4,0	2,55	2,80	40,54	40,11	80,66	20,27	2,00	1,98	3,98
		4,5	2,59	2,85	41,18	40,74	81,92	21,32	1,93	1,91	3,84
		5,0	2,63	2,89	41,82	41,37	83,19	22,36	1,87	1,85	3,72
	2 срок	4,0	2,36	2,60	37,52	37,12	74,65	19,99	1,88	1,85	3,73
		4,5	2,41	2,65	38,32	37,91	76,23	21,05	1,82	1,80	3,62
		5,0	2,42	2,66	38,48	38,07	76,54	22,05	1,74	1,73	3,47
Белгородский 100	1 срок	4,0	2,83	3,11	45,00	44,52	89,51	20,54	2,19	2,17	4,36
		4,5	2,95	3,24	46,91	46,40	93,31	21,70	2,16	2,14	4,30
		5,0	2,86	3,15	45,47	44,99	90,46	22,52	2,02	2,00	4,02
	2 срок	4,0	2,52	2,77	40,07	39,64	79,71	20,07	2,00	1,97	3,97
		4,5	2,66	2,93	42,29	41,84	84,13	21,24	1,99	1,97	3,96
		5,0	2,73	3,00	43,41	42,94	86,35	22,32	1,95	1,92	3,87

Таблица 26 – Биоэнергетическая оценка производства ячменя в зависимости от агроприемов, 2012-2014 гг.

Сорт	Фон питания	Препарат*	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	Без удобрений	1	2,17	2,39	34,50	34,13	68,64	16,89	2,04	2,02	4,06
		2	2,24	2,46	35,62	35,23	70,85	17,61	2,02	2,00	4,02
		3	2,23	2,45	35,46	35,08	70,53	17,81	1,99	1,97	3,96
		4	2,33	2,56	37,05	36,65	73,70	18,00	2,06	2,04	4,10
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,75	3,02	43,72	43,26	86,98	22,55	1,94	1,92	3,86
		2	2,78	3,06	44,20	43,73	87,93	23,22	1,90	1,89	3,79
		3	2,85	3,13	45,31	44,83	90,14	23,54	1,93	1,90	3,83
		4	2,75	3,02	43,72	43,26	86,98	23,43	1,87	1,84	3,71
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,10	3,41	49,29	48,76	98,05	27,81	1,77	1,76	3,53
		2	3,05	3,35	48,49	47,98	96,47	28,35	1,71	1,69	3,40
		3	3,12	3,43	49,61	49,08	98,69	28,14	1,76	1,74	3,51
		4	3,00	3,30	47,70	47,19	94,89	28,53	1,67	1,66	3,33
Белгородский 100	Без удобрений	1	2,37	2,61	37,68	37,28	74,96	16,97	2,22	2,20	4,42
		2	2,38	2,62	37,84	37,43	75,28	17,61	2,15	2,12	4,27
		3	2,34	2,57	37,21	36,81	74,01	17,77	2,09	2,07	4,17
		4	2,56	2,82	40,70	40,27	80,97	18,13	2,25	2,22	4,47
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,93	3,22	46,59	46,09	92,66	22,64	2,06	2,03	4,09
		2	3,01	3,31	47,86	47,35	95,21	23,39	2,05	2,02	4,07
		3	2,91	3,20	46,27	45,77	92,04	23,44	1,98	1,95	3,93
		4	3,16	3,48	50,24	49,71	99,95	23,92	2,10	2,08	4,18
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,12	3,43	49,61	49,08	98,69	27,65	1,79	1,78	3,57
		2	3,05	3,35	48,49	47,98	96,47	28,15	1,72	1,71	3,43
		3	3,24	3,56	51,52	50,96	102,48	28,15	1,83	1,81	3,64
		4	3,48	3,83	55,33	54,74	110,07	29,16	1,90	1,87	3,77

Примечание*: препарат 1 – Контроль; 2 – Колосаль Про; 3 – Колосаль Про + Балерина; 4 – Колосаль Про + Балерина + Табу

Заключение: В результате проведенных исследований были выявлены оптимальные элементы технологии возделывания сортов ячменя Багрец и Белгородский 100, способствующие повышению урожайности и качества зерна.

ВЫВОДЫ

1. На продолжительность вегетации ячменя большое влияние оказывали погодные условия и сортовые особенности. Сорт Багрец созревал раньше, чем Белгородский 100 на 1-3 суток. Короткая продолжительность вегетации изучаемых сортов ячменя была отмечена при посеве по не удобренному фону, а длинная – при посеве на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$, при втором сроке посева она была на 5-6 суток меньше, чем при первом.

2. Полевая всхожесть семян сильно зависела от погодных условий и применения системного инсектицида Табу. Применение удобрений увеличивало всхожесть на 1,3-17,0%. У сорта Белгородский 100 всхожесть была выше, чем у Багреца на 1,1-12,4%, а увеличение нормы высева при первом сроке посева приводило к снижению полевой всхожести ячменя на 1,1-11,0%. При применении второго срока посева (вторая декада мая) всхожесть увеличивалась на 5,6-14,0%.

3. На сохранность посевов ячменя к уборке сильно воздействовали погодные условия в периоды кущения, колошения и созревания зерна, доля влияния фактора год составила 45,1%. Сортовые особенности также влияли на выживаемость, и у сорта Белгородский 100 она была выше на 0,3-10,6%. На сорте Багрец применение препаратов по защите растений увеличило сохранность растений на 1,9-14,2%, а на сорте Белгородский 100 – снизило на 0,2-11,9%.

4. Большая доля влияния на поражение растений ячменя гельминтоспориозной корневой гнилью приходилась на фактор А (год) – 59,5%, а применение удобрений и обработка растений в период вегетации фунгицидом Колосаль Про снижали поражение ячменя корневыми гнилями на 0,1-8,9%. Сорт Багрец поражался болезнью достоверно выше, чем Белгородский 100 на 0,8-3,4%. Высокий процент поражения изучаемых сортов ячменя наблюдался при втором сроке посева до 19,7%.

5. Поврежденность растений ячменя вредителями зависела не только от применения инсектицида (27,8%), но и от конкретного года, доля влияния фактора А (год) составила 60,1%. Применение инсектицида Табу достоверно снижало повреждение растений полосатой хлебной блошкой (на 6,3-14,5%), но не влияло на снижение повреждений внутрстебельными вредителями. Применение позднего срока посева достоверно снижало повреждение сортов ячменя полосатой хлебной блошкой на 14,1-15,7%, но увеличивало повреждение внутрстебельными вредителями на 3,1-4,8%. Между сортами разница составила 0,3-4,8 % и сорт Белгородский 100 повреждался сильнее.

6. Большая доля влияния на степень развития листо-стеблевых инфекций сортов ячменя приходилась на фактор А (год) – 49,6%. На снижение поражения существенное влияние оказывало использование фунгицида в период вегетации (эффективность достигала 60,1 %), а применение удобрений способствовало увеличению поражения сортов ячменя инфекцией на 0,6-9,4%. Увеличение нормы высева способствовало снижению поражения растений листо-стеблевыми инфекциями, а сорт Белгородский 100 сильнее поражался листо-стеблевыми пятнистостями, чем Багрец на 1,5-3,7%.

7. Применение гербицида и более позднего срока посева – эффективное средство борьбы с засоренностью посевов ячменя. Так, биологическая эффективность гербицида Балерина достигала 71,2%, а при первом сроке посева численность малолетних сорняков была на 6,0-8,0 шт./м² больше, чем при втором.

8. Урожайность ячменя больше всего зависела от сортовых особенностей и погодных условий в период вегетации. У сорта Белгородский 100 она была выше, чем у Багреца на 0,02-0,48 т/га. Высокую урожайность, до 3,5 т/га, оба сорта ячменя формировали на фоне питания N₆₀P₆₀K₆₀. Применение пестицидов обеспечивало существенную прибавку урожая ячменя, а затягивание с посевом приводило к снижению его на 0,2 т/га. При увеличении нормы высева с 4,0 до 5,0 млн. существенных различий в урожайности ячменя не наблюдалось.

9. Высокая урожайность сорта Белгородский 100 была получена за счет максимальных показателей продуктивного стеблестоя и продуктивной кустисто-

сти. Прибавки от использования удобрений в основном были тесно связаны с продуктивным стеблестоем и озерненностью колоса. Урожайность первого срока посева была выше за счет лучшей кустистости, длины колоса ячменя и его озерненности.

10. Крупность семян главным образом зависела от погодных условий и сортовых особенностей. Сорт Багрец сформировал зерно крупнее, чем Белгородский 100 на 5,4-7,2 г, и масса их достигала 53,5 г. Увеличению данного показателя способствовали применение удобрений, снижение нормы высева и посев в более ранние сроки. При втором сроке посева масса 1000 зерен сортов ячменя была на 0,4-2,5 г ниже, чем при первом, а увеличение нормы высева способствовало снижению этого показателя на 0,2-1,1 г. У изучаемых сортов ячменя при увеличении дозы удобрений увеличивалась масса 1000 зерен на 0,3-3,1 г.

11. В зерне ячменя сорта Багрец содержание сырого протеина было выше, чем у Белгородского 100 на 0,1-1,1% и составило 11,5-12,8%. При увеличении дозы удобрений существенно увеличивалось количество белка в зерне (на 0,2-0,9%). Использование пестицидов приводило к снижению данного показателя. Увеличение нормы высева приводило к снижению количества белка в зерне ячменя (на 0,1-0,9%).

12. На посевные качества семян сильное влияние оказывали погодные условия (89,5% доля влияния фактора года). Семена сорта Белгородский 100 имели лабораторную всхожесть выше, чем у Багреца на 0,7 – 4,2%, а при позднем сроке посева она снижалась на 6,8 – 9,0%. Увеличение дозы удобрений приводило к понижению всхожести семян на 0,7-3,7%, а применение пестицидов не оказало существенного влияния на изменение данного показателя. Увеличение нормы высева до 5,0 млн. способствовало повышению всхожести семян (на 0,1-5,9%).

13. При увеличении дозы удобрений снижалась рентабельность производства на 30,4-69,1%. На сорте Белгородский 100 на удобренных фонах при использовании всего комплекса пестицидов уровень рентабельности был выше, чем в контрольных вариантах на 1,7-10,5%, а на сорте Багрец, при использовании пестицидов, прибавка урожая была не настолько высокой, чтобы окупить затраты на про-

изводство продукции. При втором сроке посева в среднем за годы исследований уровень рентабельности был ниже, чем при первом сроке на 16,1-23,0%. Увеличение нормы высева семян снижало рентабельность производства на 0,8-16,8%.

14. Коэффициент энергетической эффективности у сорта Белгородский 100 был выше на 0,10-0,37, чем у Багреца и составил 3,43-4,47. На сорте Белгородский 100 в вариантах с применением средств защиты растений коэффициент энергетической эффективности был выше, чем на контрольных вариантах на 0,05-0,20. Применение удобрений, увеличение нормы высева и посев в более поздние сроки приводили к снижению энергетического коэффициента.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Рекомендуется использовать сорт Белгородский 100 как лучший по продуктивности и отзывчивый на удобрения (в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$) и средства защиты растений (совместно фунгицид, гербицид и системный инсектицид), но необходимо учитывать, что он поражается пыльной головней и во влажные годы склонен к полеганию. Посев рекомендуется проводить в первой декаде мая с нормой высева 4,0-4,5 млн. всхожих зерен на гектар.

2. Сорт ячменя Багрец в условиях Среднего Урала оптимально сеять в первой декаде мая с нормой высева 4,0 млн. всхожих зерен на гектар. Также целесообразно применять удобрения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ и гербицид совместно с фунгицидом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Н.В. Производительность агроэкосистем: методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов / Н.В. Абрамов, Г.П. Селюкова. – Тюмень, 2000. – 26 с.
2. Абузярова, Э.Р. Влияние минеральных удобрений на урожайность ячменя на черноземе обыкновенном Пензенской области / Э.Р. Абузярова, В.П. Белоголовцев // Материалы международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения». – Саратов, 2012. – С. 313-315.
3. Авдонин, Н.С. Научные основы применения удобрений / Н.С. Авдонин. - М. «Колос», 1972. – 320 с.
4. Акманаева, Ю.А. Влияние доз минеральных удобрений на кормовую ценность и коэффициент энергетической эффективности при возделывании ячменя сорта Сонет в Предуралье / Ю.А. Акманаева, Л.А. Михайлова, М.Г. Субботина // Аграрный вестник Урала. - 2012. – №1 (93). - С. 8-10.
5. Акулов, А.С. Норма высева семян при размножении селекционного материала / А.С. Акулов // Селекция и семеноводство. - 1985. - №1. - С. 23-24.
6. Алабушев, В.А. Качество посевного материала ярового ячменя при разном уровне минерального питания / В.А. Алабушев, Г.М. Ткачева // Селекция и семеноводство. - 1984. - №4 - С. 28-29.
7. Алпатьев, А.М. Обеспеченность влагой овощных культур и картофеля на Среднем Урале: научный отчет ВИР / А.М. Алпатьев. – М., 1945. – С. 90-108.
8. Алтухов, А.И. Зерно – России / А.И. Алтухов, А.С. Васютин – М., ЭКОНДС-К, 2002. - 432 с.
9. Анисимов, Ю.Б. Оптимизация агротехнологии возделывания ярового ячменя в условиях северного лесостепного агроландшафта Южного Урала: автореф. дисс... канд. с-х. наук / Ю.Б. Анисимов. – Оренбург, 2011. - 23 с.
10. Антонов, М.А. Влияние различных технологий возделывания на поражаемость яровой пшеницы корневыми гнилями после парового предшественника второго года в севообороте в условиях Курганской области/ М.А. Антонов

- // Материалы III–й всероссийской научно-практической конференции «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи». – Курган, 2011. – С. 82-85.
11. Бакаев, А. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя в зависимости от условий минерального питания и норм высева / А. Бакаев, О.В. Мельникова // Материалы VII международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск, 2010. – С. 336-340.
 12. Барабанов, Е.И. Ботаника: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / Е.И. Барабанов. – М: Издательский центр «Академия», 2006. – 448с.
 13. Баталова, Г.А. Сортовые ресурсы зернофуражных культур нечерноземной зоны России (каталог) / под редакцией д. с.-х.н., чл. корр. РАСХН Г.А. Баталовой и д.с.-х.н. Н.Н. Зезина. – Екатеринбург: ГНУ Уральский НИИСХ, 2010. – 58 с.
 14. Башков, А.С. Совершенствование системы удобрений ячменя в современных условиях / А.С. Башков, Т.Ю. Бортник, А.Ю. Карпова, М.Н. Загребина // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №10 (128). – С. 14-17.
 15. Белкина, Р.И. Пути решения проблемы повышения качества зерна в лесостепной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук /Р.И. Белкина. – Новосибирск, 2000. – 33 с.
 16. Беляев, И.М. Вредители зерновых культур / И.М. Беляев. – М.: Колос, 1974. – 285 с.
 17. Беляев, Н.Н. Экологическое испытание новых сортов ярового ячменя в условиях Тамбовской области / Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина // Зерновое хозяйство России. – 2013. - №5 (29). - С. 14-21.
 18. Беляков, И.И. Ячмень в интенсивном земледелии / И.И. Беляков. – М.: Росагропромиздат. - 1990. – 175 с.
 19. Борисоник, З.Б. Ячмень яровой / З.Б. Борисоник – М.: Колос, 1974. – 255 с.
 20. Борович, С. Принципы и методы селекции растений / С. Борович. – М.: Колос, 1984. – 344 с.

21. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции /Н.И. Вавилов //Избр. труды. – М.: АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 9-70.
22. Вавилов, П. П. Растениеводство/ П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов и др.; под ред. П. П. Вавилова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
23. Васин, В.Г. Технологическая оценка зерна и экономическая эффективность применения гербицидов на посевах пшеницы и ячменя / В.Г. Васин, Н.А. Просандеев //Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. - №3 (35). - С. 53-56.
24. Вислобокова, Л.Н. Урожайность ярового ячменя в зависимости от основной обработки почвы, доз минеральных удобрений, средств защиты растений / Л.Н. Вислобокова, В.А. Воронцов, Ю.П. Скорочкин // Зерновое хозяйство России. – 2012. - №1 (19). - С. 77-89.
25. Воробьёв, С.А. Земледелие / С.А. Воробьёв, А.Н. Калитанов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 479 с.
26. Вошедский, Н.Н. Выращивание ярового ячменя в условиях Ростовской области / Н.Н. Вошедский // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. - №3 (53). – С.40-43.
27. Галактионов, К.В. Интегрированная система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков в современных технологиях выращивания зерновых культур /К.В. Галактионов и др. //Научные основы систем земледелия Курганской области: рекомендации РАСХН, Курганский НИИСХ. – Курган, 2001. – С. 111-149.
28. Гончаров, П.Л. Итоги селекции, перспективы и пути совершенствования исследований /П.Л. Гончаров //Селекция сельскохозяйственных культур: итоги, задачи, пути решения. - Новосибирск, 1997. – С. 22-27.
29. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Москва, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.gossort.com>
30. Груздев, Г.С. Агротехнические и химические приёмы борьбы с сорняками в севообороте / Г.С. Груздев // Проблемы земледелия: научные труды ВАСХ-НИЛ. - М.: Колос, 1978. – С. 101-108.

31. Губанов, М.В. Урожайность и элементы структуры селекционных линий ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М.В. Губанов, В.М. Губанова // Материалы III–й всероссийской научно-практической конференции «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи». – Курган, 2011. – С. 94-95.
32. Гуляев, Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов. – М.: Колос, 1978. – 447 с.
33. Дацюк, И.С. Проблемы повышения качества семян зерновых культур при интенсивных технологиях / И.С. Дацюк // Селекция и семеноводство. – 1989. – №1. – С. 34-35.
34. Державин, Л.П. Влияние применения удобрений, гербицидов и ретардантов на качество зерна пшеницы и ячменя / Л.П. Державин, Е.В. Седова. – ВАСХ-НИЛ, 1983. – 40 с.
35. Долженко, В.И. Защита растений: проблемы и перспективы их решения в зерновом производстве / В.И. Долженко, А.И. Силаев // Агро XXI. – 2010. – № 7–9. – С. 3-5.
36. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
37. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию: 2-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. — М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
38. Душкин, А.С. Влияние химических и биологических препаратов на всхожесть семян и выживаемость *Triticum Aestivum* L. / А.С. Душкин, В.С. Лукьянцев и др. // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – №6 (39). – С. 30-34.
39. Елагин, И.Н. Оптимальные нормы высева и качество сева – важное условие повышения урожайности зерновых и зернобобовых культур / И.Н. Елагин // Сб. трудов ВАСХНИЛ «Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур». – Москва, 1971. – С. 144-149.

40. Ермохин, Ю.И. О химизации и биологизации земледелия: анализ почв, растений и проблема применения удобрений в Западной Сибири: монография / Ю.И. Ермохин, И.А. Бобренко // ОмГАУ. - Омск, 2002. – С. 11-23.
41. Ещенко, С.И. Эффективность разных доз минеральных удобрений под яровую пшеницу на фоне применения гербицидов / С.И. Ещенко // материалы межрегиональной научно-практической конференции «Повышение плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в зонах рискованного земледелия». – Барнаул, 2004. – С. 115-119.
42. Жолкевич, В.Н. Транспорт воды в растении и его эндогенная регуляция / В.Н. Жолкевич // 61-е Тимирязевское чтение. - М.: Наука, 2001. - 73 с.
43. Жуков, Ю.П. Комплексная химизация в интенсивных технологиях возделывания культур в Нечерноземье / Ю.П. Жуков. - М.: МСХА, 1989. – 90 с.
44. Жуков, Ю.П. Продуктивность ячменя при комплексном применении удобрений и гербицида Секатор Турбо / Ю.П. Жуков, О.В. Чухина // Агрохимический вестник. – 2013. - №2. – С. 35-38.
45. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства: концепция /А.А. Жученко. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. – 148 с.
46. Жученко, А.А. Эколого-генетическая проблема селекции растений /А.А. Жученко// Сельскохозяйственная биология. – 1990. – № 3. – С 3-23.
47. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. - 1110 с.
48. Жученко, А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в 21 веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК / А.А. Жученко. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2009. – 274 с.
49. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная дисциплина: теория и практика / А.А. Жученко. – Краснодар: Просвещение – Юг, 2010. – С. 279-295.
50. Замайдинов, А.А. Роль предшественников и удобрений в формировании урожайности и питательности ячменя в Республике Татарстан/ А.А. Замайдинов // Сб. материалов региональной научно-практической конференции

- «Инновационное развитие АПК Северного Зауралья». – Тюмень, 2013. – С. 89-91.
51. Замятин, А.А. Эффективность различных сроков применения гербицидов на зерновых культурах в Южной лесостепи Зауралья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук/ А.А. Замятин. – Курган, 2009. – 17 с.
52. Захаренко, А.В. Научные основы применения гербицидов в системах земледелия / А.В. Захаренко. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 150 с.
53. Захаренко, А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия /А.В. Захаренко. – М.: МСХА, 2000. – 476 с.
54. Захаренко, В.А. Борьба с сорняками /В.А. Захаренко, А.В. Захаренко //Защита и карантин растений. – 2004. – № 4. – С. 62-142.
55. Захаренко, В.А. Тенденции изменения потерь урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов в земледелии в условиях реформирования экономики России /В.А. Захаренко //Агрохимия. – 1997. – № 3. – С. 67-75.
56. Зезин, Н.Н. Адаптивное земледелие на Среднем Урале: состояние, проблемы и пути их решения / Н.Н. Зезин, П.А. Постников, Л.П. Огородников и др. // УрНИИСХ. – Екатеринбург, 2010. – 338 с.
57. Зезин, Н.Н. Красноуфимский селекционный центр (Красноуфимская селекционная станция) к 80-летию со дня основания / Н.Н. Зезин, А.П. Колотов, В.А. Воробьев и др. //ГНУ УрНИИСХ РАСХН – Екатеринбург, 2013. – 172 с.
58. Зезин, Н.Н. Руководство по проведению полевых работ в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области в 2013 году / Н.Н. Зезин и др. – Екатеринбург, 2013. – 80 с.
59. Зезин, Н.Н. Сортовая политика и технологии производства зерна на Среднем Урале / Н.Н.Зезин, А.В. Алабушев, Ю.А. Савин, В.А. Воробьев, Р.А. Максимов и др. //УрНИИСХ. – Екатеринбург, 2008. – 282 с.
60. Зезин, Н.Н. Яровой ячмень и пшеница на Среднем Урале /Н.Н. Зезин и др. – Екатеринбург, 2010. – 284 с.

61. Зюба, С.Н. Адаптивные характеристики современных сортов ячменя / С.Н. Зюба, С.И. Смуров, М.И. Павлов. – Белгород, 2009. – С. 15-17.
62. Ионова, Е.В. Леон - новый сорт ярового ячменя, высокоустойчивый к региональному типу засухи/ Е.В. Ионова, Е.Г. Филиппов, Н.Н. Анисимова // Зерновое хозяйство России. - 2011. -№1 (13). – С. 5-7.
63. Кадиков, Р.К. Модельный опыт по надежности оценки урожайности и адаптивности селекционных линий ячменя / Р.К. Кадиков, В.А. Михкельман // Материалы международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения». – Саратов, 2012. - С. 91-93.
64. Кадирова, А.М. Продуктивность сортов ярового ячменя в зависимости от фона питания и норм высева в условиях Предкамья Республики Татарстан: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / А.М. Кадирова. – Казань, 2009. - 22 с.
65. Казаков, Г.И. Биоэнергетическая оценка возделывания ярового ячменя / Г.И. Казаков, В.Г. Кутилкин //Материалы международной научно-практической конференции «Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы». – Ульяновск, 2011. – С. 118-125.
66. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е.Д. Казаков. - М.: Колос, 1965. – 288 с.
67. Казьмин, Ф.В., Урожайность ячменя при различных уровнях химической защиты посевов / Ф.В. Казьмин, И.П. Кошеляева //Земледелие. – 2007. - №5. – С. 34-35.
68. Каримова, Л.З. Оптимизация сортовых ресурсов, приемов семеноводства и защиты растений ярового ячменя в Предкамье Республики Татарстан: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Л.З. Каримова. – Казань, 2013. – 22 с.
69. Кириллов, Ю.И. Влияние условий произрастания на урожай /Ю.И. Кириллов // Актуальные вопросы земледелия, растениеводства и кормопроизводства: материалы научной конференции агрономического факультета Курганской ГСХА. – Курган: изд-во КГСХА, 2000. – С. 43-45.
70. Князева, А.В. Влияние сроков посева на фитосанитарное состояние и продуктивность ячменя / А.В. Князева// Сб. материалов X-й внутривузовской

научно-практической студенческой конференции «Наука и студенты: новые идеи и решения». – Кемерово, 2011. – С. 20-22.

71. Коваленко, А.Ф. Сорта, семена, апробация: второй хлеб / А.Ф. Коваленко, Е.А. Коваленко. – Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 1984. – С. 24-48.
72. Ковтун, В.И. Селекция озимой пшеницы на юге России/ В.И. Ковтун, Н.Е. Самофалова. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2006. – 480 с.
73. Коданев, И.М. Повышение качества зерна / И.М. Коданев / – М.: Колос. - 1976. - 303 с.
74. Колобков, Е.В. Защита растений на Среднем Урале / Е.В. Колобков, П.А. Постников, Н.А. Лаптева //ГНУ УрНИИСХ РАСХН. – Екатеринбург, 2012. – 184 с.
75. Колесников, Ф.А. Новые сорта как фактор стабильного роста производства зерна / Ф.А. Колесников, Н.М. Кузилова, Х.А. Малкандуев, А.Х. Малкандуева, Р.И. Шамурзаев // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №10 (128). – С. 22-24.
76. Кондрашова, О.А. О тактике отбора перспективных номеров ячменя в селекционном процессе для сухостепного Предуралья / О.А. Кондрашова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. - №3 (35). – С. 56-59.
77. Коновалов, Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя / Ю.Б. Коновалов. – М.: Колос, 1981. – 176 с.
78. Коновалов, Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям /Ю.Б. Коновалов. – М.: Колос, 1999. – 135 с.
79. Коренев, Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства /Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак. – М.: Колос, 1973. – 512 с.
80. Коржов, С. Применение гербицидов в посевах зерновых культур / С. Коржов, Т. Трофимова // Главный агроном. – 2008. - №6. – С. 61-63.
81. Коробов, С. Защита сельскохозяйственных растений от сорной растительности / С. Коробов // Главный агроном. – 2008. - №9. – С. 59 - 63.

82. Короткое, М.В. Урожайность и качество семян озимого двурядного ячменя в зависимости от густоты посева и фона минеральных удобрений / М.В. Короткое // Главный агроном. – 2007. – №9. – С. 26-27.
83. Красницкий, В.М. Агрохимическая культура, как основа сохранения плодородия почв и эффективности сельскохозяйственного производства Омской области / В.М. Красницкий, А.Г. Шмидт // материалы международной научной конференции «Эффективность применения средств химизации в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: ВНИИА, 2012. – С. 90-93.
84. Кузнецова, Т.Е. Посевные качества и урожайные свойства семян озимого ячменя в зависимости от фракций посевного материала / Т.Е. Кузнецова, С.А. Левштанов, Н.В. Серкин, Р.Р. Юсупов // Зерновое хозяйство России. – 2012. – №3 (21). – С. 47-51.
85. Кузнецов, П.И. Научные основы экологизации земледелия Курганской области: учебное пособие /П.И. Кузнецов, В.П. Егоров. – Курган: изд-во Зауралье, 2001. – 366 с.
86. Кузьмин, В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана /В.П. Кузьмин. – М. - Целиноград: Колос, 1965. – 199 с.
87. Куковский, С.А. Разработка технологий формирования высокопродуктивных посевов зерновых культур в Степном Поволжье / С.А. Куковский, В.Б. Нарушев, Д.З. Исмагулов, Р.Г. Султанов // Материалы международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения». - Саратов, 2012. – С.116-117.
88. Курылева, А.Г. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / А.Г. Курылева. – Пермь, 2012. – 20 с.
89. Лавриненко, А.Н. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания в условиях Среднего Урала: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук / А.Н. Лавриненко. – Пермь, 2010. – 19 с.

90. Лаптиева, А.Б. Эффективность фунгицидов в борьбе с корневыми гнилями ячменя ярового / А.Б. Лаптиева, В.И. Долженко, М.А. Ревкова // Зерновое хозяйство России. – 2010. - № 4 (10). – С. 58-61.
91. Ларионов, Ю.С. Семеноводство как наука и его теоретические проблемы / Ю.С. Ларионов // Сб. научных трудов УрГСХА: Т. 2 (Селекция и семеноводство). – Екатеринбург, 2001. – С. 18-30.
92. Ларионов, Ю.С. Управление адаптивностью сорта: теоретические и практические аспекты /Ю.С. Ларионов, Л.М. Ларионова, Е.П. Новокрешинов. – Челябинск: изд-во ЧГАУ, 2004. – 300 с.
93. Латунов, М.Г. Удобрение и урожайность ячменя / М.Г. Латунов, И.И. Столетов, В.И. Колесников // Зерновые культуры. – Агропромиздат, 1989. - №3. – С. 41-42.
94. Лейних, П. А. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность и качество сортов ячменя (Эколог, Биос-1, Сонет) на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве: автореф. дис ... канд. с.-х. наук / П.А. Лейних. - Пермь, 2005. – 24 с.
95. Личко, А.К. Влияние систем защиты растений и условий минерального питания на урожайность озимой пшеницы в условиях центрального района Нечерноземной зоны РФ / А.К. Личко, Г.И. Ваулина // Главный агроном. – 2007. - №9. – С. 28-30.
96. Лысенко, И.Н. Влияние предшественников, сроков и норм посева на продуктивность сортов ярового ячменя в Южной зоне Ростовской области: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / И.Н. Лысенко. - Пос. Персиановский, 2012. – 22 с.
97. Лыхочвор, В.В. Формула расчета норм высева зерновых культур при ресурсосберегающей технологии / В.В. Лыхочвор // Зерновые культуры. - Москва, 2000. - № 2. – С. 20-24.
98. Максимов Р.А. Адаптивная способность, экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя в условиях Юго-Запада Свердловской области / Р.А. Максимов // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - № 6. – С. 20-21.

99. Максимов, Р.А. Изучение и селекционное использование устойчивости сортообразцов ячменя к патогену пыльной головки / Р.А. Максимов, Л.М. Толмачева // Нива Урала. – 2012. - № 1/2. – С. 14-15.
100. Мальцев, В.Ф. Научные аспекты технологий возделывания яровых зерновых культур в регионах с достаточным увлажнением: дис. ...д-ра с.-х. наук в форме науч. доклада / В.Ф. Мальцев. – Новосибирск, 1991. – 65 с.
101. Мальцев, В.Ф. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия: уч. пособие / В.Ф. Мальцев, В.Е. Ториков, А.И. Артюхов и др. - Брянск: Изд. БГСХА, 1998. – 85 с.
102. Медведев, А.М. Повышение качества продовольственного и кормового зерна в Российской Федерации /А.М. Медведев //Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 6. – С. 12-16.
103. Мельников, Н.Н. Пестициды и регуляторы роста растений: справочник / Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов, С.Р. Белан. – М.: Химия, 1995. – 575 с.
104. Мельникова, О.В. Сорная флора агрофитоценозов Центрального региона России: монография / О.В. Мельникова. – Брянск, 2008. – 278 с.
105. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: общая часть. Вып. 1. / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при МСХ СССР. – М: Колос, 1985. – 269 с.
106. Минеев В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения / В.Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур. – М.: Колос, 1993. – 415 с.
107. Мищенко Е.В. Влияние норм посева и удобрений на урожайность сортов ярового ячменя в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Е.В. Мищенко. - Волгоград, 2003. – 22 с.
108. Монастырская, Э.И. Оптимизация тактики применения фунгицидов против комплекса корневых и прикорневых гнилей зерновых колосовых культур / Э.И. Монастырская, А.Н. Таракановский, С.З. Мандрыка // Главный агроном. – 2007. - № 9. – С. 55-56.
109. Мосолов, И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений / И.В. Мосолов. - М.: Колос, 1979. – 255 с.

110. Немченко, В.В. Защита семян и всходов зерновых культур от болезней и вредителей / В.В. Немченко // Нивы зауралья. – 2012. - № 3 (92). – С. 80-81.
111. Немченко, В.В. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях / В.В. Немченко – Куртамыш, 2011. – 525 с.
112. Немченко, В.В. Современные средства защиты растений и технологии их применения / В.В. Немченко и др. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2006. – 348 с.
113. Немченко, В.В. Современные средства защиты растений и эффективность технологии их использования / В.В. Немченко, Л.Д. Рыбина, Н.П. Иванова // Научное наследие Почётного академика Т.С.Мальцева и претворение его в практику земледелия. – Курган: ГИПП Зауралье, 2001. – С. 96-98.
114. Неттевич, Э.Д. Повышать отдачу каждого сорта / Э.Д. Неттевич // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1992. – № 4. – С. 21-24.
115. Никитенко, П.Ф. Об отборе элитных растений зерновых культур в загущенных посевах / П.Ф. Никитенко, А.Д. Кабашов // Селекция и семеноводство. – 1991. – №2. – С. 49-51.
116. Никитин, Ю.А. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания ярового ячменя / Ю.А. Никитин, Б.П. Паршин и др. – «Агропромиздат», 1987. – 60 с.
117. Никитин, Ю.А. Что должен знать специалист об особенностях интенсивных технологий возделывания зерновых культур / Ю.А. Никитин, Ю.П. Ковырялов. - «Агропромиздат», 1987. – 30 с.
118. Никляев, В.С. Основы технологии сельскохозяйственного производства / В.С. Никляев // Земледелие и растениеводство. - М.: Былина, 2000. – 555 с.
119. Овсянников, Ю.А. Задачи селекции растений в свете современных тенденций развития земледелия / Ю.А. Овсянников // Селекция семеноводство. – 1999. – №1. – С. 13-16.
120. Огородников, Л.П. Яровой ячмень на Среднем Урале: практические рекомендации по возделыванию ячменя. /Л.П. Огородников, М.Н. Копытов, М.А. Намятов, П.А. Постников и др. – Екатеринбург, 2003. – 77 с.

121. Панников, В.Д. Удобрения, сорт и урожайность / В.Д. Панников // Агрохимия. – 1980. – № 12. – С. 3.
122. Пестряков, А.М. Действие различных доз минеральных удобрений на продуктивность зерновых на темно-серой лесной почве / А.М. Пестряков // Материалы международной научной конференции «Эффективность применения средств химизации в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур». – Москва ВНИИА, 2012. – С. 158-159.
123. Политыко, П. Влияние технологий возделывания на агрофизические, агрохимические свойства почвы и урожайность новых сортов ячменя селекции НИИСХ ЦРНЗ / П. Политыко, А. Коланчина, Л. Никитина, А. Степанов // Главный агроном. – 2008. - № 5. – С. 20-24.
124. Попова, С.И. Влияние соотношений элементов питания на урожайность и качество ячменя сорта Сонет, возделываемого на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве / С.И. Попова, Л.П. Юнникова, Л.А. Михайлова, Ю.А. Акманаева, А.С. Башков // Аграрный вестник Урала. – 2012. - № 1 (93). – С. 6-8.
125. Попов, А.С. Прогнозирование урожайности ярового ячменя в южной зоне Ростовской области в зависимости от наступления физической спелости почвы / А.С. Попов, И.Н. Лысенко // Зерновое хозяйство России. – 2012. - № 1 (19). – С. 98 – 102.
126. Пospelова, Л.В. Урожайность и посевные качества семян различных сортов ячменя в условиях учхоза «Уралец» / Л.В. Пospelова // Сборник научных трудов УрГСХА, том 2 (селекция и семеноводство). – Екатеринбург, 2001. – С. 111-117.
127. Постников, П.А. Урожайность ячменя в севооборотах в зависимости от фона питания и метеорологических условий / П.А. Постников // Зерновое хозяйство России. – 2013. - № 4 (28). – С. 47-50.
128. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др. — М.: Колос, 2006. — 612 с

129. Посыпанов, Г.С. Теоретические основы норм, сроков, способов посева и глубины заделки семян полевых культур / Г.С. Посыпанов, Т. П. Кобозева. – М.: МСХА, 1994. – 23 с.
130. Пронин, Д.П. Влияние нормы высева и уровня минерального питания на урожайность и качество зерна ярового ячменя на светло-серых лесных почвах Юго-Востока Волго-Вятского региона: дисс.канд. с.-х. наук / Д.П. Пронин. – Нижний Новгород, 2004. – 152 с.
131. Прянишников, Д.Н. Общие вопросы земледелия и химизации: избранные сочинения том третий / Д.Н. Прянишников. – Москва, 1963. – 644 с.
132. Пушкарёв, В. Продуктивность ячменя в зависимости от норм и сроков применения гербицидов / В. Пушкарёв, А. Малхасян, Л. Ялович // Главный агроном. – 2012. - № 5. – С. 63-64.
133. Рязанцев, Н.В. Устойчивость и иммунитет растений к инфекционным заболеваниям – основа повышения экологической безопасности сельского хозяйства / Н.В. Рязанцев, Н.Р. Халикова, С.А. Парфенова // Материалы международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения». – Саратов, 2012. – С. 251-253.
134. Румянцев, А.В. Научное обеспечение сельскохозяйственного производства стабильно продуктивными и высококачественными сортами зерновых культур/ А.В. Румянцев, В.В. Глуховцев // Зерновое хозяйство России. – 2012. - № 1 (19). – С. 5-14.
135. Рязанова, Л. Г. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве: учебно-методическое пособие / Л.Г. Рязанова, А. В. Проворченко, И. В. Горбунов. – Краснодар, 2013. – 61 с.
136. Сабинин, Д.А. Физиологические основы питания растений /Д.А. Сабинин. – М.: Изд. АН СССР, 1965. – 512 с.
137. Савицкий, М.С. Особенности формирования структуры урожая ярового ячменя в БССР / М.С. Савицкий, Л.Е. Кручинкина // Тр. ГСХА – Москва, 1974. – 52 с.

138. Савицкий, М.С. Теоретические основы методики определения норм высева зерновых культур по оптимальному стеблестоя / М.С. Савицкий // Сб. трудов ВАСХНИЛ «Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур». – Москва, 1971. – С. 5-12.
139. Санин, С.С. Повысить уровень фитосанитарной безопасности страны / С.С. Санин // Защита растений. – 2000. – №12. – С. 3-7.
140. Сапожникова, С.А. Климатические ресурсы Урала в сельскохозяйственной оценке: научный отчет ВИР / С.А. Сапожникова – М.: 1945. – С. 17-48.
141. Селевцев В. Ф. Почвы и эффективность удобрений / В. Ф. Селевцев. Свердловск: Сред.-Урал, 1972. – 143 с.
142. Селянинов, Г.Т. Климатические возможности развития овощеводства на Среднем Урале: научный отчет ВИР / Г.Т. Селянинов – М.: 1945. – С.48-90.
143. Сеницына, Е.А. Производство ячменя пригодного для пивоварения в зоне каштановых почв Волгоградской области / Е.А. Сеницына // Научный журнал КубГАУ. – 2012. - № 83 (09). – 10 с.
144. Сметанникова, А.М. Физиология сельскохозяйственных растений. Зернобобовые растения. Многолетние травы. Хлебные злаки (рожь, ячмень, овес, просо и гречиха) / А.М. Сметанникова // Московский университет. – 1963. – 654 с.
145. Смирнов, Б.А. Научные и практические основы борьбы с сорняками в интенсивном земледелии нечернозёмной зоны / Б.А. Смирнов. – М., 1988. – 56 с.
146. Смирнов, Г.А. О естественной границе между Средним и Южным Уралом / Г.А. Смирнов // Изв. Всесоюз. геогр. общества. – 1949. – Т.81. – Вып.5. – С. 543-544.
147. Спиридонов, Ю.Я. Практика создания и эффективного применения комбинированных отечественных гербицидов в борьбе с сорняками в посевах зерновых колосовых культур / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков // Агрохимия. – 2013. - №1. – С. 35-49.

148. Спиридонов, Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорной растительности / Ю.Я. Спиридонов // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 17-20.
149. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории Российской Федерации: приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2010.
150. Старостин, С.П. Проблемы интегрированной защиты хлебных злаков от вредителей и болезней / С.П. Старостин, А.Е. Чумаков // Сб. трудов ВАСХНИЛ «Научные основы защиты растений». – М.: Колос, 1984. – С. 89-105.
151. Степановских, А.С. Рекомендации по защите яровых зерновых культур в Зауралье /А.С. Степановских, А.В. Нечаева, А.Н. Панфилова. – Курган: Советское Зауралье, 1983. – 66 с.
152. Степанов В.Н. Минимальные температуры для прорастания семян и появление всходов полевых культур /В.Н. Степанов // Селекция и семеноводство, 1948. – С. 51...58.
153. Степнова, Л.А. Изучение биологических особенностей перспективного сорта ячменя Тулеевский / Л.А. Степнова // Сб. материалов X-й внутривузовской научно-практической студенческой конференции «Наука и студенты: новые идеи и решения». – Кемерово, 2011. – С. 42-44.
154. Стищенко, О.В. Оптимизация минерального питания пивоваренного ячменя на лугово-черноземных почвах Западной Сибири / О.В. Стищенко, И.Ф. Храмцов // Сб. научных трудов УрГСХА (агрохимия, почвоведение и агроэкология). – Екатеринбург, 2001. – Т. 3. – С. 50-60.
155. Строна, И.Г. Общее семеноводство полевых культур /И.Г. Строна. – М.: Колос, 1966. – 464 с.
156. Сунцов, А.В. Эффективность новой технологии подготовки семян / А.В. Сунцов, Л.П. Огородников // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - №6. – С. 36-38.
157. Суханова, С.Ф. Использование ячменя различных сортов в составе комбикормов для гусят, выращиваемых на мясо / С.Ф. Суханова, А.Г.

- Махалов // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Инновационные решения актуальных проблем в АПК. – Екатеринбург, 2013. – С. 351-361.
158. Танский, В.И. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: методические рекомендации / В.И. Танский, М.М. Левитин, В.А. Павлюшин и др. – СПб: ВИЗР, 2002. – 76 с.
159. Торилов, В.Е. Урожайность, кормовая ценность и минеральный состав зерна сортов ярового ячменя / В.Е. Торилов, О.В. Мельникова, В.В. Торилов // Зерновое хозяйство России. – 2012. - №1 (19). – С. 14-24.
160. Трапезников, В.К. Влияние технологии внесения минеральных удобрений на устойчивость сортов яровой пшеницы к дефициту воды / В.К. Трапезников, И.И. Иванов, Г.Р. Кудоярова // Агрохимия. – 2013. - №1. – С. 26-34.
161. Тютерев, С.Л. Протравливание семян зерновых колосовых культур / С.Л. Тютерев // Защита и карантин растений. – 2005. - № 3. - С. 11-13.
162. Усанова, З.И. Сравнительная продуктивность озимых зерновых культур (ржи, пшеницы, тритикале) в посевах разной густоты / З.И. Усанова, Ю.Ю. Строганова // Главный агроном. – 2007. - №2. – С. 19-20.
163. Фадеев, Ю.Н. Теоретические основы и практическое использование принципов интегрированной защиты растений / Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов // Сб. трудов ВАСХНИЛ «Научные основы защиты растений». - М.: Колос, 1984. – С. 6-34.
164. Фатыхов, И.Ш. Сравнительная продуктивность сортов овса при разных нормах высева в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, М.А. Степанова // Главный агроном. – 2007. - № 5. – С. 22-25.
165. Федотов, В.А. Пивоваренный ячмень в Центральном Черноземье / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, А.Н. Рубцов. - Москва, 2004. – 44 с.
166. Филенко, Г.А. Элитное семеноводство ярового ячменя как фактор развития отрасли растениеводства в Ростовской области / Г.А. Филенко, Т.И. Фирсова, Д.В. Старикова // Зерновое хозяйство России. – 2013. - № 5 (29). – С. 44-50.

167. Филиппов, Е.Г. Новые засухоустойчивые сорта ярового ячменя / Е.Г. Филиппов, А.А. Донцов, Д.П. Донцов // *Зерновое хозяйство России*. – 2013. – № 5 (29). – С. 83-90.
168. Филиппов, Е.Г. Типы наследования числа зерен в колосе ярового ячменя во втором поколении гибридов в топкроссных скрещиваниях / Е.Г. Филиппов, А.А. Парамонов // *Зерновое хозяйство России*. – 2011. – № 1 (13). – С. 28-32.
169. Филиппов, Е.Г. Эффективность возделывания новых сортов ячменя / Е.Г. Филиппов // *Зерновое хозяйство России*. – 2013. – №4 (28). – С. 36-40.
170. Фирсов, И.П. Технология растениеводства / И.П. Фирсов, А.П. Соловьев, М.Ф. Трифонова. – М.: Колос, 2006. – 472 с.
171. Фомин, В.Н. Влияние приёмов основной обработки почвы, удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество зерна ячменя / В.Н. Фомин, С.И. Спичков, М.М. Нафиков, А.А. Замайдинов // *Кормопроизводство*. – 2014. – № 5. – С. 32-35.
172. Хадеев, Т.Г. Слагаемые эффективного агробиоценоза: обобщение опыта и рекомендации / Т.Г. Хадеев и др. – Казань, 2005 – 55 с.
173. Цицин, Н.В. Методика сортоиспытания полевых культур / Н.В. Цицин, П.Е. Маринич, П.Н. Константинов, В.Е. Писарев, Л.Л. Балашев. – Москва, 1947. – 190 с.
174. Цымбаленко, И.Н. Кормовые ресурсы Курганской области / И.Н. Цымбаленко, Н.В. Степных, А.П. Курлов // *Журнал Нива Урала*. – 2011. – №6/7. – С. 12-14.
175. Чазов, С.А. Семеноводство зерновых культур на Среднем Урале / С.А. Чазов, Г.С. Миттельман, П.П. Романов. – Свердловск, 1976. – 96 с.
176. Чекмарев, В.В. Влияние погодных условий на урожайность ярового ячменя / В.В. Чекмарев, О.В. Постовая // *Зерновое хозяйство России*. – 2013. – № 4 (28). – С. 5-7.
177. Чепелев, В.П. Реакция ячменя на условия выращивания в регионе Среднего Урала / В.П. Чепелев, А.И. Шорохова // *Сб. научных трудов УрГСХА (селекция и семеноводство)*. – 2001. – Т. 2. – С. 242-253.

178. Чибис, В.В. Продуктивность ячменя в зависимости от предшественника и средств химизации в условиях южной лесостепи Западной Сибири / В.В. Чибис, В.Л. Ершов // Главный агроном. – 2007. - № 3. – С. 28-31.
179. Чулкина, В.А. Агротехнический метод защиты растений: учебное пособие / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов. Под редакцией академика, первого вице-президента РАСХН А.Н. Каштанова. – М.: ИВЦ "МАРКЕТИНГ", Новосибирск: ООО "Издательство ЮКЭА", 2000. – 334 - 336 с.
180. Чулкина, В.А. Современные экологически безопасные системы фитосанитарной оптимизации растениеводства Сибири / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Б.М. Медведчиков и др. – Новосибирск, 2003. – 116 с.
181. Чухина, О.В. Влияние удобрений на питательную ценность ячменя на дерново-подзолистой почве / О.В. Чухина, К.А. Усова, Ю.П. Жуков // Плодородие. – 2013. - № 3. – С. 9-11.
182. Шарапов, В.М. Опыт эффективного ведения семеноводства в СПК «Килачевский» / В.М. Шарапов // Нива Урала. – 2012. - № ½. – С. 21-22.
183. Шевцов, В. Пригодного для кормов ячменя должно быть много / В. Шевцов, Н. Малюга // Главный агроном. – 2008. - № 9. – С. 39-42.
184. Шешегова, Т.К. Селекция озимой ржи на устойчивость к фузариозным болезням на Северо-Востоке Нечерноземья России: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Т.К. Шешегова. - Санкт-Петербург, 2005. – 39 с.
185. Шикина, Л.В. Влияние сроков и норм посева на урожайность сортов ячменя в южной зоне Ростовской области: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Л.В. Шикина. - Пос. Персианский, 2006. – 22 с.
186. Широких, П.С. Сорные растения и борьба с ними на полях Западной Сибири: методические рекомендации для практических занятий по курсу «Общее земледелие» / П.С. Широких, И.Г. Иваровская, С.К. Кузьмина и др. - Новосибирск, 1985. – 80 с.
187. Шпаар, Д. Зерновые культуры / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников и др. – Минск: «ФУАинформ», 2000. – 421 с.

188. Шулепова, О.В. Применение фунгицидов и препаратов росток на сортах пленчатого и голозерного ячменя / О.В. Шулепова // Сб. материалов региональной научно-практической конференции «Инновационное развитие АПК Северного Зауралья». - Тюмень, 2013. – С. 69-72.
189. Юсупов, Р.Р. Влияние нормы высева, способа посева семян озимого ячменя на их урожай, посевные качества и коэффициент размножения / Р.Р. Юсупов, Т.Е. Кузнецова, С.А. Левштанов, Н.В. Серкин // Зерновое хозяйство России. – 2013. - № 5 (29). – С. 117-126.
190. Янковский, Н.Г. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна ячменя / Н.Г. Янковский, Д.П. Донцов, С.Н. Доценко // Зерновое хозяйство России. – 2013. - № 5 (29). – С. 108-111.
191. Ярцев, Г.Ф. Нормы высева разных сортов ячменя / Г.Ф. Ярцев, Р.М. Бадреев // Земледелие. – 2007. - № 5. – С. 43-44.
192. Яшина, И.М. Наследование морфологических и хозяйственно-биологических признаков: Картофель / И.М. Яшина; под ред. Н.С. Бацанова – М.: Колос, 1970. – С. 63-73.
193. Agrios, G.N. Plant pathology / G.N. Agrios. – Academic Press, Inc., 1988. – 803 p.
194. Agrios, G.N. Plant pathology / G.N. Agrios. - Department of Plant Pathology University of Florida, 2004. – 948 p.
195. Fettell, D.N. Barley growth & development / D.N. Fettell, P. Bowden, T. McNee and N. Border. - Produced by Industry & Investment NSW, February 2010. – 72 p.
196. Kundler, P. Veb Deutscher Landwirtschaftsverlag / P. Kundler, A. Ansorge, W. Matzel, H. Gorlitz. - Mineralduhung Berlin, 1970. – 400 p.
197. Reid, D.A. Barley/ D.A. Reid, G.A. Wiebe, R.G. Dahms – Washington, 1968. – 255 p.
198. Scheffe, H. The analysis of variance / H. Scheffe. – New York, 1980. – 511 p.
199. Schillinger, W. Tillage Method and Sowing Rate Relations for Dryland Spring Wheat, Barley, and Oat / W. Schillinger, D. Wellsandt, H. Schafer, S. Schofstoll, R. Papendick. - Pacific Northwest Conservation Tillage Handbook Series No. 30 Chapter 2 ñ Conservation Tillage Systems and Equipment, 2005. – P. 1-13.

200. Schober-Butin, B. Farbatlas Krankheiten und schadlinge an landwirtschaftlichen kulturpflanzen / B. Schober-Butin, V. Garbe, G. Bartels. – 2008. – 232 p.
201. Thorne, G.N. Physiological aspect of grain yield in cereals. – Jn: The growth of se-real and grasses / G.N. Thorne // Proc. 12 the Easter School Agric. Sci. Univ. F. J. Vilthorpe and J. D. Jvins (Eds). Nottingham. – 1966. – P. 88-120.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период, 2012-2014

гг.

Месяц	Декада	Температура воздуха по годам, °С			
		среднемого- летнее	2012 г.	2013 г.	2014
Апрель	1	0,0	3,4	3,8	-1,4
	2	4,1	9,7	2,6	4,8
	3	5,6	11,2	7,1	2,8
	за месяц	3,2	8,1	4,5	2,1
Май	1	7,7	7,6	8,0	9,7
	2	10,0	15,0	9,9	16,3
	3	12,2	15,7	14,1	14,4
	за месяц	10,0	12,9	10,7	13,5
Июнь	1	12,7	17,8	12,6	15,0
	2	15,8	19,5	18,2	14,3
	3	16,9	19,8	20,9	15,5
	за месяц	15,1	19,0	17,2	14,9
Июль	1	18,4	20,6	18,4	17,1
	2	17,5	24,0	17,0	11,5
	3	16,9	16,7	18,2	12,2
	за месяц	17,6	20,3	17,9	13,6
Август	1	15,8	21,0	17,6	18,3
	2	14,5	16,7	18,1	16,2
	3	13,2	13,6	15,0	14,7
	за месяц	14,5	17,0	16,4	16,4
Сентябрь	1	11,3	11,3	14,2	8,6
	2	9,2	9,2	8,9	8,9
	3	6,5	10,1	7,6	6,9
	за месяц	9,0	10,2	10,2	8,1

Приложение Б

Количество осадков за вегетационный период, мм, 2012-2014 гг.

Месяц	Декада	Количество осадков по годам, мм			
		средне- голетнее	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Апрель	1	5,0	24,4	23,4	3,5
	2	9,0	5,8	8,0	0,0
	3	9,0	15,7	17,5	49,2
	за месяц	23,0	45,9	48,9	52,7
Май	1	11,0	19,5	19,1	17,1
	2	15,0	4,4	8,9	2,6
	3	20,0	6,9	13,3	5,8
	за месяц	46,0	30,8	41,3	25,5
Июнь	1	25,0	66,4	43,8	15,5
	2	17,0	4,1	3,2	112,7
	3	26,0	10,3	14,5	7,0
	за месяц	68,0	80,8	61,5	135,2
Июль	1	28,0	13,8	14,3	3,0
	2	28,0	9,9	17,2	82,0
	3	28,0	24,6	21,7	50,0
	за месяц	84,0	48,3	53,2	135,0
Август	1	30,0	0,0	41,1	14,1
	2	22,0	13,4	21,3	50,6
	3	22,0	69,0	3,1	11,0
	за месяц	74,0	82,4	65,5	75,7
Сентябрь	1	17,0	12,0	9,1	5,0
	2	18,0	38,5	0,0	10,9
	3	13,0	8,9	42,9	0,8
	за месяц	48,0	59,4	52,0	16,7

Приложение В

Таблица В.1 – Продолжительность межфазных периодов ячменя в зависимости от сроков посева, суток, 2012-2014 гг.

Сорт	Периоды развития растений					
	всходы - кущение	кущение – выход в трубку	выход в трубку - ко- лошение	колошение молоч. спе- лость	молоч. спе- лость – пол- ная спелость	всходы – полная спелость
2012 год						
Посев 6 мая						
Багрец	19	8	6	21	26	80
Белгородский 100	18	7	8	21	25	79
Посев 16 мая						
Багрец	16	9	9	19	23	76
Белгородский 100	16	8	9	20	21	74
2013 год						
Посев 8 мая						
Багрец	18	15	5	15	33	86
Белгородский 100	17	15	5	14	34	85
Посев 18 мая						
Багрец	20	8	9	15	32	84
Белгородский 100	19	8	8	15	32	82
2014 год						
Посев 13 мая						
Багрец	18	12	6	28	37	101
Белгородский 100	18	11	5	28	44	106
Посев 23 мая						
Багрец	11	12	14	26	29	92
Белгородский 100	11	11	13	26	35	96

Таблица В.2 – Продолжительность межфазных периодов ячменя в зависимости от фонов питания, суток, 2012-2014 гг.

Сорт	Периоды развития растений					
	всходы - кущение	кущение – выход в трубку	выход в трубку - ко- лошение	колошение молоч. спе- лость	молоч. спе- лость – пол- ная спелость	всходы – полная спелость
2012 год						
Без удобрений						
Багрец	20	9	11	20	18	78
Белгородский 100	20	7	11	22	18	78
N₃₀P₃₀K₃₀						
Багрец	18	7	9	20	26	80
Белгородский 100	18	7	8	21	26	80
N₆₀P₆₀K₆₀						
Багрец	16	9	8	21	26	80
Белгородский 100	16	7	10	21	26	80
2013 год						
Без удобрений						
Багрец	19	15	5	14	30	83
Белгородский 100	18	15	5	13	31	82
N₃₀P₃₀K₃₀						
Багрец	18	15	5	15	33	86
Белгородский 100	17	15	5	14	34	85
N₆₀P₆₀K₆₀						
Багрец	18	14	6	15	31	84
Белгородский 100	17	14	6	14	33	84
2014 год						
Без удобрений						
Багрец	18	14	6	27	35	100
Белгородский 100	18	12	7	26	41	104
N₃₀P₃₀K₃₀						
Багрец	18	12	6	28	37	101
Белгородский 100	18	11	6	27	43	105
N₆₀P₆₀K₆₀						
Багрец	18	12	5	28	34	97
Белгородский 100	18	11	5	27	42	103

Приложение Г

Таблица Г.1 – Полевая всхожесть ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Число взошедших растений, шт./м ²		Полевая всхожесть, %	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год				
Посев 6 мая				
Норма высева 4,0 млн. всх. зерен/га	243	363	60,7	90,7
Норма высева 4,5 млн. всх. зерен/га	257	390	57,1	86,7
Норма высева 5,0 млн. всх. зерен/га	296	415	59,2	83,0
Посев 16 мая				
Норма высева 4,0 млн. всх. зерен/га	376	369	94,0	92,2
Норма высева 4,5 млн. всх. зерен/га	411	432	91,3	96,0
Норма высева 5,0 млн. всх. зерен/га	496	498	99,2	99,6
2013 год				
Посев 8 мая				
Норма высева 4,0 млн. всх. зерен/га	299,5	381,5	74,9	95,4
Норма высева 4,5 млн. всх. зерен/га	373,0	424,0	82,9	94,2
Норма высева 5,0 млн. всх. зерен/га	330,5	425,0	66,1	85,0
Посев 18 мая				
Норма высева 4,0 млн. всх. зерен/га	283,5	280,0	70,9	70,0
Норма высева 4,5 млн. всх. зерен/га	319,0	384,0	70,9	85,3
Норма высева 5,0 млн. всх. зерен/га	367,5	388,5	73,5	77,7
2014 год				
Посев 13 мая				
Норма высева 4,0 млн. всх. зерен/га	290,0	295,0	72,5	73,7
Норма высева 4,5 млн. всх. зерен/га	291,5	255,0	64,8	56,7
Норма высева 5,0 млн. всх. зерен/га	321,0	294,5	64,2	58,9
Посев 23 мая				
Норма высева 4,0 млн. всх. зерен/га	277,0	299,0	69,2	74,7
Норма высева 4,5 млн. всх. зерен/га	320,5	328,5	71,2	73,0
Норма высева 5,0 млн. всх. зерен/га	294,5	387,0	58,9	77,4
НСР ₀₅ / доля влияния:		Для АД	7,3% / 2,65%	
Для частных различий	14,7% / 0,86%	Для ВС	4,9% / 1,96%	
Для А (год)	4,3% / 20,48%	Для ВД	6,0% / 0,03%	
Для В (сорт)	3,5% / 9,88%	Для СД	6,0% / 2,37%	
Для С (срок посева)	3,5% / 4,88%	Для АВС	8,5% / 7,31%	
Для D (норма высева) несущ	4,3% / 0,73%	Для ABD	10,4% / 0,80%	
Для АВ	6,0% / 3,00%	Для ACD	10,4% / 0,81%	
Для AC	6,0% / 17,83%	Для BCD	8,5% / 0,88%	

Таблица Г.2 – Полевая всхожесть ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Число взошедших растений, шт./м ²		Полевая всхожесть, %	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год				
Без удобрений				
Контроль	300	417	60,0	83,4
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	270	320	54,0	64,0
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	310	489	62,0	97,8
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	268	490	53,6	98,0
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	385	492	77,0	98,4
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	483	453	96,0	90,6
2013 год				
Без удобрений				
Контроль	406,0	387,0	81,2	77,4
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	399,5	346,0	79,9	69,2
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	393,5	466,0	78,7	93,2
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	400,0	400,0	80,0	80,0
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	394,0	416,0	78,8	83,2
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	431,5	369,0	86,3	73,8
2014 год				
Без удобрений				
Контроль	270,5	270,0	54,1	54,0
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	272,0	292,0	54,4	58,4
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	304,0	280,0	60,8	56,0
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	300,0	323,5	60,0	64,7
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	284,5	207,5	56,9	41,5
Колосаль Про + Табу + Бале-рина	249,0	257,0	49,8	51,4
НСР ₀₅ / доля влияния: Для частных различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон питания) Для D (препарат) Для АВ Для АС	6,0% / 0,29% 1,2% / 2,28% 1,0% / 0,17% 1,2% / 0,25% 1,4% / 90,33% 1,7% / 0,53% 2,1% / 0,53%		Для AD Для BC Для BD Для CD Для ABC Для ABD Для ACD Для BCD	2,4% / 2,36% 1,7% / 0,22% 2,0% / 0,21% 2,4% / 0,32% 3,0% / 0,13% 3,4% / 0,77% 4,2% / 0,64% 3,4% / 0,26%

Приложение Д

Таблица Д.1 – Весенне-летняя выживаемость ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Число растений сохранившихся к уборке, шт./м ²		Весенне-летняя выживаемость, %	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год				
Посев 6 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	181	269	74,5	74,1
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	204	278	79,4	71,3
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	232	361	78,4	86,9
Посев 16 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	267	256	71,0	69,4
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	287	330	69,8	76,4
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	319	359	64,3	72,1
2013 год				
Посев 8 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	237,0	291,0	79,1	76,3
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	285,5	322,5	76,5	76,1
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	244,5	318,0	74,0	74,8
Посев 18 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	239,0	238,0	84,3	85,0
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	271,0	310,5	84,9	80,9
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	308,0	317,0	83,8	81,6
2014 год				
Посев 13 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	267,5	290,0	92,2	98,3
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	260,5	233,5	89,4	91,6
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	280,0	255,5	87,2	86,7
Посев 23 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	236,0	264,5	85,2	88,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	259,5	293,5	81,0	89,3
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	287,0	335,5	97,4	86,7
НСР ₀₅ / доля влияния:			Для AD	4,9% / 1,82%
Для частных различий несущ.	9,8% / 1,36%		Для BC	3,3% / 0,01%
Для A (год)	2,8% / 44,18%		Для BD	4,0% / 0,01%
Для B (сорт) несущ	2,3% / 0,11%		Для CD	4,0% / 0,12%
Для C (срок посева) несущ.	2,3% / 0,16%		Для ABC	5,7% / 0,53%
Для D (норма высева) несущ.	2,8% / 0,14%		Для ABD	6,9% / 3,78%
Для AB несущ	4,0% / 0,53%		Для ACD	6,9% / 5,36%
Для AC	4,0% / 9,27%		Для BCD	5,7% / 1,30%

Таблица Д.2 – Весенне-летняя выживаемость ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Число растений сохранившихся к уборке, шт./м ²		Весенне-летняя выживаемость, %	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год				
Без удобрений				
Контроль	220	243	73,3	58,3
Колосаль Про	226	320	64,4	72,2
Колосаль Про + Балерина	214	320	72,5	64,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	187	215	69,2	67,2
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	212	415	68,4	84,8
Колосаль Про	201	320	66,1	74,8
Колосаль Про + Балерина	234	343	67,8	69,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	198	413	73,9	84,3
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	271	366	70,4	74,4
Колосаль Про	220	377	66,7	75,9
Колосаль Про + Балерина	246	309	64,4	78,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	295	312	61,1	68,0
2013 год				
Без удобрений				
Контроль	321,0	341,0	79,1	88,1
Колосаль Про	333,5	281,5	78,4	79,0
Колосаль Про + Балерина	298,0	309,0	74,7	77,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	294,0	289,5	73,6	83,7
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	272,0	360,0	69,1	77,2
Колосаль Про	382,5	382,5	93,4	77,9
Колосаль Про + Балерина	306,5	366,0	71,9	74,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	311,0	316,0	77,8	79,0
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	304,0	316,5	77,2	76,1
Колосаль Про	307,5	304,0	78,2	71,2
Колосаль Про + Балерина	327,5	338,5	82,6	77,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	308,5	287,5	71,5	77,9
2014 год				
Без удобрений				
Контроль	214,5	254,5	79,3	94,2
Колосаль Про	226,0	279,5	82,2	96,7
Колосаль Про + Балерина	214,5	251,5	74,6	91,3

Колосаль Про + Табу + Балерина	268,5	260,5	98,7	89,2
N₃₀P₃₀K₃₀				
Контроль	263,5	263,0	86,7	93,9
Колосаль Про	267,5	270,0	78,7	85,6
Колосаль Про + Балерина	268,5	257,5	81,7	76,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	285,5	269,0	95,2	83,1
N₆₀P₆₀K₆₀				
Контроль	226,0	201,5	79,4	97,1
Колосаль Про	274,5	228,5	90,9	95,4
Колосаль Про + Балерина	298,5	262,5	98,3	90,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	239,5	253,5	96,2	98,6
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	9,6% / 3,64%	Для АД несущ.	3,9% / 1,54%	
Для А (год)	2,0% / 45,12%	Для ВС несущ.	2,8% / 0,04%	
Для В (сорт)	1,6% / 2,03%	Для ВД несущ.	3,2% / 0,99%	
Для С (фон питания) несущ.	2,0% / 0,31%	Для CD	3,9% / 2,58%	
Для D (препарат)	2,3% / 1,22%	Для ABC	4,8% / 4,65%	
Для АВ несущ	2,8% / 0,51%	Для ABD	5,5% / 5,05%	
Для AC	3,4% / 4,23%	Для ACD	6,8% / 4,80%	
		Для BCD несущ.	5,6% / 1,54%	

Приложение Е

Таблица Е.1 – Поражение растений ячменя корневыми гнилями в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Гельминтоспориозная корневая гниль, %			
	Кущение		Перед уборкой	
	распростра- ненность	развитие	распростра- ненность	развитие
2012 год				
Багрец (посев 6 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	10,4	1,5	41,1	6,1
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	12,3	1,7	35,4	5,8
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	11,8	1,4	45,6	6,3
Белгородский 100 (посев 6 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	14,5	2,2	41,2	6,2
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	13,8	2,1	43,2	6,7
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	16,1	3,2	49,6	7,3
Багрец (посев 16 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	9,8	1,3	34,7	5,5
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	9,3	1,1	40,5	6,4
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	11,6	1,4	47,1	7,2
Белгородский 100 (посев 16 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	11,7	1,8	38,4	5,8
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	10,4	1,4	45,1	6,7
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	9,3	1,1	34,1	5,4
2013 год				
Багрец (посев 8 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	10,5	1,6	55,6	16,7
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	9,8	1,5	43,7	13,1
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	9,7	1,5	58,7	17,6
Белгородский 100 (посев 8 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	8,7	1,3	56,9	17,0
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	7,3	1,1	58,3	17,5
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	7,6	1,1	46,4	13,9
Багрец (посев 18 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	22,4	3,3	58,8	17,6
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	21,9	3,3	50,7	15,2
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	24,6	3,6	59,2	17,8
Белгородский 100 (посев 18 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	23,0	3,4	71,6	21,5
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	30,5	4,5	64,5	19,4
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	17,9	2,6	44,9	13,5
2014 год				
Багрец (посев 13 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	8,0	1,2	47,8	23,9
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	11,0	1,7	52,0	26,0
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	8,0	1,1	61,5	30,8
Белгородский 100 (посев 13 мая)				

Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	15,0	2,2	56,0	28,0
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	17,0	2,5	42,9	21,4
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	20,0	3,0	43,5	21,7
Багрец (посев 23 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	10,0	1,5	53,6	25,9
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	7,0	1,1	40,9	20,4
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	4,0	0,6	64,7	32,3
Белгородский 100 (посев 23 мая)				
Н. в. 4,0 млн. всх. зерен/га	29,0	4,4	37,5	15,6
Н. в. 4,5 млн. всх. зерен/га	18,0	2,7	68,0	33,0
Н. в. 5,0 млн. всх. зерен/га	16,0	2,4	50,0	20,8
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	1,4% / 0,54% несущ.		2,5% / 3,78%	
Для А (год)	0,4% / 12,18%		0,7% / 82,51%	
Для В (сорт)	0,3% / 4,43%		0,6% / 0,19%	
Для С (срок посева)	0,3% / 4,47%		0,6% / 0,02% несущ.	
Для D (норма высева)	0,4% / 0,31% несущ.		0,7% / 0,04% несущ.	
Для АВ	0,6% / 3,98%		1,0% / 1,04%	
Для АС	0,6% / 22,62%		1,0% / 0,31%	
Для АД	0,7% / 0,84% несущ.		1,3% / 1,38%	
Для ВС	0,5% / 0,02% несущ.		0,8% / 0,00% несущ.	
Для BD	0,6% / 0,07% несущ.		1,0% / 3,66%	
Для CD	0,6% / 1,28% несущ.		1,0% / 0,46%	
Для ABC	0,8% / 1,55% несущ.		1,5% / 0,06% несущ.	
Для ABD	1,0% / 1,44% несущ.		1,8% / 1,80%	
Для ACD	1,0% / 1,35% несущ.		1,8% / 1,09%	
Для BCD	0,8% / 2,08% несущ.		1,5% / 1,35%	

Таблица Е.2 – Поражение растений ячменя корневыми гнилями в зависимости от применяемых фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	Гельминтоспориозная корневая гниль, %			
	Кущение		Перед уборкой	
	распростра- ненность	развитие	распростра- ненность	развитие
2012 год				
Багрец (без удобрений)				
Контроль	22,9	3,6	66,2	11,1
Колосаль Про	24,4	4,5	34,0	5,1
Колосаль Про + Балерина	26,3	4,8	35,5	5,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	28,3	5,9	36,1	5,4
Белгородский 100 (без удобрений)				
Контроль	12,6	1,9	34,9	5,2
Колосаль Про	11,3	1,7	21,3	3,2
Колосаль Про + Балерина	8,9	1,4	22,9	3,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	8,5	1,5	38,8	6,1
Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	10,4	1,5	41,1	6,1
Колосаль Про	13,3	1,9	27,5	4,1
Колосаль Про + Балерина	9,6	1,3	34,0	5,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	23,7	4,5	26,9	4,0
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	14,5	2,2	41,2	6,2
Колосаль Про	13,5	1,7	26,4	3,9
Колосаль Про + Балерина	11,7	1,4	18,9	2,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	3,2	0,5	21,4	3,6
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	22,6	4,0	27,0	4,0
Колосаль Про	15,6	2,8	25,0	3,7
Колосаль Про + Балерина	13,3	2,6	22,4	3,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	10,2	1,5	27,4	4,1
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	11,8	1,8	41,2	6,6
Колосаль Про	12,4	1,9	21,8	3,2
Колосаль Про + Балерина	13,5	2,2	23,8	3,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	7,6	1,6	28,6	4,3
2013 год				
Багрец (без удобрений)				
Контроль	7,9	1,2	75,0	22,0
Колосаль Про	5,2	0,8	51,0	14,1
Колосаль Про + Балерина	8,3	1,2	54,6	16,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	4,5	0,7	57,4	17,2
Белгородский 100 (без удобрений)				
Контроль	10,9	1,7	78,0	24,2
Колосаль Про	3,2	0,5	51,4	17,2
Колосаль Про + Балерина	5,2	0,7	44,6	11,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	8,2	1,3	54,6	16,3

Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	6,6	1,0	52,2	15,6
Колосаль Про	3,4	0,5	34,6	10,4
Колосаль Про + Балерина	6,5	1,0	45,6	13,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	5,6	0,8	49,5	13,8
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	4,1	0,6	71,4	20,8
Колосаль Про	7,0	1,0	44,7	10,2
Колосаль Про + Балерина	4,8	0,7	42,7	11,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	4,0	0,6	47,2	12,7
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	9,6	1,4	70,0	19,0
Колосаль Про	12,5	1,9	32,8	9,8
Колосаль Про + Балерина	5,7	0,9	35,5	9,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	5,8	0,9	42,2	12,6
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	3,1	0,5	78,7	19,9
Колосаль Про	4,9	0,7	53,8	12,3
Колосаль Про + Балерина	5,2	0,8	51,1	14,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	7,7	1,1	52,1	15,6
2014 год				
Багрец (без удобрений)				
Контроль	18,0	2,6	56,9	26,5
Колосаль Про	16,3	2,2	43,2	21,5
Колосаль Про + Балерина	17,1	2,8	56,2	28,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	21,0	3,1	52,8	23,3
Белгородский 100 (без удобрений)				
Контроль	20,5	6,3	60,1	30,1
Колосаль Про	18,8	5,9	32,4	16,2
Колосаль Про + Балерина	19,4	4,3	49,1	24,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	23,5	3,7	37,7	18,9
Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	12,0	1,7	78,5	37,8
Колосаль Про	12,7	1,1	54,8	26,2
Колосаль Про + Балерина	12,5	1,9	49,2	19,9
Колосаль Про + Табу + Балерина	10,0	1,4	42,2	21,1
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	15,0	2,2	52,7	25,1
Колосаль Про	13,3	2,7	50,3	22,9
Колосаль Про + Балерина	12,7	2,0	43,7	21,9
Колосаль Про + Табу + Балерина	12,0	1,8	37,3	18,6
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	13,5	2,0	64,5	30,6
Колосаль Про	13,5	1,8	59,3	27,1
Колосаль Про + Балерина	12,8	1,5	40,1	20,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	13,0	2,0	57,0	27,9
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	13,0	1,9	67,2	31,4
Колосаль Про	12,2	1,5	54,6	27,3
Колосаль Про + Балерина	12,4	1,3	64,6	28,6

Колосаль Про + Табу + Балерина	11,5	1,7	34,8	17,4
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	1,2% / 3,20%		7,3% / 3,10%	
Для А (год)	0,2% / 24,04%		1,5% / 59,52%	
Для В (сорт)	0,2% / 0,95%		1,2% / 3,50%	
Для С (фон питания)	0,3% / 12,44%		1,5% / 0,81%	
Для D (препарат)	0,3% / 0,56% несущ.		1,7% / 2,44%	
Для АВ	0,4% / 12,39%		2,1% / 2,09%	
Для АС	0,5% / 6,98%		2,6% / 1,77%	
Для АД	0,3% / 0,43% несущ.		3,0% / 1,83%	
Для ВС	0,4% / 0,34% несущ.		2,1% / 0,56% несущ.	
Для BD	0,5% / 1,20%		2,4% / 0,75% несущ.	
Для CD	3,9% / 0,37% несущ.		3,0% / 1,10% несущ.	
Для ABC	0,6% / 8,50%		3,6% / 2,35%	
Для ABD	0,7% / 2,05%		4,2% / 1,46%	
Для ACD	0,9% / 3,25%		5,1% / 1,64% несущ.	
Для BCD	0,7% / 3,71%		4,2% / 1,81%	

Приложение Ж

Таблица Ж.1 – Повреждение растений ячменя полосатой хлебной блошкой в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород- ский 100	Багрец	Белгород- ский 100	Багрец	Белгород- ский 100
1 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	13,7	10,4	15,0	28,0	45,0	51,0
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	12,1	9,7	16,0	20,5	41,0	48,0
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	12,2	11,8	27,0	17,5	53,0	48,0
2 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	9,8	8,8	4,0	8,5	13,0	18,0
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	10,1	7,3	7,5	11,0	20,0	20,0
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	9,9	8,6	5,0	13,5	30,0	17,0
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	3,5% / 1,33%		Для AD		1,7% / 0,43%	
Для А (год)	1,0% / 51,72%		Для BC		1,2% / 0,03%	
Для В (сорт)	0,8% / 0,09%		Для BD		1,4% / 1,31%	
Для С (срок посева)	0,8% / 25,19%		Для CD		1,4% / 0,44%	
Для D (норма высева)	1,0% / 0,71%		Для ABC		2,0% / 0,32%	
Для АВ	1,4% / 0,87%		Для ABD		2,4% / 0,16%	
Для АС	1,4% / 13,72%		Для ACD		2,4% / 0,24%	
			Для BCD		2,0% / 0,25%	

Таблица Ж.2 – Повреждение растений ячменя полосатой хлебной блошкой в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
Без удобрений						
Контроль	18,5	15,0	23,5	21,0	42,0	41,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	7,5	7,0	12,5	15,0	26,0	13,0
N₃₀P₃₀K₃₀						
Контроль	17,5	14,0	19,0	19,5	38,0	51,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	8,0	6,0	9,0	16,5	14,0	20,0
N₆₀P₆₀K₆₀						
Контроль	14,5	8,5	20,0	11,0	25,0	33,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	6,0	5,0	9,0	12,5	15,0	16,0
НСР ₀₅ / доля вл.: для ч. различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон пит.) Для D (препарат) Для АВ Для АС	5,2% / 0,11% несущ. 1,5% / 42,08% 1,2% / 0,00% несущ. 1,5% / 5,01% 1,2% 27,81% 2,1% / 0,79% 2,6% / 0,97%		Для AD Для BC Для BD Для CD Для ABC Для ABD Для ACD Для BCD		2,1% / 8,48% 2,1% / 1,46% 1,7% / 0,03% несущ. 2,1% / 2,23% 3,7% / 2,45% 3,0% / 2,05% 3,7% / 0,99% 3,0% / 0,16% несущ.	

Приложение И

Таблица И.1 – Повреждение ячменя внутривредителями вредителями в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
1 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	0,6	0,9	14,0	13,1	11,0	12,0
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	0,0	0,5	6,5	15,3	6,0	2,0
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	0,3	0,6	8,0	5,5	8,0	8,0
2 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	0,5	0,7	26,1	14,0	14,0	18,0
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	0,4	0,0	25,5	18,0	7,0	14,0
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	0,0	0,0	20,2	19,9	4,0	2,0
НСР ₀₅ / доля влияния: для частных различий	3,7% / 2,80%		Для AD		1,8% / 3,47%	
Для А (год)	1,1% / 60,07%		Для ВС		1,2% / 0,26%	
Для В (сорт)	0,9% / 0,07%		Для BD		1,5% / 0,28%	
Для С (срок посева)	0,9% / 6,24%		Для CD		1,5% / 0,68%	
Для D (норма высева)	1,1% / 4,32%		Для ABC		2,1% / 2,59%	
Для АВ	1,5% / 0,82%		Для ABD		2,6% / 1,19%	
Для АС	1,5% / 7,85%		Для ACD		2,6% / 3,62%	
			Для BCD		2,1% / 0,13%	

Таблица И.2 – Повреждение ячменя внутривредителями вредителями в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
Без удобрений						
Контроль	0,0	1,1	14,9	10,8	6,5	8,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	0,0	0,0	12,6	8,7	8,0	12,0
N₃₀P₃₀K₃₀						
Контроль	0,7	1,6	21,1	9,9	9,0	11,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	2,0	1,0	13,5	4,8	29,0	8,5
N₆₀P₆₀K₆₀						
Контроль	1,4	0,0	16,5	8,9	16,0	19,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	0,0	0,0	5,8	14,1	18,0	8,0
НСР ₀₅ / доля вл.:						
для ч. различий	5,5% / 3,84%		Для AD		2,2% / 2,52%	
Для А (год)	1,6% / 51,86%		Для BC		2,2% / 3,09%	
Для В (сорт)	1,3% / 2,85%		Для BD		1,8% / 0,38% несущ.	
Для С (фон пит.)	1,6% / 1,98%		Для CD		2,2% / 0,95% несущ.	
Для D (препарат)	1,3% / 0,17% несущ.		Для ABC		3,9% / 2,91%	
Для АВ	2,2% / 1,49%		Для ABD		3,2% / 5,59%	
Для АС	2,8% / 3,04%		Для ACD		3,9% / 3,57%	
			Для BCD		3,2% / 1,69%	

Приложение К

Таблица К.1 – Поражение ячменя листо-стеблевыми инфекциями в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород- ский 100	Багрец	Белгород- ский 100	Багрец	Белгород- ский 100
1 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	5,0	5,0	36,5	40,0	51,8	49,5
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	5,0	5,0	40,0	35,5	59,1	54,4
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	5,0	5,0	31,5	40,0	41,3	37,2
2 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	5,0	5,0	38,5	52,5	37,6	57,8
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	5,0	5,0	39,5	30,0	33,7	50,3
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	5,0	5,0	35,0	45,5	41,1	47,9
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	7,6% / 0,23%		Для AD		3,8% / 0,95%	
Для А (год)	2,2% / 86,98%		Для BC		2,5% / 0,79%	
Для В (сорт)	1,8% / 0,62%		Для BD		3,1% / 0,44%	
Для С (срок посева)	1,8% / 0,01%		Для CD		3,1% / 1,04%	
Для D (норма высева)	2,2% / 0,61%		Для ABC		4,4% / 1,08%	
Для АВ	3,1% / 0,34%		Для ABD		5,4% / 1,05%	
Для АС	3,1% / 0,56%		Для ACD		5,4% / 0,86%	
			Для BCD		4,4% / 0,14%	

Таблица К.2 – Поражение сортов ячменя листо-стеблевыми инфекциями в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
Без удобрений						
Контроль	5,0	5,0	54,0	60,0	38,9	50,3
КолосальПро	5,0	5,0	17,2	21,1	24,3	24,8
Колосаль Про + Балерина	5,0	5,0	21,9	18,2	27,3	24,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	5,0	5,0	21,0	15,2	28,8	25,8
N₃₀P₃₀K₃₀						
Контроль	5,0	5,0	72,5	67,5	48,4	49,4
КолосальПро	5,0	5,0	16,0	18,8	33,9	30,0
Колосаль Про + Балерина	5,0	5,0	18,7	20,7	29,0	28,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	5,0	5,0	22,2	21,0	29,4	31,9
N₆₀P₆₀K₆₀						
Контроль	5,0	5,0	55,0	71,5	48,8	54,7
КолосальПро	5,0	5,0	16,2	21,1	36,0	26,8
Колосаль Про + Балерина	5,0	5,0	15,3	25,0	25,5	28,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	5,0	5,0	22,6	21,0	30,3	28,2
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных разл.	6,2% / 0,27%		Для AD		2,5% / 18,28%	
Для А (год)	1,3% / 49,57%		Для ВС несущ		1,8% / 0,08%	
Для В (сорт) несущ	1,0% / 0,05%		Для BD		2,1% / 0,29%	
Для С (фон питания)	1,3% / 0,42%		Для CD несущ		2,5% / 0,19%	
Для D (препарат)	1,5% / 25,61%		Для ABC		3,1% / 0,25%	
Для АВ несущ	1,8% / 0,09%		Для ABD		3,6% / 0,33%	
Для AC	2,2% / 0,24%		Для ACD		4,4% / 0,53%	
			Для BCD		3,6% / 0,40%	

Приложение Л

Таблица Л.1 – Засоренность посевов ячменя двудольными сорняками в зависимости от сроков посева и норм высева, шт./м², 2012-2014 гг.

Вариант	Малолетние сорняки, шт./м ²		Многолетние сорняки, Шт./м ²	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
2012 год				
Посев 6 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	39,0	38,5	2,5	2,0
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	45,0	40,5	3,0	3,5
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	38,0	36,5	2,0	2,5
Посев 16 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	29,0	24,0	1,0	2,0
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	22,0	26,0	1,5	1,5
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	24,0	17,0	0,5	1,0
2013 год				
Посев 8 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	18,5	27,5	6,5	3,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	23,5	28,5	6,0	-
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	21,0	27,5	3,0	-
Посев 18 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	20,5	28,0	-	-
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	27,5	22,5	2,0	-
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	20,0	27,0	2,5	-
2014 год				
Посев 13 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	14,0	17,5	2,5	5,0
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	19,5	20,0	2,5	4,0
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	19,5	21,5	2,5	1,5
Посев 23 мая				
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	4,0	19,0	-	1,0
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	3,0	9,5	-	1,0
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	3,5	15,0	-	0,5
НСР ₀₅ / доля влияния:				
Для частных различий	6,5 шт. / 1,28% несущ.		0,8 шт. / 3,04%	
Для А (год)	1,9 шт. / 49,17%		0,2 шт. / 0,40% несущ.	
Для В (сорт)	1,5 шт. / 2,11%		0,2 шт. / 2,08%	
Для С (срок посева)	1,5 шт. / 16,98%		0,2 шт. / 37,15%	
Для D (норма высева)	1,9 шт. / 0,31% несущ.		0,2 шт. / 4,68%	
Для АВ	2,7 шт. / 3,50%		0,3 шт. / 21,57%	
Для АС	2,7 шт. / 9,66%		0,3 шт. / 2,56%	
Для АД	3,3 шт. / 1,28% несущ.		0,4 шт. / 1,11%	
Для ВС	2,2 шт. / 0,15% несущ.		0,3 шт. / 1,65%	
Для BD	2,7 шт. / 0,56% несущ.		0,3 шт. / 1,85%	
Для CD	2,7 шт. / 1,50%		0,3 шт. / 4,68%	
Для ABC	3,8 шт. / 1,67%		0,4 шт. / 2,79%	
Для ABD	4,6 шт. / 1,06% несущ.		0,6 шт. / 3,09%	
Для ACD	4,6 шт. / 0,34% несущ.		0,6 шт. / 7,59%	
Для BCD	3,8 шт. / 0,00% несущ.		0,4 шт. / 0,05% несущ.	

Таблица Л.2 – Засоренность посевов ячменя двудольными сорняками в зависимости от фонов питания и пестицидов, шт./м², 2012-2014 гг.

Вариант	Малолетние сорняки, шт./м ²		Многолетние сорняки, Шт./м ²	
	До опрыскивания	После опрыскивания	До опрыскивания	После опрыскивания
2012 год				
Багрец (без удобрений)				
Контроль	54,5	51,0	2,0	2,0
Колосаль Про + Балерина	52,0	19,0 (63,5 %)	2,5	0,5 (80,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	55,5	28,0 (49,5 %)	1,5	1,0 (33,3 %)
Белгородский 100 (без удобрений)				
Контроль	43,5	41,5	7,5	7,5
Колосаль Про + Балерина	37,5	17,0 (54,7 %)	0,5	0,5 (0,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	45,0	28,5 (36,7 %)	2,0	0,5 (75,0 %)
Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	47,0	43,0	2,5	2,5
Колосаль Про + Балерина	60,0	24,0 (60,0 %)	0,5	0,5 (0,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	98,5	29,0 (70,6 %)	2,5	0,5 (80,0 %)
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	65,5	63,5	3,5	3,5
Колосаль Про + Балерина	46,5	27,5 (40,9 %)	3,0	2,0 (33,3 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	50,0	27,0 (46,0 %)	0,5	0,0 (100,0 %)
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	63,5	60,5	2,5	2,5
Колосаль Про + Балерина	49,0	8,0 (83,7 %)	1,0	0,0 (100,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	46,0	6,0 (87,0 %)	3,5	0,0 (100,0 %)
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	51,0	49,5	7,0	7,0
Колосаль Про + Балерина	46,0	22,5 (51,1 %)	4,0	2,0 (50,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	30,5	9,5 (68,8 %)	0,5	0,5 (0,0 %)
2013 год				
Багрец (без удобрений)				
Контроль	14,5	14,0	-	-
Колосаль Про + Балерина	20,0	9,0 (55,0 %)	1,5	- (100,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	19,0	9,5 (50,0 %)	2,0	- (100,0 %)
Белгородский 100 (без удобрений)				
Контроль	14,5	13,0	2,0	2,0
Колосаль Про + Балерина	12,0	5,5 (54,2 %)	4,5	2,0 (55,5 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	11,5	3,5 (69,6 %)	4,0	2,0 (50,0 %)
Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	28,0	26,5	3,0	3,0
Колосаль Про + Балерина	23,0	8,5 (63,0 %)	1,5	- (100,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	19,5	7,0 (64,1 %)	2,0	- (100,0 %)
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)				

Контроль	29,0	27,5	-	-
Колосаль Про + Балерина	26,5	12,0 (54,7 %)	-	
Колосаль Про + Табу + Балерина	27,5	11,0 (60,0 %)	0,5	- (100,0 %)
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	21,5	19,0	-	-
Колосаль Про + Балерина	18,5	9,0 (51,3 %)	-	-
Колосаль Про + Табу + Балерина	16,5	6,5 (60,6 %)	-	-
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	37,5	35,5	-	-
Колосаль Про + Балерина	19,0	13,5 (28,9 %)	1,0	- (100,0 %)
Колосаль Про + Табу + Балерина	31,0	12,5 (59,7 %)	-	-
2014 год				
Багрец (без удобрений)				
Контроль	23,5	21,0	0,5	0,5
Колосаль Про + Балерина	23,0	9,0	1,5	0,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	20,0	4,0	1,0	1,0
Белгородский 100 (без удобрений)				
Контроль	24,5	22,5	2,0	2,0
Колосаль Про + Балерина	24,0	12,0	2,5	1,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	21,5	11,5	3,0	1,5
Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	34,0	31,5	-	-
Колосаль Про + Балерина	22,0	12,0	0,5	1,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	20,0	10,0	-	-
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)				
Контроль	23,0	21,5	0,5	0,5
Колосаль Про + Балерина	25,0	12,5	2,5	1,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	40,5	11,0	1,5	0,5
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	18,5	18,0	-	-
Колосаль Про + Балерина	20,0	10,0	2,0	1,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	23,0	12,0	1,0	1,0
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)				
Контроль	11,0	10,0	2,0	2,0
Колосаль Про + Балерина	20,5	13,0	1,0	0,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	13,5	12,5	0,5	-
НСР ₀₅ : для ч. различий		37,6		3,1
Для А (год)		8,9		0,7
Для В (сорт)		7,2		0,6
Для С (фон питания)		8,9		0,7
Для D (препарат)		8,9		0,7
Для АВ		12,5		1,0
Для АС		15,3		1,3
Для АД		15,3		1,3
Для ВС		12,5		1,0
Для ВD		12,5		1,0
Для CD		15,3		1,3
Для ABC		21,7		1,8
Для ABD		21,7		1,8
Для ACD		26,6		2,2
Для BCD		21,7		1,8

Приложение М

Таблица М.1 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2012 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив-ная			
Багрец (посев 6 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	218,0	1,5	1,2	14,3	0,69	46,4
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	234,0	1,5	1,1	17,3	0,89	47,9
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	318,0	1,6	1,4	15,3	0,77	45,5
Белгородский 100 (посев 6 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	384,0	1,7	1,4	14,5	0,66	40,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	423,0	1,7	1,5	14,0	0,60	40,2
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	432,0	1,4	1,2	12,6	0,49	40,4
Багрец (посев 16 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	264,0	1,3	1,0	12,5	0,58	43,7
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	286,0	1,4	1,0	10,8	0,45	44,0
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	354,0	1,6	1,1	11,2	0,49	43,4
Белгородский 100 (посев 16 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	327,0	1,6	1,3	12,7	0,53	40,3
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	463,0	1,5	1,1	12,8	0,51	40,0
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	422,0	1,6	1,2	12,5	0,50	37,7
НСР ₀₅ : для ч. разл.	64,2	0,22	0,18	1,4	0,100	2,2
Для А (год)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для В (сорт)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для С (срок п-ва)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для D (норма в-ва)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для АВ	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для АС	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для АД	32,1	0,11	0,09	0,7	0,050	1,1
Для ВС	21,4	0,07	0,06	0,5	0,033	0,7
Для BD	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для CD	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для ABC	37,0	0,13	0,11	0,8	0,058	1,3
Для ABD	45,4	0,16	0,13	1,0	0,071	1,6
Для ACD	45,4	0,16	0,13	1,0	0,071	1,6
Для BCD	37,0	0,13	0,11	0,8	0,058	1,3

Таблица М.2 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2013 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив-ная			
Багрец (посев 8 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	303,5	1,5	1,3	17,9	1,13	58,9
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	379,5	1,5	1,3	17,6	1,09	58,0
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	306,0	1,4	1,2	17,7	1,10	58,1
Белгородский 100 (посев 8 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	370,5	1,4	1,3	16,0	0,89	51,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	455,0	1,5	1,4	16,3	0,88	51,6
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	404,0	1,4	1,3	15,6	0,82	50,8
Багрец (посев 18 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	292,0	1,4	1,2	16,9	1,02	58,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	331,5	1,4	1,2	16,9	1,00	57,4
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	362,0	1,3	1,2	14,8	0,88	55,9
Белгородский 100 (посев 18 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	343,5	1,7	1,4	16,1	0,87	52,3
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	410,5	1,4	1,3	15,3	0,81	51,3
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	423,0	1,5	1,3	14,4	0,78	51,5
НСР ₀₅ : для ч. разл.	64,2	0,22	0,18	1,4	0,100	2,2
Для А (год)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для В (сорт)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для С (срок п-ва)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для D (норма в-ва)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для АВ	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для АС	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для АД	32,1	0,11	0,09	0,7	0,050	1,1
Для ВС	21,4	0,07	0,06	0,5	0,033	0,7
Для BD	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для CD	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для ABC	37,0	0,13	0,11	0,8	0,058	1,3
Для ABD	45,4	0,16	0,13	1,0	0,071	1,6
Для ACD	45,4	0,16	0,13	1,0	0,071	1,6
Для BCD	37,0	0,13	0,11	0,8	0,058	1,3

Таблица М.3 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2014 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив-ная			
Багрец (посев 13 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	488,5	2,1	1,8	18,1	1,00	54,5
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	437,5	1,9	1,7	15,5	0,94	50,6
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	448,5	1,8	1,6	16,0	1,17	53,9
Белгородский 100 (посев 13 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	528,0	2,2	1,8	17,6	1,00	49,3
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	442,0	2,4	1,9	16,1	0,92	47,4
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	506,0	2,2	2,0	17,2	0,97	48,8
Багрец (посев 23 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	414,0	2,1	1,7	16,6	0,91	51,2
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	440,5	2,0	1,7	15,5	0,88	51,9
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	430,5	1,8	1,5	16,2	0,96	50,6
Белгородский 100 (посев 23 мая)						
Н.в. 4,0 млн. всх. зерен/га	398,5	1,8	1,5	17,7	0,90	47,2
Н.в. 4,5 млн. всх. зерен/га	554,5	2,1	1,9	17,1	0,96	46,7
Н.в. 5,0 млн. всх. зерен/га	549,5	1,7	1,6	16,6	0,91	47,5
НСР ₀₅ : для ч. разл.	64,2	0,22	0,18	1,4	0,100	2,2
Для А (год)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для В (сорт)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для С (срок п-ва)	15,1	0,05	0,04	0,3	0,024	0,5
Для D (норма в-ва)	18,5	0,06	0,05	0,4	0,029	0,6
Для АВ	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для АС	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для АД	32,1	0,11	0,09	0,7	0,050	1,1
Для ВС	21,4	0,07	0,06	0,5	0,033	0,7
Для BD	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для CD	26,2	0,09	0,07	0,6	0,041	0,9
Для ABC	37,0	0,13	0,11	0,8	0,058	1,3
Для ABD	45,4	0,16	0,13	1,0	0,071	1,6
Для ACD	45,4	0,16	0,13	1,0	0,071	1,6
Для BCD	37,0	0,13	0,11	0,8	0,058	1,3

Таблица М.4 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, 2012 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив-ная			
Багрец (без удобрений)						
Контроль	198,0	1,2	0,9	11,0	0,46	42,0
Колосаль Про	276,0	1,4	1,2	11,4	0,51	41,3
Колосаль Про + Балерина	216,0	1,2	1,0	11,5	0,50	42,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	209,0	1,3	1,1	11,6	0,53	41,8
Белгородский 100 (без удобрений)						
Контроль	378,0	1,8	1,5	10,1	0,40	37,5
Колосаль Про	409,0	1,5	1,3	10,0	0,42	37,5
Колосаль Про + Балерина	443,0	1,7	1,4	9,6	0,41	37,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	311,0	1,7	1,4	12,1	0,54	39,2
Багрец (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	268,0	1,5	1,3	14,4	0,71	44,9
Колосаль Про	263,0	1,5	1,3	14,4	0,67	45,7
Колосаль Про + Балерина	323,0	1,6	1,4	13,5	0,63	45,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	249,0	1,7	1,3	16,7	0,95	48,5
Белгородский 100 (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	493,0	1,4	1,2	11,6	0,53	38,6
Колосаль Про	438,0	1,6	1,4	11,4	0,47	38,1
Колосаль Про + Балерина	524,0	1,8	1,5	11,6	0,48	39,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	587,0	1,5	1,4	12,0	0,50	40,5
Багрец (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	389,0	1,6	1,4	13,0	0,63	45,1
Колосаль Про	308,0	1,6	1,4	15,5	0,77	44,4
Колосаль Про + Балерина	377,0	1,7	1,5	12,4	0,61	45,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	407,0	1,6	1,4	14,8	0,71	45,1
Белгородский 100 (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	552,0	1,8	1,5	12,4	0,52	38,5
Колосаль Про	582,0	1,8	1,5	13,5	0,54	38,4
Колосаль Про + Балерина	563,0	2,0	1,8	11,8	0,52	39,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	506,0	2,0	1,6	13,1	0,56	38,5
НСР ₀₅ : для ч. разл.	45,1	0,26	0,21	1,04	0,080	2,0
Для А (год)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для В (сорт)	7,5	0,04	0,03	0,17	0,013	0,3
Для С (фон пит.)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для D (препарат)	10,6	0,06	0,05	0,24	0,019	0,5
Для АВ	13,0	0,07	0,06	0,30	0,023	0,6
Для АС	16,0	0,09	0,07	0,37	0,028	0,7
Для АД	18,4	0,11	0,09	0,42	0,033	0,8
Для ВС	13,0	0,07	0,06	0,30	0,023	0,6
Для BD	15,0	0,09	0,07	0,35	0,027	0,7

Для CD	18,4	0,11	0,09	0,42	0,033	0,8
Для ABC	22,6	0,13	0,10	0,52	0,040	1,0
Для ABD	26,1	0,15	0,12	0,60	0,046	1,1
Для ACD	31,9	0,18	0,15	0,73	0,057	1,4
Для BCD	26,1	0,15	0,12	0,60	0,046	1,1

Таблица М.5 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, 2013 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив-ная			
Багрец (без удобрений)						
Контроль	431,5	1,4	1,3	16,1	0,96	56,8
Колосаль Про	441,5	1,4	1,3	16,9	1,00	57,3
Колосаль Про + Балерина	419,5	1,6	1,4	16,5	1,03	57,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	463,0	1,7	1,6	16,6	0,98	58,3
Белгородский 100 (без удобрений)						
Контроль	447,5	1,4	1,3	15,2	0,78	49,6
Колосаль Про	404,0	1,5	1,4	15,1	0,78	50,6
Колосаль Про + Балерина	449,5	1,5	1,4	14,8	0,77	50,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	459,0	1,7	1,6	16,3	0,85	50,2
Багрец (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	358,5	1,5	1,3	17,7	1,09	57,9
Колосаль Про	455,5	1,3	1,2	15,8	0,97	58,0
Колосаль Про + Балерина	442,5	1,6	1,4	15,8	0,95	57,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	453,0	1,6	1,4	16,5	0,98	58,2
Белгородский 100 (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	500,0	1,6	1,4	15,7	0,84	50,5
Колосаль Про	548,0	1,5	1,4	15,4	0,80	51,1
Колосаль Про + Балерина	527,0	1,5	1,4	14,4	0,75	49,9
Колосаль Про + Табу + Балерина	526,5	1,8	1,7	15,8	0,83	50,3
Багрец (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	410,5	1,5	1,3	17,1	1,00	58,2
Колосаль Про	489,5	1,7	1,6	18,1	1,10	58,5
Колосаль Про + Балерина	405,0	1,5	1,2	18,2	1,15	58,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	452,5	1,6	1,5	16,5	1,01	58,3
Белгородский 100 (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	473,0	1,7	1,5	15,3	0,84	51,9
Колосаль Про	463,0	1,6	1,5	17,0	0,94	51,6
Колосаль Про + Балерина	526,5	1,6	1,5	14,7	0,80	50,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	505,5	1,9	1,7	16,3	0,87	50,9
НСР ₀₅ : для ч. разл.	45,1	0,26	0,21	1,04	0,080	2,0
Для А (год)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для В (сорт)	7,5	0,04	0,03	0,17	0,013	0,3
Для С (фон пит.)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4

Для D (препарат)	10,6	0,06	0,05	0,24	0,019	0,5
Для АВ	13,0	0,07	0,06	0,30	0,023	0,6
Для АС	16,0	0,09	0,07	0,37	0,028	0,7
Для АД	18,4	0,11	0,09	0,42	0,033	0,8
Для ВС	13,0	0,07	0,06	0,30	0,023	0,6
Для BD	15,0	0,09	0,07	0,35	0,027	0,7
Для CD	18,4	0,11	0,09	0,42	0,033	0,8
Для ABC	22,6	0,13	0,10	0,52	0,040	1,0
Для ABD	26,1	0,15	0,12	0,60	0,046	1,1
Для ACD	31,9	0,18	0,15	0,73	0,057	1,4
Для BCD	26,1	0,15	0,12	0,60	0,046	1,1

Таблица М.6 – Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, 2014 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктив-ная			
Багрец (без удобрений)						
Контроль	350,0	2,0	1,6	15,2	0,85	50,7
Колосаль Про	373,5	1,8	1,6	15,1	0,92	52,6
Колосаль Про + Балерина	389,5	2,5	1,8	15,3	0,97	53,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	444,5	1,8	1,7	15,0	0,89	54,9
Белгородский 100 (без удобрений)						
Контроль	438,5	2,2	1,7	16,9	0,93	47,5
Колосаль Про	455,0	2,0	1,6	18,1	1,03	46,0
Колосаль Про + Балерина	502,5	2,3	2,0	16,8	0,89	45,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	480,0	2,1	1,8	16,5	0,85	46,5
Багрец (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	395,5	1,8	1,5	16,8	1,05	53,6
Колосаль Про	418,5	1,8	1,6	16,6	1,03	56,2
Колосаль Про + Балерина	468,0	1,9	1,7	15,6	1,01	57,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	487,5	1,9	1,7	15,5	0,97	52,3
Белгородский 100 (N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀)						
Контроль	431,5	2,0	1,6	17,0	0,93	47,7
Колосаль Про	474,0	2,1	1,7	16,0	0,91	49,4
Колосаль Про + Балерина	500,0	1,7	1,4	15,9	0,88	47,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	492,0	2,2	1,8	16,4	0,91	48,2
Багрец (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	474,0	2,4	2,1	17,3	1,10	55,3
Колосаль Про	453,0	2,0	1,6	16,5	1,06	56,9
Колосаль Про + Балерина	490,0	1,9	1,6	16,4	1,05	55,1
Колосаль Про + Табу + Балерина	456,5	2,1	1,9	17,9	1,12	53,6
Белгородский 100 (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)						
Контроль	408,5	2,4	2,0	18,0	1,03	48,6
Колосаль Про	457,0	2,5	2,0	16,3	0,89	47,0
Колосаль Про + Балерина	562,5	2,5	2,1	16,6	0,89	46,2

Колосаль Про + Табу + Балерина	471,0	2,4	1,9	15,9	0,85	46,7
НСР ₀₅ : для ч. разл.	45,1	0,26	0,21	1,04	0,080	2,0
Для А (год)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для В (сорт)	7,5	0,04	0,03	0,17	0,013	0,3
Для С (фон пит.)	9,2	0,05	0,04	0,21	0,016	0,4
Для D (препарат)	10,6	0,06	0,05	0,24	0,019	0,5
Для АВ	13,0	0,07	0,06	0,30	0,023	0,6
Для АС	16,0	0,09	0,07	0,37	0,028	0,7
Для АД	18,4	0,11	0,09	0,42	0,033	0,8
Для ВС	13,0	0,07	0,06	0,30	0,023	0,6
Для ВD	15,0	0,09	0,07	0,35	0,027	0,7
Для CD	18,4	0,11	0,09	0,42	0,033	0,8
Для ABC	22,6	0,13	0,10	0,52	0,040	1,0
Для ABD	26,1	0,15	0,12	0,60	0,046	1,1
Для ACD	31,9	0,18	0,15	0,73	0,057	1,4
Для BCD	26,1	0,15	0,12	0,60	0,046	1,1

Приложение Н

Таблица Н.1 – Высота растений и длина колоса ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, см, 2012-2014 гг.

Вариант	Высота растений, см			Длина колоса, см		
	2012 год	2013 год	2014 год	2012 год	2013 год	2014 год
Багрец (1 срок посева)						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	36,5	49,0	63,9	5,4	6,9	6,7
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	36,4	47,4	59,2	6,9	6,7	5,8
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	37,9	47,3	56,9	6,0	6,7	6,9
Белгородский 100 (1 срок посева)						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	44,1	50,9	63,8	5,3	6,1	6,9
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	45,5	51,8	66,2	5,6	6,2	6,5
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	44,0	50,6	66,2	4,8	6,0	6,2
Багрец (2 срок посева)						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	39,3	45,4	60,2	4,9	6,6	6,4
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	37,2	46,6	57,0	4,4	6,7	5,8
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	37,6	43,8	59,6	4,6	5,6	6,3
Белгородский 100 (2 срок посева)						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	42,8	48,3	65,4	4,8	6,0	6,2
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	43,2	47,0	66,5	4,8	5,7	6,2
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	43,1	47,4	64,8	4,8	5,6	6,0
НСР ₀₅ для частных различий	3,5			0,55		
Для А (год)	1,0			0,16		
Для В (сорт)	0,8			0,13		
Для С (срок посева)	0,8			0,13		
Для D (норма высева)	1,0			0,16		
Для АВ	1,4			0,22		
Для АС	1,4			0,22		
Для АД	1,8			0,27		
Для ВС	1,2			0,18		
Для ВD	1,4			0,22		
Для CD	1,4			0,22		
Для ABC	2,0			0,32		
Для ABD	2,5			0,39		
Для ACD	2,5			0,39		
Для BCD	2,0			0,32		

Таблица Н.2 – Высота растений и длина колоса ячменя в зависимости от фонов питания и пестицидов, см, 2012-2014 гг.

Вариант	Высота растений, см			Длина колоса, см		
	2012 год	2013 год	2014 год	2012 год	2013 год	2014 год
Багрец (без удобрений)						
Контроль	32,8	46,5	50,0	4,3	6,3	6,1
КолосальПро	30,6	48,3	52,2	4,5	6,4	6,0
Колосаль Про + Балерина	31,2	49,9	50,3	4,6	6,7	5,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	34,5	48,8	50,2	4,7	6,6	5,6
Белгородский 100 (без удобрений)						
Контроль	31,8	48,3	56,3	3,1	5,8	6,0
КолосальПро	36,7	48,8	59,9	3,9	5,8	6,4
Колосаль Про + Балерина	32,8	47,6	57,2	3,3	5,7	5,8
Колосаль Про + Табу + Балерина	37,8	49,2	58,9	4,4	6,0	5,9
Багрец (N₃₀P₃₀K₃₀)						
Контроль	37,8	46,1	57,4	5,6	6,6	6,3
КолосальПро	37,2	48,3	58,7	5,4	6,4	6,1
Колосаль Про + Балерина	42,2	48,0	56,5	5,5	6,3	5,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	45,6	46,9	54,6	6,7	6,0	5,5
Белгородский 100 (N₃₀P₃₀K₃₀)						
Контроль	47,5	51,5	65,1	5,2	6,0	6,1
КолосальПро	46,6	52,0	64,7	4,6	5,6	5,9
Колосаль Про + Балерина	46,6	50,1	64,0	4,8	5,6	6,0
Колосаль Про + Табу + Балерина	49,0	52,8	66,8	4,7	5,9	6,1
Багрец (N₆₀P₆₀K₆₀)						
Контроль	45,8	48,8	63,3	5,8	6,2	6,4
КолосальПро	42,2	50,1	61,3	5,7	6,6	6,5
Колосаль Про + Балерина	44,0	52,6	61,1	5,2	6,9	6,2
Колосаль Про + Табу + Балерина	47,5	50,8	63,3	6,3	6,4	6,7
Белгородский 100 (N₆₀P₆₀K₆₀)						
Контроль	45,7	53,6	68,4	4,5	6,0	6,9
КолосальПро	46,0	54,6	61,1	5,0	6,4	6,1
Колосаль Про + Балерина	48,0	52,6	64,6	5,2	6,1	6,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	52,4	53,9	60,4	4,6	5,9	6,0
НСР ₀₅ : для част- ных различий	3,6			0,46		

Для А (год)	0,7	0,09
Для В (сорт)	0,6	0,08
Для С (срок п-ва)	0,7	0,09
Для D (н-ма в-ва)	0,8	0,11
Для АВ	1,0	0,13
Для АС	1,3	0,16
Для AD	1,5	0,19
Для ВС	1,0	0,13
Для BD	1,2	0,15
Для CD	1,5	0,19
Для ABC	1,8	0,23
Для ABD	2,1	0,27
Для ACD	2,5	0,33
Для BCD	2,1	0,27

Приложение П

Таблица П.1 – Содержание сырого протеина в зерне ячменя после уборки в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
1 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	13,4	13,7	12,2	12,1	11,5	11,0
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	13,4	12,5	11,9	11,9	11,1	10,1
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	11,5	12,3	12,2	11,6	10,9	10,7
2 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	12,2	12,3	14,2	12,5	11,6	10,6
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	12,3	11,2	12,3	14,2	11,7	10,7
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	13,7	11,6	12,3	11,4	11,8	11,1
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	1,1% / 3,30% несущ.		Для AD несущ.		0,6% / 2,45%	
Для А (год)	0,3% / 32,37%		Для ВС несущ.		0,4% / 1,12%	
Для В (сорт)	0,3% / 4,51%		Для BD несущ.		0,5% / 0,25%	
Для С (срок посева)	0,3% / 0,90% несущ.		Для CD несущ.		0,5% / 0,85%	
Для D (норма высева)	0,3% / 3,56%		Для ABC несущ.		0,6% / 0,99%	
Для АВ	0,5% / 0,79% несущ.		Для ABD		0,8% / 6,28%	
Для АС	0,5% / 6,71%		Для ACD		0,8% / 8,07%	
			Для BCD		0,6% / 2,80%	

Таблица П.2 – Содержание сырого протеина в зерне ячменя после уборки в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
Без удобрений						
Контроль	11,2	10,2	13,5	12,0	11,9	10,1
КолосальПро	12,2	9,6	13,1	12,9	11,7	11,1
Колосаль Про + Балерина	11,8	10,6	13,8	13,1	12,5	11,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	11,4	10,9	13,4	12,0	10,9	10,2
N₃₀P₃₀K₃₀						
Контроль	12,6	10,4	12,8	12,5	11,7	12,2
КолосальПро	12,7	10,1	13,2	12,1	12,1	10,8
Колосаль Про + Балерина	11,7	10,6	13,1	13,2	12,0	11,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	12,5	11,4	14,3	12,1	11,4	10,5
N₆₀P₆₀K₆₀						
Контроль	12,0	12,6	14,8	13,7	10,8	11,5
КолосальПро	12,8	12,3	14,3	14,6	11,4	10,9
Колосаль Про + Балерина	12,2	12,6	14,0	13,9	11,6	10,6
Колосаль Про + Табу + Балерина	12,2	11,4	12,7	11,7	10,9	10,8
НСР ₀₅ / доля вл.: Для ч. различий Для А (год) Для В (сорт) Для С (фон пит.) Для D (препарат) Для АВ несущ. Для АС	1,1% / 2,05% 0,2% / 38,38% 0,2% / 8,60% 0,2% / 3,74% 0,3% / 1,88% 0,3% / 0,51% 0,4% / 5,04%		Для АД несущ. Для ВС Для ВD несущ. Для CD Для ABC Для ABD Для ACD несущ. Для BCD несущ.		0,5% / 1,29% 0,3% / 1,99% 0,4% / 0,35% 0,5% / 3,52% 0,6% / 1,08% 0,7% / 2,90% 0,8% / 3,60% 0,7% / 0,88%	

Приложение Р

Таблица Р.1 – Всхожесть семян после уборки в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100	Багрец	Белгородский 100
1 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	94,7	97,0	95,2	98,2	62,0	58,7
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	97,2	97,2	95,7	96,2	60,2	60,2
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	97,7	96,5	98,0	97,0	61,2	78,0
2 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	98,0	98,5	95,5	96,2	46,2	49,7
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	97,0	94,7	95,2	95,2	39,2	46,7
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	96,2	94,0	95,5	96,2	48,0	49,7
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	5,1% / 0,43%		Для AD		2,5% / 0,52%	
Для А (год)	1,5% / 89,55%		Для ВС несущ.		1,7% / 0,01%	
Для В (сорт)	1,2% / 0,13%		Для BD несущ.		2,1% / 0,03%	
Для С (срок посева)	1,2% / 2,17%		Для CD		2,1% / 0,20%	
Для D (норма высева)	1,5% / 0,30%		Для ABC несущ.		2,9% / 0,01%	
Для АВ	2,1% / 0,25%		Для ABD		3,6% / 0,30%	
Для АС	2,1% / 3,39%		Для ACD несущ.		3,6% / 0,10%	
			Для BCD несущ.		2,9% / 0,12%	

Таблица Р.2 – Всхожесть семян после уборки в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
Без удобрений						
Контроль	94,5	97,7	97,0	97,2	77,0	74,5
КолосальПро	96,0	96,2	97,2	97,0	63,5	77,5
Колосаль Про + Балерина	97,7	97,2	96,7	97,5	61,2	83,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	96,5	97,2	96,2	97,2	60,2	86,5
N₃₀P₃₀K₃₀						
Контроль	97,7	98,7	95,5	96,5	55,5	65,2
КолосальПро	97,2	96,2	97,0	96,7	62,2	86,0
Колосаль Про + Балерина	97,0	98,5	98,5	97,0	46,2	85,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	99,0	96,7	98,5	98,2	60,2	76,5
N₆₀P₆₀K₆₀						
Контроль	96,2	98,0	97,7	97,5	66,7	68,5
КолосальПро	98,0	97,7	96,5	95,0	57,0	51,2
Колосаль Про + Балерина	97,5	96,0	96,2	97,5	51,2	71,5
Колосаль Про + Табу + Балерина	97,0	96,7	98,2	95,7	62,0	69,7
НСР ₀₅ / доля вл.:			Для АД несущ.		2,0% / 0,10%	
Для ч. различий	4,9% / 0,72%		Для ВС		1,4% / 0,54%	
Для А (год)	1,0% / 78,45%		Для ВD		1,6% / 0,76%	
Для В (сорт)	0,8% / 2,35%		Для СD		2,0% / 0,77%	
Для С (фон пит.)	1,0% / 0,82%		Для АВС		2,4% / 0,97%	
Для D (препарат)	1,1% / 0,10% несущ.		Для ABD		2,8% / 1,94%	
Для АВ	1,4% / 4,65%		Для ACD		3,5% / 1,59%	
Для АС	1,7% / 1,80%		Для BCD		2,8% / 0,43%	

Приложение С

Таблица С.1 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2012 г.

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. шт/га	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергет. эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	1 срок	4,0	1,66	1,83	26,39	26,11	52,50	18,45	1,43	1,41	2,84
		4,5	1,60	1,76	25,44	25,17	50,61	19,30	1,32	1,30	2,62
		5,0	1,93	2,12	30,69	30,36	61,04	20,61	1,49	1,47	2,96
	2 срок	4,0	1,23	1,35	19,56	19,35	38,90	17,98	1,09	1,07	2,16
		4,5	1,26	1,39	20,03	19,82	39,85	18,92	1,06	1,05	2,11
		5,0	1,29	1,42	20,51	20,29	40,80	19,86	1,03	1,02	2,05
Белгородский 100	1 срок	4,0	2,34	2,57	37,21	36,81	74,01	20,24	1,84	1,82	3,66
		4,5	2,31	2,54	36,73	36,34	73,06	21,21	1,73	1,71	3,44
		5,0	2,30	2,53	36,57	36,18	72,75	22,21	1,65	1,62	3,27
	2 срок	4,0	1,59	1,75	25,28	25,01	50,30	19,26	1,31	1,30	2,61
		4,5	1,59	1,75	25,28	25,01	50,29	20,28	1,25	1,23	2,48
		5,0	1,58	1,74	25,12	24,85	49,97	21,29	1,18	1,17	2,35

Таблица С.2 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2013 г.

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. шт/га	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергет. эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	1 срок	4,0	2,95	3,24	46,90	46,40	93,31	21,04	2,23	2,20	4,43
		4,5	2,99	3,29	47,54	47,03	94,57	22,12	2,15	2,13	4,28
		5,0	2,88	3,17	45,79	45,30	91,09	22,94	2,00	1,97	3,97
	2 срок	4,0	2,22	2,44	35,30	34,92	70,22	19,94	1,77	1,75	3,52
		4,5	2,20	2,42	34,98	34,61	69,59	20,92	1,68	1,65	3,33
		5,0	2,39	2,63	38,00	37,59	75,60	22,19	1,72	1,69	3,41
Белгородский 100	1 срок	4,0	3,03	3,33	48,18	47,66	95,84	19,75	2,44	2,41	4,85
		4,5	3,00	3,30	47,70	47,19	94,89	20,54	2,32	2,30	4,62
		5,0	2,90	3,19	46,11	45,62	91,73	21,21	2,18	2,15	4,33
	2 срок	4,0	2,36	2,60	37,52	37,12	74,65	18,72	2,01	1,98	3,99
		4,5	2,45	2,69	38,95	38,54	77,49	19,68	1,98	1,96	3,94
		5,0	2,54	2,79	40,39	39,95	80,34	20,65	1,96	1,93	3,89

Таблица С.3 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева, 2014 г.

Сорт	Срок посева	Норма высева, млн. шт/га	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергет. эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	1 срок	4,0	3,05	3,35	48,49	47,98	96,47	21,53	2,25	2,23	4,48
		4,5	3,19	3,51	50,72	50,18	100,90	22,80	2,22	2,20	4,42
		5,0	3,09	3,40	49,13	48,60	97,74	23,67	2,08	2,05	4,13
	2 срок	4,0	3,63	3,99	57,72	57,10	114,82	22,55	2,56	2,53	5,09
		4,5	3,77	4,15	59,94	59,30	119,24	23,86	2,51	2,49	5,00
		5,0	3,59	3,95	57,08	56,47	113,55	24,56	2,32	2,30	4,62
Белгородский 100	1 срок	4,0	3,13	3,44	49,77	49,23	99,00	21,72	2,29	2,27	4,56
		4,5	3,55	3,90	56,44	55,84	112,29	23,51	2,40	2,38	4,78
		5,0	3,38	3,72	53,74	53,17	106,91	24,25	2,22	2,19	4,41
	2 срок	4,0	3,62	3,98	57,56	56,94	114,50	22,60	2,54	2,52	5,07
		4,5	3,94	4,33	62,65	61,98	124,62	24,25	2,58	2,56	5,14
		5,0	4,08	4,49	64,87	64,18	129,05	25,58	2,53	2,51	5,04

Таблица С.4 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от применяемых фонов питания и пестицидов, 2012 г.

Сорт	Фон питания	Препарат*	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергет. эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	Без удоб-рений	1	1,08	1,19	17,17	16,99	34,16	14,78	1,16	1,15	2,31
		2	1,06	1,17	16,85	16,67	33,53	15,39	1,09	1,08	2,17
		3	1,07	1,18	17,01	16,83	33,84	15,61	1,09	1,08	2,17
		4	1,14	1,25	18,13	17,93	36,06	15,72	1,15	1,14	2,29
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1,94	2,13	30,85	30,52	61,36	20,57	1,50	1,48	2,98
		2	1,96	2,16	31,16	30,83	61,99	21,22	1,47	1,45	2,92
		3	2,03	2,23	32,28	31,93	64,21	21,53	1,50	1,48	2,98
		4	2,08	2,29	33,07	32,72	65,79	21,64	1,53	1,51	3,04
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	2,36	2,60	37,52	37,12	74,65	25,84	1,45	1,44	2,89
		2	2,38	2,62	37,84	37,44	75,28	26,49	1,43	1,41	2,84
		3	2,50	2,75	39,75	39,32	79,07	26,34	1,51	1,49	3,00
		4	2,49	2,74	39,59	39,17	78,76	26,91	1,47	1,46	2,93
Белгородский 100	Без удоб-рений	1	1,59	1,75	25,28	25,01	50,29	16,49	1,53	1,52	3,05
		2	1,49	1,64	23,69	23,44	47,13	17,00	1,39	1,38	2,77
		3	1,53	1,68	24,33	24,07	48,39	17,26	1,41	1,39	2,80
		4	1,70	1,87	27,03	26,74	53,77	17,51	1,54	1,53	3,07
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,42	2,66	38,48	38,07	76,54	22,39	1,72	1,70	3,42
		2	2,31	2,54	36,73	36,34	73,06	22,86	1,61	1,59	3,20
		3	2,33	2,56	37,05	36,65	73,70	23,09	1,60	1,59	3,19
		4	2,68	2,95	42,61	42,16	84,77	23,66	1,80	1,78	3,58
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	2,77	3,05	44,04	43,57	87,61	27,61	1,59	1,58	3,17
		2	2,80	3,08	44,52	44,04	88,56	28,29	1,57	1,56	3,13
		3	2,87	3,16	45,63	45,14	90,78	28,07	1,63	1,60	3,23
		4	3,36	3,70	53,42	52,85	106,28	29,49	1,81	1,79	3,60

Таблица С.5 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от применяемых фонов питания и пестицидов, 2013 г.

Сорт	Фон пита- ния	Препарат*	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергет. эф- фективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	Без удоб- рений	1	2,72	2,99	43,25	42,78	86,03	17,89	2,42	2,39	4,81
		2	2,98	3,28	47,38	46,87	94,26	18,93	2,50	2,48	4,98
		3	2,89	3,18	45,95	45,46	91,41	19,05	2,41	2,39	4,80
		4	3,15	3,47	50,08	49,55	99,63	19,47	2,57	2,55	5,12
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	3,26	3,59	51,83	51,28	103,11	23,58	2,20	2,17	4,37
		2	3,20	3,52	50,88	50,34	101,22	24,10	2,11	2,09	4,20
		3	3,17	3,49	50,40	49,86	100,27	24,26	2,08	2,05	4,13
		4	3,29	3,62	52,31	51,75	104,06	24,51	2,13	2,11	4,24
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,47	3,82	55,17	54,58	109,76	28,65	1,93	1,90	3,83
		2	3,35	3,68	53,26	52,69	105,96	29,06	1,84	1,81	3,65
		3	3,42	3,76	54,38	53,80	108,17	28,86	1,88	1,87	3,75
		4	3,39	3,73	53,90	53,32	107,22	29,39	1,83	1,82	3,65
Белгородский 100	Без удоб- рений	1	2,81	3,09	44,68	44,20	88,88	16,26	2,75	2,72	5,47
		2	2,87	3,16	45,63	45,14	90,78	16,98	2,69	2,66	5,35
		3	2,78	3,06	44,20	43,73	87,93	17,04	2,59	2,57	5,16
		4	2,91	3,20	46,27	45,77	92,04	17,29	2,67	2,65	5,32
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	3,20	3,52	50,88	50,34	101,22	21,71	2,34	2,32	4,66
		2	3,32	3,65	52,78	52,22	105,01	22,54	2,34	2,32	4,66
		3	3,13	3,44	49,77	49,23	99,00	22,42	2,22	2,20	4,42
		4	3,33	3,66	52,95	52,38	105,33	22,81	2,32	2,30	4,62
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,57	3,93	56,76	56,16	112,92	27,06	2,10	2,07	4,17
		2	3,39	3,73	53,90	53,32	107,22	21,09	2,55	2,53	5,08
		3	3,48	3,83	55,33	54,74	110,07	27,19	2,03	2,02	4,05
		4	3,50	3,85	55,65	55,05	110,70	27,81	2,00	1,98	3,98

Таблица С.6 – Биоэнергетическая оценка производства сортов ячменя в зависимости от применяемых фонов питания и пестицидов, 2014 г.

Сорт	Фон питания	Препарат*	Урожайность, т/га		Энергосодержание, ГДж/га			Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Коэффициент энергет. эффективности		
			основной продукции	побочной продукции	в основной продукции	в побочной продукции	общее		основная	побочная	общая
Багрец	Без удоб-рений	1	2,72	2,99	43,25	42,78	86,03	18,27	2,37	2,34	4,71
		2	2,68	2,95	42,61	42,16	84,79	18,83	2,26	2,24	4,50
		3	2,70	2,97	42,93	42,47	85,40	19,07	2,25	2,23	4,48
		4	2,69	2,96	42,77	42,31	85,08	19,10	2,24	2,21	4,45
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	3,06	3,37	48,65	48,13	96,79	23,62	2,06	2,04	4,10
		2	3,17	3,49	50,40	49,86	100,27	24,43	2,06	2,04	4,10
		3	3,36	3,70	53,42	52,85	106,28	24,97	2,14	2,12	4,26
		4	2,88	3,17	45,79	45,30	91,09	24,21	1,89	1,87	3,76
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,46	3,81	55,01	54,42	109,44	29,01	1,89	1,88	3,77
		2	3,41	3,75	54,22	53,64	107,86	29,55	1,83	1,82	3,65
		3	3,44	3,77	54,70	54,11	108,81	29,27	1,87	1,85	3,72
		4	3,12	3,43	49,61	49,08	98,69	29,30	1,70	1,67	3,37
Белгородский 100	Без удоб-рений	1	2,72	2,99	43,25	42,79	86,03	18,27	2,37	2,34	4,71
		2	2,77	3,05	44,04	43,57	87,61	18,97	2,32	2,30	4,62
		3	2,72	2,99	43,25	42,79	86,03	19,10	2,26	2,24	4,50
		4	3,08	3,39	48,97	48,45	97,42	19,73	2,48	2,46	4,94
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	3,16	3,48	50,24	49,71	99,95	23,86	2,11	2,09	4,19
		2	3,40	3,74	54,06	53,48	107,54	24,90	2,17	2,15	4,32
		3	3,28	3,61	52,15	51,59	103,75	24,90	2,10	2,07	4,17
		4	3,46	3,81	55,01	54,42	109,44	25,27	2,18	2,15	4,33
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,03	3,33	48,18	47,66	95,84	28,36	1,70	1,68	3,38
		2	2,97	3,27	47,22	46,72	93,94	28,86	1,64	1,61	3,25
		3	3,38	3,72	53,74	53,17	106,91	29,24	1,84	1,82	3,66
		4	3,57	3,93	56,76	56,16	112,92	30,17	1,88	1,86	3,74

Препарат*: 1 – контроль, 2 – Колосаль Про, 3 – Колосаль Про + Балерина, 4 – Колосаль Про + Балерина + Табу

Приложение Т

Таблица Т.1 – Влажность зерна ячменя после уборки, в зависимости от сроков посева и норм высева, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
1 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	11,3	11,2	13,9	12,7	30,1	32,0
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	11,8	10,7	14,4	14,2	30,6	30,9
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	10,7	10,8	13,8	12,8	31,4	33,7
2 срок посева						
Н. в. 4,0 млн. всх. з./га	16,1	15,8	19,2	17,6	30,7	31,7
Н. в. 4,5 млн. всх. з./га	15,2	15,9	17,2	16,1	32,0	34,3
Н. в. 5,0 млн. всх. з./га	16,7	16,2	16,6	16,0	30,6	34,7
НСР ₀₅ / доля влияния:						
Для частных различий	2,7% / 0,05% несущ.		Для АД несущ.		1,3% / 0,23%	
Для А (год)	0,8% / 90,31%		Для ВС несущ.		0,9% / 0,01%	
Для В (сорт)	0,6% / 0,02% несущ.		Для ВД несущ.		1,1% / 0,04%	
Для С (срок посева)	0,6% / 3,19%		Для СД несущ.		1,1% / 0,01%	
Для D (норма высева)	0,8% / 0,00% несущ.		Для АВС несущ.		1,5% / 0,02%	
Для АВ	1,1% / 0,51%		Для ABD несущ.		1,9% / 0,06%	
Для АС	1,1% / 0,95%		Для АСД несущ.		1,9% / 0,30%	
			Для ВСД несущ.		1,5% / 0,03%	

Таблица Т.2 – Влажность зерна ячменя после уборки в зависимости от фонов питания и пестицидов, %, 2012-2014 гг.

Вариант	2012 год		2013 год		2014 год	
	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100	Багрец	Белгород-ский 100
Без удобрений						
Контроль	14,3	11,4	15,9	14,4	30,9	39,7
КолосальПро	14,3	12,3	16,1	14,5	33,5	38,4
Колосаль Про + Балерина	14,0	11,4	15,9	15,1	33,6	36,4
Колосаль Про + Табу + Балерина	13,9	11,5	14,2	14,3	35,7	34,4
N₃₀P₃₀K₃₀						
Контроль	11,1	11,1	13,5	12,6	28,8	30,3
КолосальПро	11,9	10,7	14,6	12,5	28,2	31,3
Колосаль Про + Балерина	11,1	11,6	14,2	12,8	28,7	33,3
Колосаль Про + Табу + Балерина	13,0	12,0	13,3	12,1	34,6	31,6
N₆₀P₆₀K₆₀						
Контроль	11,5	10,3	13,5	13,1	27,6	32,9
КолосальПро	11,2	10,9	13,3	12,5	29,6	37,5
Колосаль Про + Балерина	11,5	10,7	12,9	12,2	31,1	34,7
Колосаль Про + Табу + Балерина	11,2	10,1	12,6	12,3	35,2	31,7
НСР ₀₅ / доля вл.:						
Для ч. различий	2,5% / 0,17% несущ.		Для AD		1,0% / 0,19%	
Для А (год)	0,5% / 92,95%		Для ВС несущ.		0,7% / 0,03%	
Для В (сорт)	0,4% / 0,01% несущ.		Для BD		0,8% / 0,26%	
Для С (фон пит.)	0,5% / 1,39%		Для CD несущ.		1,0% / 0,13%	
Для D (препарат)	0,6% / 0,06% несущ.		Для ABC		1,3% / 0,11%	
Для АВ	0,7% / 0,93%		Для ABD		1,4% / 0,64%	
Для АС	0,9% / 0,33%		Для ACD несущ.		1,7% / 0,17%	
			Для BCD несущ.		1,4% / 0,07%	