

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Общее земледелие, защита растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

по направлению «Агрономия»
профиль – Защита растений
на тему:

«ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЕМОВ
УПРАВЛЕНИЯ ПОСЕВАМИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»

Исполнитель – студент 142 группы очного отделения
агрономического факультета

Гильмиев Разиль Фанисович

Руководитель:

профессор, д.с.-х.н.

член-корр. АН РТ

Сафин Р.И.

Зав. кафедрой,

профессор, д.с.-х.н.

член-корр. АН РТ

Сафин Р.И.

Казань – 2018 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.	11
2.1. Цели и задачи исследований.....	11
2.2. Агрометеорологические условия.....	11
2.3. Методика исследований.....	13
III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	15
3.1. Биометрические показатели растений.....	15
3.2. Площадь листьев и накопление биомассы.....	17
3.3. Развитие болезней.....	20
3.4. Урожайность и структура урожая	22
IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	24
V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	26
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЯ	35

ВВЕДЕНИЕ

Производство зерна – одна из основных отраслей мирового растениеводства, играющая доминирующую роль в аграрной экономике. Продуктивность зерновых культур, во многом определяется складывающимся комплексом агроклиматических и производственных условий. Однако, использование современных агротехнологий производства зерна позволяет не только повысить продуктивность посевов, но и способствует росту стабильности самого зернового хозяйства

Исторически, на территории Поволжья и Республики Татарстан, яровой двурядный ячмень является основной зернофуражной культурой. Важнейшие особенности культуры – экологическая пластичность, делают ее незаменимой в условиях значительных климатических изменений. Даже в условиях засухи, отмечаемых в последние годы, ячмень формировал более стабильные урожаи, чем другие зерновых культуры. В связи с этим, вопросы повышения урожайности ярового ячменя имеют существенное значение с точки зрения устойчивого развития растениеводства Республики Татарстан и всего среднего Поволжья.

Среди причин, вызывающих снижение урожайности данной зернофуражной культуры, значительное место занимают потери, обусловленные развитием различных фитопатогенных микроорганизмов (Торопова, 2003; Попов, 2006; Наумкин, 2014). В связи с этим, возникает необходимость в разработке приемов защиты растений от данных патогенов.

В настоящее время, существует необходимость в разработке приемов управления продукционными процессами формирования урожая, в том числе и ярового ячменя.

В целом, проблема управления посевами и защита растений ярового фуражного ячменя имеет большую значимость для АПК РТ, что потребовало проведения наших исследований по теме работы.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Производство ячменя – одной из наиболее древних видов растениеводства зародилось в Передней Азии, а затем широко распространилась практически по всему земному шару. В мировом растениеводстве данная культура занимает четвертую позицию и возделывается практически во всех зонах мирового земледелия. Такое значение ячменя обусловлено особенностями биохимии зерна данной культуры – высоким содержанием полисахаров, полипептидов, клетчатки и липидов (Силин, 2007).

России является мировым лидером по производству зерна ярового ячменя, но урожайность его существенно ниже как мирового уровня, так и уровня развитых стран Европы (Клеймёнов, 2012). Среди причин данного явления можно выделить, прежде всего, отставание в технологии производства, а также более неустойчивые агроклиматические условия в большинстве регионов РФ, в том числе и в Татарстане.

В основе систем управления посевами лежат принципы интегрированного сельского хозяйства, в частности активного воздействия на все процессы формирования урожая в нужное время и оптимальными средствами. Среди важнейших приемов технологии управления посевами особое место занимает обработка семенного материала и некорневые подкормки.

Известно, что качество семян, в том числе и с точки зрения их фитосанитарного состояния имеет первостепенное значение для получения хороших урожаев всех зерновых культур, в том числе и ярового ячменя (Тютерева, 2000; Подколзин, 2005; Мухина, 2005; Березкин, 2006; Строт, 2006; Смирнова, 2007;; Шпаар и др., 2008; Хадеев и др., 2010 Семынина, 2013).

Благодаря тому, что зерновка ячменя покрыта пленкой, создаются благоприятные условия для заражения семенного материала различными инфекциями, а также сохранения инокулюма патогенов на пленках, под пленками, на поверхности зерна и внутри него, что существенно повышает значимость фитоэкспертизы семян (Методы фитоэкспертизы семян..., 2000), так как су-

существует тесная связь между их состоянием и полевой всхожестью растений (Богачук, 2009)

Наибольшую опасность среди всех семенных инфекций ярового ячменя имеют корневые гнили (Марьина-Чермных, 2005). Благодаря системному поражению растений (Зиганшин, 2009) корневые гнили наносят значительный ущерб урожаю ячменя.

На яровом ячмене в России и в Республике Татарстан наибольшую опасность представляет *обыкновенная или гельминтоспориозная корневая гниль* (Андросов, 1999; Ишкова и др., 2005).

Обыкновенная корневая гниль

Русское название:	Обыкновенная (гельминтоспориозная) корневая гниль	
Английское название:	Common root rot	
Этиология (группа):	микозы	
Код ЕРРО (Bayer)	COCHSA	
Поражаемые культуры:	пшеница, ячмень, озимая рожь, редко овес	
Распространенность и вредоносность в Татарстане:	повсеместно, высокая	
Патоген:	<i>Cochliobolus sativus</i> (Ito & Kuribayashi) Drechs. Ex Dast. [teleomorph] = <i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoemaker [anamorph]	
Систематика патогена: Отдел Класс Порядок, семейство	Fungi	
	Ascomycota [tm.], Anamorphic fungi [am.]	
	Dothideomycetes [tm.], Hyphomycetes [am.]	
	Pleosporales, Pleosporaceae [tm.], Hyphomycetes, Dematiaceae [am.]	
Характерные микроскопические признаки:	Конидии веретеновидные, слегка изогнутые, темно-оливковые, с 2-13 перегородками, 60-134x16-30 мкм	
Рисунок спор:	Конидии	
Диагностические признаки болезни:		
На проростках и первичных корешках – коричневые пятна гнили, часто всходы погибают. В период кущения загнивают корни, в фазу выхода в трубку – бурые пятна гнили на подземной и нижней (прикорневой) части стебля. На листьях темно-бурая пятнистость. Развивается «белоколосость» и «белостебельчатость». Часто вызывает «чернь зародыша».		
Особенности инфекционной цепи:		
Инфекционная цепь: моногенная, полициклическая, прерывистая		
Первичный источник инфекции (место зимовки): почва, семена, стерня		

Вторичный источник инфекции: больные растения	
Первичная инфекция: конидии, редко аскоспоры	
Вторичная инфекция: конидии	
Срок сохранения первичной инфекции, лет	До 2-3 лет
Прогноз и контроль болезни	
Особенности паразитизма и стратегии	гемибиотроф, Kr
Метеоусловия для развития	<i>min.</i> 3-5°C, <i>opt.</i> 22-28°C
Факторы, повышающие риск поражения болезнью: отсутствие севооборота, поверхностная обработка почвы, посев непротравленными семенами	
Особенности учета болезни: определяется распространенность и развитие болезни	
Основные группы фунгицидов для контроля болезней: триазолы, оксатиины, биопрепараты на основе ризосферных псевдомонад и эндофитов	



Рис. 1 Симптомы поражения ярового ячменя обыкновенной
корневой гнилью ([www. projects.ncsu.edu/cals/course/pp728/Cochliobolus/Bipolaris_sorokiniana.htm](http://www.projects.ncsu.edu/cals/course/pp728/Cochliobolus/Bipolaris_sorokiniana.htm))

Значительный ущерб урожаю ярового ячменя наносят листовые гельминтоспориозы – темно бурая пятнистость и полосатый гельминтоспориоз.

Темно бурая пятнистость вызывается тем же грибом, что и обыкновенная корневая гниль и имеет следующие симптомы (рис. 2).



Рис. 2 – Темно-бурая пятнистость ярового ячменя

Ущерб от темно-бурой пятнистости ярового ячменя в благоприятные для развития болезни годы может достигать 60% (Афанасенко, 1997).

Полосатый гельминтоспориоз является одним из наиболее распространенных микозов листьев ячменя. Характеристика патогена, вызывающего данное заболевание приведена ниже.

Полосатый гельминтоспориоз (пятнистость) ячменя

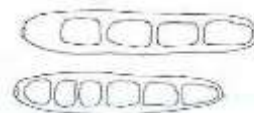
Русское название:		Полосатый гельминтоспориоз (пятнистость) ячменя	
Английское название:		Barley stripe	
Этиология (группа):		микозы	
Код EPPO (Bayer)		PYRNGR	
Поражаемые культуры:		Ячмень	
Распространенность и вредоносность в Татарстане:		повсеместно, высокая	
Патоген:	Drechslera graminea (Rabenh.) Shoemaker]		
Систематика патогена: Отдел Класс Порядок, семейство		Fungi	
		Ascomycota [tm.], Anamorphic fungi [am.]	
		Dothideomycetes [tm.], Hyphomycetes [am.]	
		Pleosporales, Pleosporaceae [tm.], Hyphomycetes, Dematiaceae [am.]	
Характерные микроскопические признаки:		Конидии веретеновидные, слегка изогнутые, темно-оливковые, с 2-13 перегородками, 60-134x16-30 мкм	
Рисунок спор:		 Конидии	
Диагностические признаки болезни:			
На листьях коричневые пятна некрозов виде характерных линий (полос), что приводит к отмиранию листьев.			
Особенности инфекционной цепи:			
Инфекционная цепь: моногенная, полициклическая, прерывистая			
Первичный источник инфекции (место зимовки): семена, стерня			
Вторичный источник инфекции: больные растения			
Первичная инфекция: конидии, редко аскоспоры			
Вторичная инфекция: конидии			
Срок сохранения первичной инфекции, лет		До 1 года	
Прогноз и контроль болезни			
Особенности паразитизма и стратегии		гемибиотроф, Kг	
Метеоусловия для развития		min. 6-7°C, opt. 22-26 °C	
Факторы, повышающие риск поражения болезнью: отсутствие севооборота, поверхностная обработка почвы, посев неперотравленными семенами			
Особенности учета болезни: определяется распространенность и развитие болезни			
Основные группы фунгицидов для контроля болезней: триазолы, оксатиины, биопрепараты на основе ризосферных псевдомонад и эндофитов			



Рис. 3 – Полосатая пятнистость (гельминтоспориоз)
ярового ячменя

В качестве основного механизма контроля болезней семян ярового ячменя достаточно давно используется обработка семян (протравливание) (Аюпов, 2003; Абеленцев, 2003; Лухменев, 2004; Лухменев, 2005). Технология предпосевной обработки семян зерновых культур постоянно совершенствуется в направлении повышения точности обработки, оптимизации рабочих составов и решения агроэкологических проблем, связанных с применением пестицидов (Абеленцев, 2004). Значительное внимание уделяется решению проблем фитотоксичности некоторых распространенных химических протравителей семян в экстремальных погодных условиях (Койшибаев (2008).

Основным направлениям дальнейшего развития протравливания семян является использование различных сложных смесей с регуляторами роста

(Карпова, 2003; Спицин, 2003; Лухменев, 2004; Тютюрев, 2006; Семьинова, 2008; Фирсова, 2008; Карпова и др., 2011; Саранцева и др., 2011), микроудобрениями (Анспок, 1990; Кадыров и др., 2011) и биопрепаратами (Перминова, 2010). Положительные результаты применения таких сложных смесей на яровом ячмене получены во многих регионах России (Емельянов и др., 2007; Беляев и др., 2011; Клейменова, 2012).

Среди приемов управления посевами особое значение имеет некорневая подкормка жидкими или растворимыми удобрениями.

Такие обработки способствуют росту не только урожайности, но и качества зерна (Таланов, 2003). Достаточно давно известно о положительном действии некорневых подкормок азотными удобрениями (в форме мочевины) на рост и развитие, а также урожайность зерновых культур. Данный эффект связан с увеличением высоты растений, длины его колоса, количество зерен в нем формирующихся, а также их крупностью (Васько и др., 2012). Немаловажное достоинство некорневой подкормки удобрениями – относительная экологическая безопасность (Бариева и др., 2011).

Оптимизация минерального питания – важнейший элемент как технологии возделывания любой культуры, так и системы профилактики инфекционных болезней растений (Левин и др., 2004; Дунайцев и др., 2008; Сахибгаев и др., 2008). Наряду с макроэлементами, особую значимость играют и различные микроэлементы, входящие в состав различных ферментов, участвующих в реакциях активного иммунитета (Анспок, 1990).

В Республике Татарстан на больших площадях применяются жидкие комплексные органоминеральные удобрения, в частности марки Агрис производимые ООО "СОЮЗХИМ КО". Вместе с тем, исследований по оценке влияния данных удобрений на продуктивность растений и развитие основных заболеваний практически не проводилось.

В связи с этим, возникла необходимость в проведении исследований в данном направлении, что обусловило выбор темы нашей работы.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цели и задачи исследований

Цель исследований – оценить отдачу от применения различных приемов управления (протравливание, некорневые подкормки) посевами на яровом ячмене сорта Рахат в условиях северо-запада (Предкамья) Республики Татарстан.

Задачи исследований:

1. изучить влияние различных приемов управления посевами (протравливание, некорневые подкормки) на рост (размеры) растений их листовую поверхность.
2. Определить особенности развития важнейших листовых микозов ярового ячменя при применении протравливания и обработки семян.
3. Изучить влияние изучаемых приемов на урожайность и экономическую эффективность производства фуражного ячменя.

2.2. Агрометеорологические условия

Условия вегетации 2016 года отличались периодическими острозасушливыми условиями (рис. 4).

В мае количество осадков было ниже среднееголетних значений практически на 11 мм, а температура воздуха превышала средние значения на 3°C. Такие условия оказали существенное влияние на развитие всходов ярового ячменя. В июне сохранилась та же тенденция. Количество осадков было ниже на 36,3 мм, а температура выше на 1,3°C среднееголетних значений. В июле дефицит осадков еще более усилился. Так выпало лишь 19,1 мм, при норме 70 мм. Температура же превышала многолетние значения на 2,9 °C. Такие условия оказали негативное влияние на формирование урожая и тормозили интенсивное развитие болезней листьев. В целом, условия для формирования высоких урожаев ярового ячменя были затруднены, в первую очередь из-за дефицита влаги.

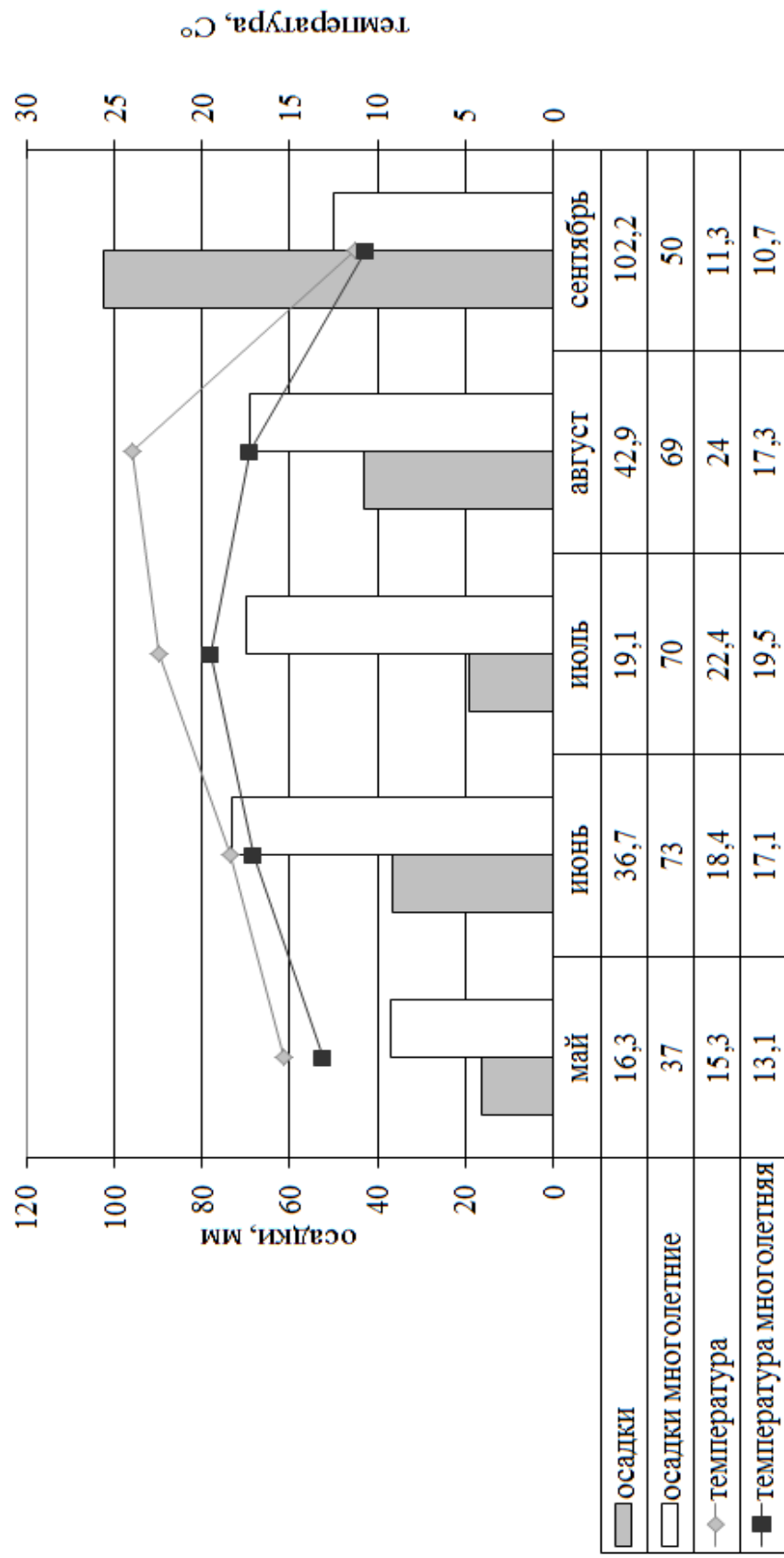


Рис. 4. – Агрометеорологические условия вегетационного периода 2016 года

2.3. Методика исследований

Полевые опыты закладывались в селекционном севообороте кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции (ОЗ, ЗР и С) ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет» в 2016 году.

Объект исследований – яровой ячмень сорта Рахат.

Схема опыта:

Фактор А: Протравливание семян

1. Контроль – без обработки;
2. Протравитель семян – 160 мэ Скарлет (имазалил + тебуконазол), 0,4 л/т;

Фактор В: Некорневая подкормка

1. Контроль – без обработки;
2. Агрис Азот (2 л/га).

Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки равна 27 м², а учетная – 20 м². Норма посева семян репродукции ЭС – 5,0 млн. шт. в.с./га. Предшественник в опыте – яровая пшеница. Протравливание проводили с нормой расхода 10 л/т рабочего состава. Посев осуществляли сеялкой СН-16. Опрыскивание проводилось в фазу колошения ручным опрыскивателем с нормой расхода рабочего состава – 200 л/га. Агротехнология возделывания ярового ячменя «базовая» (см. «Систему земледелия РТ»). Уборка напрямую, комбайн Samro 2010. Почва опытных участков – среднесуглинистая серая лесная. В почве опытных участков содержание составило – гумуса – 3,2 % , K₂O – 175 мг/кг, P₂O₅ – 154 мг/кг, рН_{KCl} – 5,4.

Норма внесения минеральных удобрений – N₅₈P₂₄K₂₄ (1,5 ц/га азофоски+1,0 ц/га аммиачной селитры). Все удобрения вносились до посева (под предпосевную культивацию).

Сорт Рахат выведен в ГНУ ТатНИИСХ РАН. Разновидность – нутанс. Среднеспелый (вегетационный период равен 73-87 дней). Восприимчив к темно-бурой пятнистости, что стало причиной выбора данного сорта.

Характеристика препаратов в опыте

160 мэ Скарлет, 0,4 л/т – (имазалил + тебуконазол), системный и контактный протравитель семян, лечебного и защитного действия. Токсичность – **II класс опасности**. **Применение** – *яровой ячмень* (каменная и пыльная головня, корневые гнили, сетчатая пятнистость), 0,3-0,4 л/т.

Агрис Азот – жидкое комплексное органоминеральное удобрение с содержанием азота 41,6%, цинка (ZnO) – 0,16%, меди (CuO)-0,16%, марганца (MnO) – 0,16%, серы (SO₃) – 0,13%, магния (MgO) – 0,13%, железа (FeO) – 0,02%, Бор (B) – 0,03%, Молибден (Mo)-0,05%, Кобальт (Co)-0,02%, Селен (Se)-0,03%. Комплекс аминокислот, в т. ч. кислота аминуксусная-0,1%, pH (без разбавления) – 5,1.

Методология исследований (методы учетов и анализов)

1. Измерения высоты проводили на 25 растениях в трехкратной повторности. Определение площади листьев проводилось путем измерения длины и ширины (у основания) всех листьев.
2. Учет листовых болезней ячменя проводился по общим для фитопатологии методикам (Чумакову, Захаровой, 1990; методикам ВИЗР и ВНИИФ).
3. Структурный анализ проводили по пробным снопам. Их отбирали с постоянных площадок по 0,33 м² площадью каждой делянки в трех местах.
4. Урожайность определяли поделяночно (переводили с переводом на 14% влажность и 100% чистоту).
5. Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову (1985).
8. Оценка по прямым затратам экономической эффективности проводилось путем расчета в ценах 2016 года с использованием технологических карт утвержденных МСХ и П РТ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Биометрические показатели растений

Применение протравливания семян и некорневые подкормки оказали влияние на высоту растений (рис. 5).

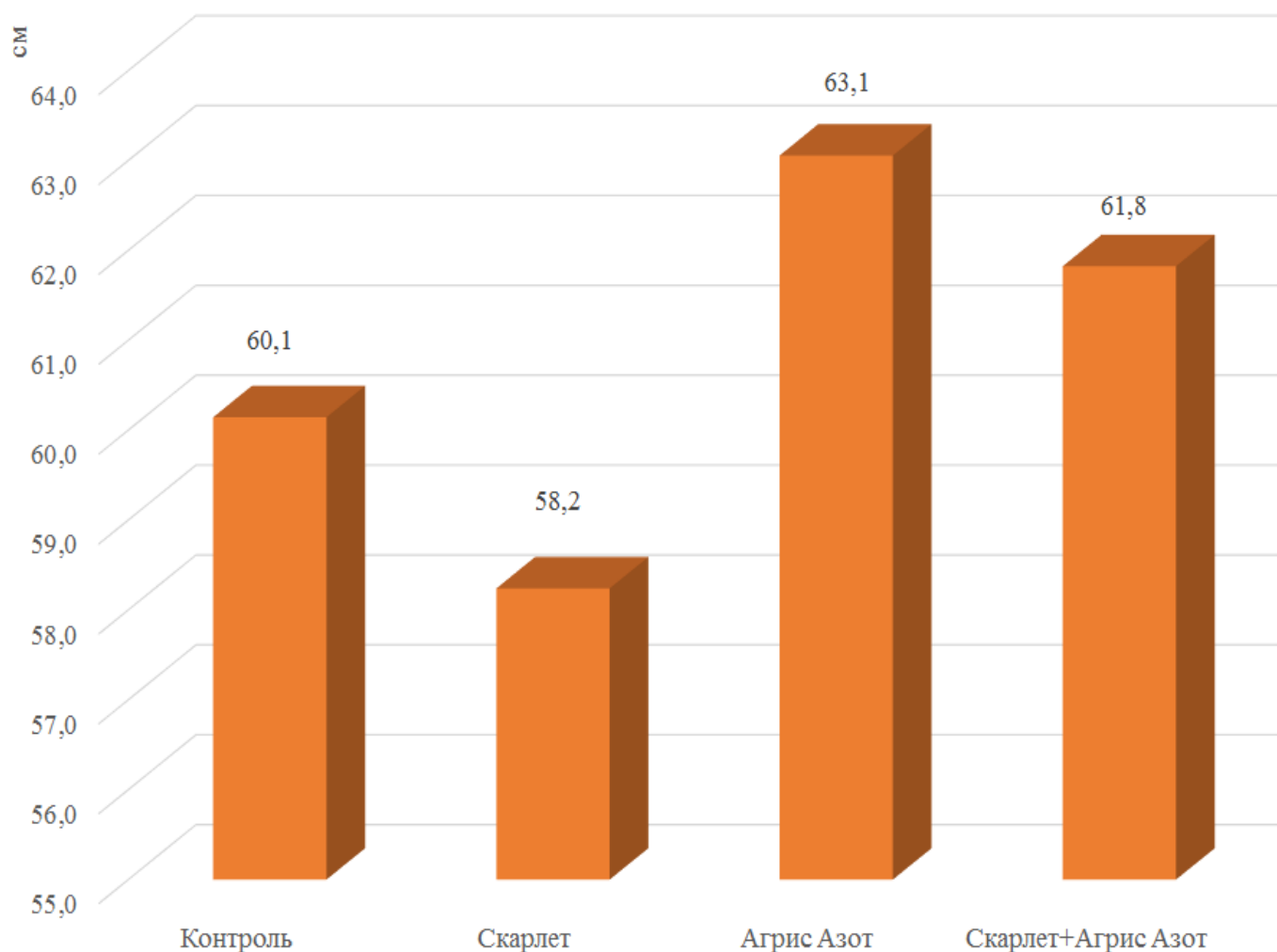


Рис.5 – Длина главного стебля с колосом (общая длина) ярового ячменя, см, 2016 г

Результаты измерений показали, что использование протравителя семян Скарлет в условиях засухи 2016 года привело к некоторому снижению высоты растений, что связано с возможным ретардантным эффектом от обработки триазольным протравителем. Некорневая подкормка Агрис Азот в фа-

зу колошения привело к некоторому росту высоты растений, причем данный эффект отмечался как при использовании протравливания семян, так и без него.

Значительный интерес представляет длина колоса по вариантам опыта (рис. 6).

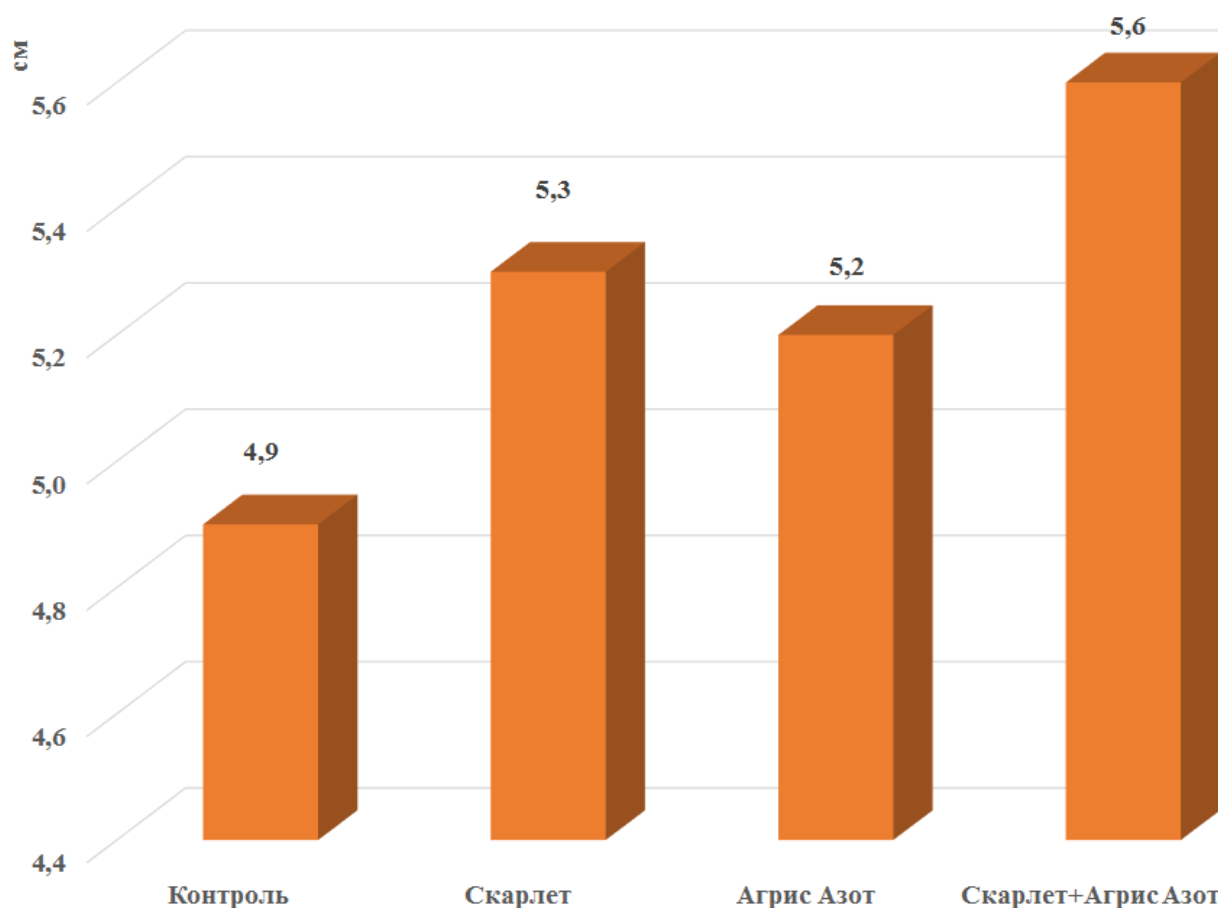


Рис.6 – Длина колоса ярового ячменя по вариантам опыта, см, 2016 г

Результаты измерения длины колоса показали, что его длина увеличивается при применении обработки семян химическим протравителем и при применении некорневой подкормки Агрис Азот. Наибольшая длина (5,6 см) колоса отмечалось при применении обработки семян ярового ячменя химическим препаратом Скарлет и с последующей обработкой в фазу колошения удобрением Агрис Азот.

3.2. Площадь листьев и накопление сухой биомассы

Одним из показателей, характеризующих продуктивность растений является площадь листовой поверхности. Через 14 дней после подкормки Агрис Азотом проводились учеты площади листовой поверхности по вариантам опыта. Результаты представлены на рис. 7.

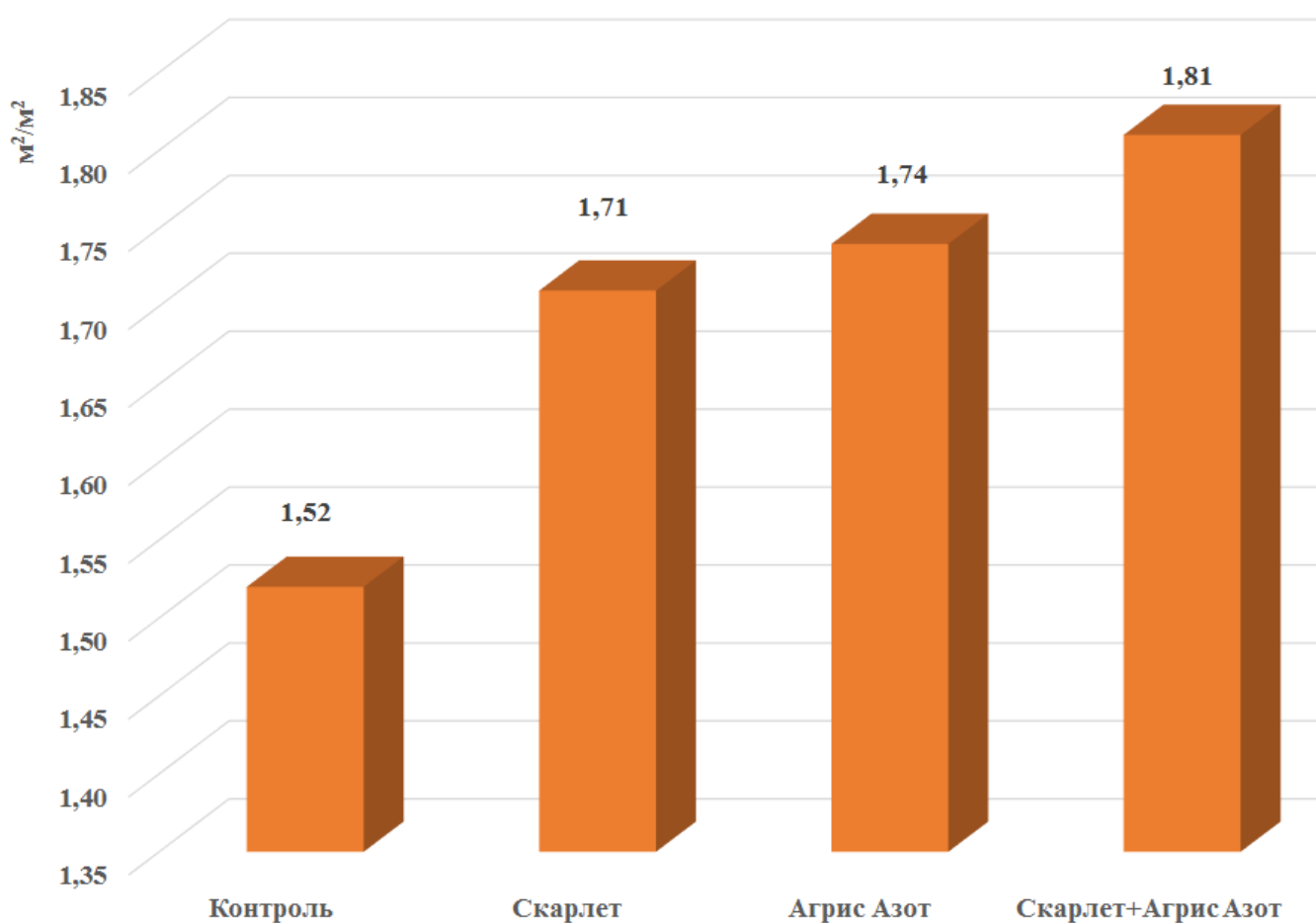


Рис. 7 – Площадь листовой поверхности при использовании приемов управления посевами ярового ячменя, м²/м², 2016 г

Использование только протравливания семян привело к росту площади листовой поверхности на 12,5% к уровню контроля. Использование подкормки Агрис Азотом увеличило листовой индекс на 14,4%, а совместное применение обработки семян и посевов привело к росту площади листьев на 19%.

Необходимо отметить, что условия вегетации 2016 года были не совсем благоприятными для нарастания листовой поверхности из-за засухи.

Фотосинтетическая деятельность растений приводит к формированию биомассы, что является одним из показателей активности работы растений. Данные по воздушно сухой массе отдельных органов ячменя по вариантам опыта приведены в таблице 1.

Таблица 2 – Воздушно-сухая масса (ВСМ) органов ярового ячменя в зависимости от приемов управления посевами (через 14 дней после опрыскивания), г/растение, 2016 г

Вариант	Органы растений			
	стебель	листья	корень	колос
Контроль – без опрыскивания				
Контроль (без протравливания)	0,74	0,14	0,19	0,44
Протравитель	0,84	0,18	0,21	0,49
Агрис Азот, 2 л/га				
Контроль (без протравливания)	0,79	0,21	0,22	0,48
Протравитель	0,92	0,24	0,25	0,51

Несмотря на то, что протравливание семян снизило высоту растений, масса стеблей в варианте с использованием Скарлет была выше, чем в контроле. Применение подкормки Агрис Азотом. Даже без протравливания семян привело к росту массы всех органов растений, особенно заметным он был в отношении листьев (прирост к контролю в 1,5 раза). В сочетании с протравливанием семян положительный эффект от некорневой подкормки только усилился.

Результаты определения общей биомассы растений ярового ячменя по вариантам опыта представлены на рис. 8.

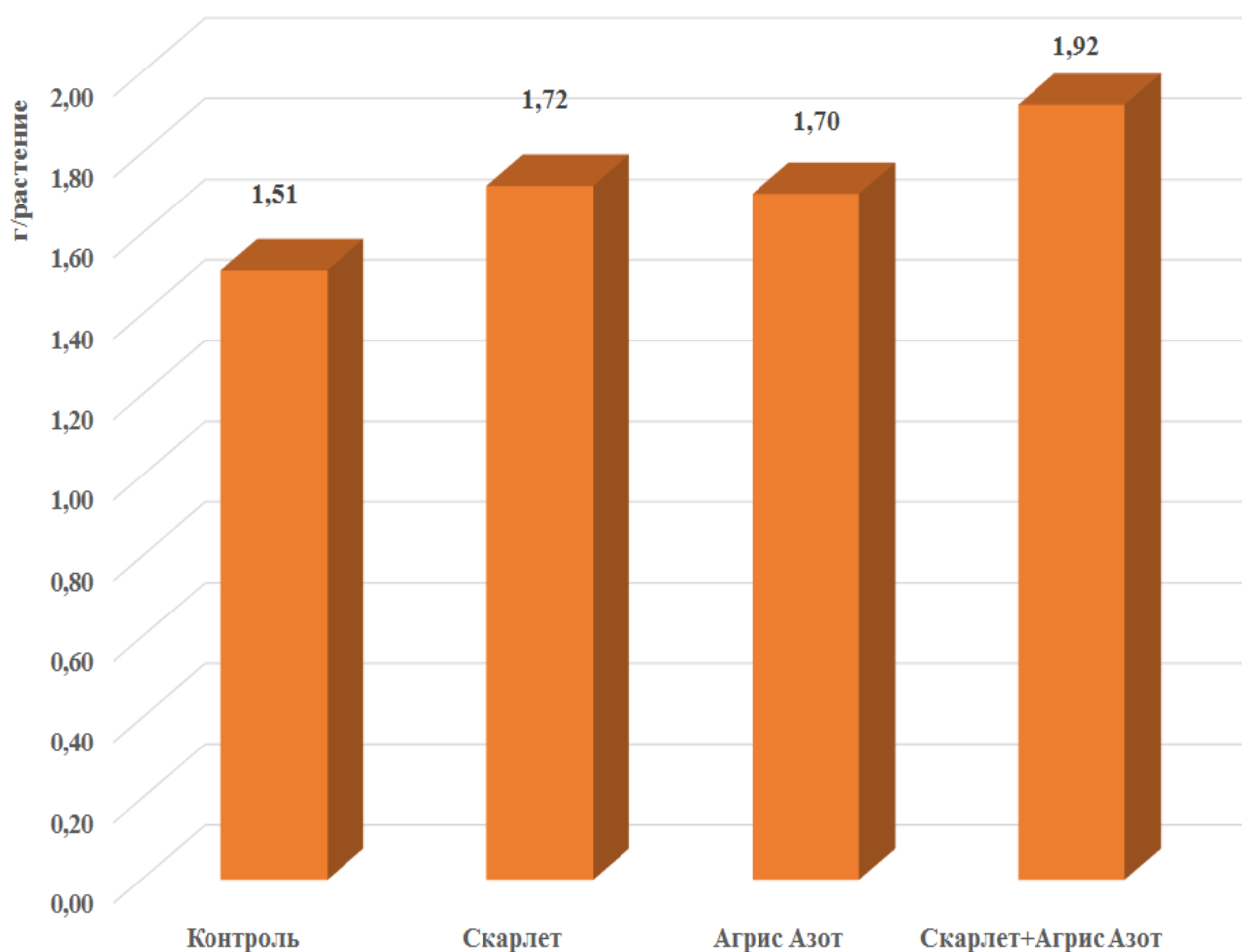


Рис.8. – Воздушно-сухая масса (BSM) целого растения ярового ячменя в зависимости от приемов управления посевами (через 14 дней после опрыскивания), г/растение, 2016 г

Результаты оценки показали, что применение всех приемов управления посевами приводит к росту накопления биомассы растений ярового ячменя. Наилучшие показатели были при применении обработки семян и опрыскивании в фазу колошения удобрением Агрис Азот. В данном варианте сухая биомасса 1 растения ячменя выросла на 27% к контролю.

Таким образом, было установлено, что применение протравливания и некорневой подкормки оказывает положительное влияние на рост и развитие растений ярового ячменя сорта Рахат.

3.3. Развитие болезней

Данные по развитию гельминтоспориозной бурой пятнистости листьев приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие темно-бурой (гельминтоспориозной) пятнистости ярового ячменя сорта Рахат (через 14 дней после опрыскивания), %, 2016 г

Вариант	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Контроль - без опрыскивания		
Контроль (без протравливания)	12,6	
Протравитель	5,1	59,5
Агрис Азот, 2 л/га		
Контроль (без протравливания)	16,8	0
Протравитель	4,5	64,3

Результаты учета развития тесно-бурой пятнистости листьев, вызываемой *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem показали, что применение протравливания семян химическим протравителем приводит к значительному снижению показателя интенсивности поражения (развития) данного микоза даже до фазы начала формирования зерна ячменя. Причем величина биологической эффективности достаточно высока и достигает порядка 60-64%. Данный эффект позволяет сделать вывод о том, что основным источником инфекции для темно-бурой пятнистости были семена и применение протравителя позволило достаточно эффективно его контролировать. Некорневая подкормка не только не снизила развитие темно-бурой пятнистости, но напротив привела к стимулированию болезни. Вместе с тем, в сочетании с протравливанием

семян данный отрицательный эффект не отмечался.

Данные по развитию полосатой пятнистости листьев приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Развитие полосатой пятнистости ярового ячменя на сорте Рахат (через 14 дней после опрыскивания), 2016 г

Вариант	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Контроль - без опрыскивания		
Контроль (без протравливания)	2,9	
Протравитель	0,4	86,2
Агрис Азот, 2 л/га		
Контроль (без протравливания)	4,9	0
Протравитель	0,6	79,3

При рассмотрении влияния изучаемых приемов на полосатую пятнистость ячменя видно, что тенденции отмечаемые в отношении темно-бурой пятнистости проявились и для данного микоза. Использование протравливания семян препаратом Скарлет снизило развитие болезни на 86,2%, тогда как некорневая подкормка привела к росту данного показателя практически в 2 раза. Комплексная система, при которой семена обрабатывались химическим препаратом, а в фазу колошения проводилась подкормка, отличалась меньшим развитием полосатой пятнистости, чем вариант только с подкормкой, но большими показателями (в 2 раза), чем при применении только протравливания. Таким образом, использование протравливания семян значительно снижает отрицательный эффект подкормки в отношении стимулирования листовых болезней ярового ячменя.

3.4. Урожайность и структура урожая

Результаты по оценке уровня урожайности ячменя приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Урожайность фуражного ярового ячменя сорта Рахат при применении приемов управления посевами, т/га, 2016 г.

Вариант	Урожайность, т/га	± к контролю, т/га	± к контролю, %
Контроль - без опрыскивания			
Контроль (без протравливания)	2,25		
Протравитель	2,41	0,16	7,1
Агрис Азот, 2 л/га			
Контроль (без протравливания)	2,46	0,21	9,3
Протравитель	2,69	0,44	19,6
НСР ₀₅ А	0,09		
НСР ₀₅ В	0,11		

В засушливых условиях 2016 года, несмотря на отмечаемый в опытах ретардантный эффект, протравливание семян препаратом Скарлет повысило урожайность фуражного ярового ячменя на 0,16 т/га или на 7,1%.

Подкормка Агрис Азотом увеличило урожай фуражного зерна на 0,21 т/га к абсолютному контролю или на 9,3%.

Применение комплексной системы с протравливанием и подкормкой увеличило урожайность на 19,6% или на 0,44 т/га. Такой эффект, по всей видимости, связан с тем, что протравливание семян снизило отрицательный эффект от подкормки в отношении стимулирования листовых болезней.

Данные по структуре урожая представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели структуры урожая ярового ячменя сорта Рахат по данным снопового анализа, 2016 г

Вариант	Количество семян в колосе, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса 1000 зерен (МТЗ), г
Контроль - без опрыскивания			
Контроль (без протравливания)	15,0	275	36,1
Протравитель	15,3	284	36,9
Агрис Азот, 2 л/га			
Контроль (без протравливания)	14,9	280	39,0
Протравитель	15,6	284	40,2

Результаты снопового анализа показали, что применение протравливания семян приводит к росту количества продуктивных стеблей и количеству зерен в колосе, но на массу 1000 зерен влияние было слабым. Некорневое внесение Агрис Азот, в первую очередь, оказало сильное влияние на крупность семян (прирост почти на 8,0% контролю). Применение протравливания и последующей подкормки оказало сильное положительное влияние на все элементы структуры урожая – увеличилась и густота стояния, и количество зерен в колосе и их масса.

Таким образом, рост урожайности в варианте с использованием приемов управления посевами обусловлен положительным влиянием протравливания и некорневой подкормки на все элементы структуры урожая.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В рыночных условиях экономика агротехнологии имеет существенное значение, поэтому нами проводился расчет таких показателей по утвержденным МСХ и ПРТ технологическим картам (типовым) для фуражного ярового ячменя (см. Прилож. 2).

Результаты расчета и исходные данные для него представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты расчета экономической эффективности (по прямым производственным затратам) применения приемов управления посевами на яровом ячмене сорта Рахат, 2016 г

Вариант	Урожай- ность, т/га	СВП, тыс. руб/га	ПЗ, тыс. руб/га	В т.ч. на препараты, тыс.руб/га	СС, тыс. руб/т	ЧД, тыс. руб/га	УР, %
Контроль (без опрыскивания в фазу колошения)							
Контроль (без протрав- ливания)	2,25	15,75	13,09	0	5,82	2,66	20,3
Протравитель	2,41	16,87	13,49	0,155	5,60	3,38	25,0
Агрис Азот, 2 л/га							
Контроль (без протрав- ливания)	2,46	17,22	14,18	0,714	5,76	3,04	21,4
Протравитель	2,69	18,83	14,78	0,869	5,49	4,05	27,4
Примечания: 1. СВП – стоимость валовой продукции; ПЗ – производственные затраты; ЧД – чистый доход; УР – уровень рентабельности. Цена реализации фуражного зерна (на конец 2016 года) – 7,0 тыс. руб/т. Цена: Скарлет (протравитель семян) – 1550 руб/л, Агрис Азот – 357 руб/л.							

Данные экономического анализа показали, что использование приемов управления посевами приводит к росту затрат, но за счет соответствующего увеличения урожайности экономические результаты при производстве фуражного ячменя значительно улучшаются.

Так, при протравливании семян при росте затрат на 0,4 тыс. руб./га, дополнительно получается СВП на сумму 1,12 тыс. руб./га, себестоимость (только по прямым ПЗ) снижается на 27%, а рентабельность производства ячменя возрастает на 4,7%.

При применении только подкормки, экономические результаты несколько хуже, чем при использовании только протравливания семян, что связано со значительными дополнительными затратами на приобретение удобрения.

Наилучшие экономические результаты были достигнуты при применении протравливания семян и некорневой подкормки Агрис Азот в фазу колошения. В данном варианте чистый доход от производства фуражного ячменя возрос на 1,39 тыс. руб./га, а рентабельность производства достигла 27,4%.

Таким образом, самым экономически эффективным вариантом управления посевами ярового ячменя сорта Рахат в 2016 году было применение протравливания семян Скарлет и некорневой подкормки Агрис Азот с нормой 2,0 л/га.

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Управление формированием урожая сельскохозяйственных культур предполагает интегрированное применение всех категорий ресурсов – биогенных, техногенных и т.д. В связи с этим, к современным агротехнологиям возделывания сельскохозяйственных культур предъявляются жесткие требования по вопросам экологической безопасности.

Для АПК России и особенно для промышленно развитой Республики Татарстан необходимо учитывать требования по экологическому благополучию сельского населения, в том числе при возделывании таких массовых сельскохозяйственных культур как яровой ячмень. Главным направлением совершенствования системы земледелия Республики Татарстан выступает биологизация и экологизация, что предусматривает тщательный анализ всех приемов агротехнологий по степени их воздействия на агроценозы и агроландшафты.

В наших опытах изучалось применение обработки семян некорневое внесение комплексных удобрений.

Протравливание семян относится к числу наиболее экологически безопасных приемов химической защиты растений, поэтому данный прием в обязательном порядке включается как в интегрированные (ИСЗР), так и в адаптивные (АСЗР) системы защиты растений. При этом конечно надо учитывать экотоксикологическую оценку пестицидов.

В своих опытах мы применяли химический препарат Скарлет, который согласно классификации по опасности относится ко II классу. В связи с этим, при обработке семян данным препаратом, необходимо в обязательном порядке проводить работу по требованиям СанПиН 1.2.2584-10.

Наши опыты показали, что использование на яровом ячмене для некорневого внесения препарата Агрис Азот приводит к росту развития листовых

болезней, однако в сочетании с протравливанием семян данный отрицательный эффект нивелируется. Сам по себе препарат Агрис Азот относится к малоопасным, но при его применении необходимо использовать все приемы по охране природы и труда персонала.

В месте проведения полевых опытов (опытные поля Казанского ГАУ) экологическая ситуация может быть охарактеризована как достаточно напряженная. Такая ситуация связана с проходящей рядом с опытными полями междугородней трассой (автомобильной дорогой 1 категории).

В целом, результаты наших опытов позволяют рекомендовать в условиях северо-запада Республике Татарстан применение приемов управления посевами в качестве экологически безопасных, что дает возможность включать их в существующие и перспективные агротехнологии производства фуражного ярового ячменя

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Предварительные выводы:

1. Применение всех приемов управления посевами приводит к росту площади листовой поверхности, увеличению длины колоса и накопления биомассы растениями ярового ячменя. Наилучшие показатели были при применении обработки семян и опрыскивании в фазу колошения удобрением Агрис Азот.

2. В 2016 году среди листовых болезней встречались бурая пятнистость и полосатая пятнистость. Наибольший эффект в подавление бурого гельминтоспориоза ячменя оказало использование протравливания семян и опрыскивания в период вегетации Агрис Азотом. Против полосатого гельминтоспориоза выделялся вариант только с протравителем семян.

3. Максимальный прирост урожайности на 19,6% или на 0,44 т/га к абсолютному контролю был получен при применении комплексной системы с протравливанием и подкормкой.

4. Применение протравливание семян и опрыскивания Агрис Азотом с нормой 2 л/га оказало выраженное положительное влияние на продуктивность за счет увеличения массы 1000 зерен.

5. Наиболее экономически эффективная схема обработки – протравливание + опрыскивание удобрениями.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Предкамья Республики Татарстан в агротехнологиях производства ярового ячменя для сорта Рахат рекомендуется проводить протравливание семян 160 мэ Скарлет с нормой 0,4 л/т, а в фазу колошения применять некорневую подкормку Агрис Азот с нормой 2,0 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абеленцев, В.И. Правильно выбирайте протравитель //Защита растений. – 1997. – № 7. – С. 20–21.
- 2.Абеленцев, В.И. Эффективность протравителей семян/ В.И. Абеленцев//Защита и карантин растений. – 2003. – № 3. – С.5-7.
- 3.Анспок, П.И. Микроудобрения. – Л.:Агропромиздат,1990. – 272 с.
- 4.Аюпов, А. М. Семена просят защиты / А. М. Аюпов // Сельское Прикамье. – 2003.– № 12. – С. 2.
- 5.Афанасенко, О.С. Пятнистость листьев ячменя //Агро XXI. – 1997. – № 3. – С. 10-11.
- 6.Бариева, Н.Н. Эффективность баковой смеси в защите яровой пшеницы от болезней / Н.Н. Бариева, Н.Н. Апаева, В.Р. Габдуллин, Г.С.Марьин //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 81. – № 7. – С. 9-12.
- 7.Беляев, Н.Н. Перспективы предпосевной обработки регуляторами роста семян ярового ячменя в тамбовской области/Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина, В.В. Корякин// Вестник ТГУ. – 2011. – т.16, вып.3. – С.919-922.
- 8.Березкин, А.И. Факторы и условия развития семеноводства сельскохозяйственных растений в Российской Федерации/А.И. Березкин, А.М. Малько, Л.А. Смирнова, М.Н. Исламов, И.В. Горбачев, Л.Л. Березкина. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ МСХА, 2006. – 306 с.
- 9.Богачук, Н.И. Корневые гнили ячменя и приемы защиты от них в условиях республики Марий Эл// автореф. канд.дисс. на соиск.уч.степени канд.с.х.наук. – Воронеж, ВГАУ, 2009. – 24 с.
- 10.Васько, Т.В. Основы семеноведения полевых культур: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 304 с.
- 11.Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. – 3-е изд., доп. и пер. – М.: Колос, 1984. – 272 с.

12. Дунайцев, И.А. Эффективность экспериментальных образцов микробиологических фосфорных удобрений на ячмене/ И.А. Дунайцев, А.А. Старшов, В.В. Перелыгин, М.В. Клыкова, Т.Н. Кондратенко //Агро XXI. – 2008. – № 1-3. – С. 35-36.

13. Емельянов, Н. А. Сроки сева и интоксикация семян зерновых злаков как способы защиты от шведской мухи / Н. А. Емельянов, Д. Б. Савенко, М. Б. Савенко // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2007. – № 1. – С. 9–10.

14. Зазишко, М.И. Эффективность фунгицида зависит от состава патогенного комплекса/ М.И. Зазишко, Э.И. Монастырская, С.З. Мандрыка // Защита и карантин растений. – 2004. – № 4. – С. 38–39.

15. Зиганшин, А.А. Особенности развития и приемы контроля корневых и прикорневых гнилей яровой пшеницы в лесостепи Поволжья/А.А. Зиганшин//Казань:Из-во КГУ, 2009. – 170 с.

16. Ишкова, Т.И. Болезни зерновых культур/ Т.И. Ишкова, А.Е. Чумаков //Болезни культурных растений. – С.-Пб :ВНИИЗР, 2005. – С.21-41.

17. Кадыров, С.В. Урожайность пивоваренного ячменя в условиях ЦЧР при применении стимуляторов роста и комплексных микроудобрений/ С.В. Кадыров, А.А. Корнов, В.А.Задорожная// Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2 (29). – С.9-15.

18. Карпова Г.А. Оптимизация продукционного процесса агроценозов яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста// Г. А. Карпова, М. Е. Миронова//Нива Поволжья. – 2009. – №1. – С.9-13.

19. Карпова, Л. В. Влияние регуляторов роста и удобрений на продуктивность и посевные качества семян яровой пшеницы и ячменя / Л. В. Карпова // Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур: Межвузовский сборник. – Ульяновск, 2003. – С. 70-74.

20. Клейменов, А. А. Влияние обработок семян и растений ярового ячменя на распространение и развитие корневой гнили/ А.А. Клейменов// Вестник МичГАУ. – 2012. – №2. – С.52-54.

21.Койшибаев, М. Протравливание семян – важное профилактическое мероприятие/ М.Койшибаев// Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С.33-35.

22.Куприянов, А.В. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность ярового ячменя сорта Донецкий 8 в условиях Нижнего Поволжья/ А.В. Куприянов, М.А. Лобакина//Аграрный Вестник Урала. –2009. – №9 (53). – С.56-58.

23.Левин, И.Ф. Рекомендации по выращиванию пивоваренного ячменя в условиях Республики Татарстан/И.Ф. Левин, Е.В. Кожемякин, В.П. Зеленихин, А.С. Садеков. – Казань:Фен, 2004. – 56 с.

24.Лухменев, В.П. Регуляторы роста и иммуностимуляторы неспецифического антистрессового действия на яровой пшенице / В.П. Лухменев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 4. – С. 18–20.

25.Лухменев, В.П. Современная концепция интегрированной защиты посевов пшеницы и ячменя при адаптивной технологии их возделывания / В.П. Лухменев // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 2–6.

26.Марьина-Чермных О.Г. Защита зерновых культур от корневых гнилей/ О.Г. Марьина-Чермных. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2005. – 216 с.

27.Методы фитоэкспертизы семян и апробации посевов // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 1–7.

28.Мухина М.Ю. Дифференцированный подход к протравливанию семян зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2005. – № 8. – С. 19–20.

29.Наумкин, В.Н. Технология растениеводства/В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Спб.: Из-во Лань, 2014. – 592 с.

30.Перминова, И.В. Гуминовые вещества в контексте зеленой химии/И.В. Перминова, Д.М. Жилин/Зеленая химия в России (сборник статей). -Издательство Московского университета, 2010. – С. 146-163.

31.Подколзин, Р.В. Научно-обоснованное семеноводство как фактор повышения эффективности производства зерна/ Р.В. Подколзин // Вклад молодых ученых в решение проблем аграрной науки: материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Ч.І – Воронеж: ВГАУ, 2005. С. 123–126.

32.Попов, Ю.В. Особенности борьбы с болезнями ячменя// Защита растений. – 2006. – №6 –75с.

33.Саранцева, Н.А. Полифункциональные препараты на яровом ячмене /Н.А. Саранцева, Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко, И.Ю. Бобрешова//Защита и карантин растений. – 2011. – № 11. – С. 25–26.

34.Сахибрагеев, А.А. Роль удобрений и пестицидов в повышении урожайности ячменя/ А.А. Сахибрагеев, Г.Н. Гарипова, Д.Х. Фазыльянов //Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 35-36.

35.Семынина, Т.В. Качество семян не позволяет экономить на протравливании/Т.В. Семынина // Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С.19-22.

36.Семынина, Т.В. Эффективность баковых смесей для обработки семян зерновых культур /Т.В. Семынина// Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С.35-37.

37.Силин, В.Н. Урожайность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя в зависимости от доз минеральных удобрений в условиях ЦЧЗ/ В.Н.Силин, О.В.Дубровина// Кормопроизводство. – 2007. - №3. – С. 20-21.

38.Смирнова, Л.А. Современное состояние семеноводства/Л.А. Смирнова //Вестник КрасГАУ. – 2007. – №5. – С.48-58.

39.Спицин, А.А. Влияние салициловой кислоты на прорастание семян гороха в нормальных и стрессогенных условиях // Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений: Тез. 2-ой междунар. конференции, Харьков, 19-23 мая 2003 г. – Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева. – 2003. – С. 90–91.

40.Строт, Т. А. Здоровые семена - залог хорошего урожая / Т. А. Строт // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2 (8). – С.22-27.

41.Таланов, И.П. Оптимизация приемов формирования высокопродуктивных ценозов яровой пшеницы/И.П. Таланов. – Казань: КГСХА, 2003. – 173 с.

42.Торопова, Е.Ю. Технология посева и фитосанитарное состояние всходов ячменя //Защита и карантин растений. – 2003.–№9. –С.22-23.

43.Тютерев С.Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. — СПб.: ВИЗР, 2006. — С. 248.

44.Тютерев, С.Л. Совершенствовать защиту сельскохозяйственных культур от семенной и почвенной инфекции/ С.Л. Тютерев, //Защита и карантин растений. – 2000. – №2. – С.14-16.

15.Фирсова, С.А. Агроэкологическое обоснование эффективности гумата «Плодородие»/С.А. Фирсова, Е.Ф. Дмитриченко, Д.А Швырков//Агрохимический вестник. – № 3, 2008. – С. 35-36.

46.Хадеев, Т. Г. Здоровые семена – основа высокого урожая// Т.Г. Хадеев, Д.Н. Говоров, А.Г. Гинятуллин, А.В. Живых//Защита и карантин растений. – 2010. – № 3. – С. 22-24.

47.Чулкина, В.А. Корневые гнили/ В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова// Защита и карантин растений. – 2004. – № 2. – С. 16–19.

48. Шпаар Д. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование). В 2-х т. Т.1/Д.Шпаар, Х. Гинапп, Д. Дрегер и др.; под. ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2008. – 336 с.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	Яровой ячмень						
Фактор А:	обработки семян						
Фактор В:	обработки посевов						
Градация фактора А		2					
Градация фактора В		2					
Количество повторностей:		4					
Год исследований:		2016					
Исследуемый показатель:	урожайность						
Единицы измерения		т/га					
Таблица							
Фактор А	Фактор В	Повторность				Суммы	Средние
		1	2	3	4	V	
Без протравливания	Контроль	2,22	2,3	2,14	2,34	9	2,25
	Агрис Азот	2,37	2,46	2,3	2,51	9,64	2,41
Протравливание	Контроль	2,42	2,51	2,34	2,56	9,84	2,46
	Агрис Азот	2,65	2,74	2,56	2,8	10,76	2,69
суммы Р		9,66	10,01	9,35	10,22	39,24	
							78,48
Оценка существенности различий							
Фактор	F05	Вывод					
А	10,130	дост.					
В	2,200	дост.					
АВ	2,200	дост.					
НСР05 делянок 1 пор.							
НСР05 делянок 1 пор.		0,096	т/га				
НСР05 делянок 2 пор.		0,041	т/га				
НСР05 А		0,09	т/га				
НСР05 В		0,11	т/га				
НСР05 АВ		0,14	т/га				

Технологическая карта по выращиванию ярового ячменя

[illegible]