

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:

«ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И
ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ»

Исполнитель – студентка 142 курса очного отделения

агрономического факультета

Хусаинова Эльмира Галимжоновна

Руководитель:

профессор, д.с.-х.н.

Сафин Р.И.

Зав. кафедрой:

профессор, д.с.-х.н.

Сафин Р.И.

Казань – 2018 г

Содержание

	ВВЕДЕНИЕ.....	3
I.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	4
1.1.	Биологические особенности ярового ячменя.....	4
1.2.	Основные листовые микозы ярового ячменя и влияние на них ЖКУ.....	11
1.3.	Применение жидких удобрений на яровом ячмене и их влияние на болезни.....	15
II.	УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	20
2.1.	Цели и задачи исследований.....	20
2.2.	Агрометеорологические условия.....	20
2.3.	Методика исследований.....	22
III.	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	23
3.1.	Биометрические показатели развития растения.....	23
3.2.	Листовые микозы.....	26
3.3.	Урожайность зернофуражного ячменя	27
3.4.	Качество зерна.....	28
IV.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	29
V.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	31
	ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	33
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	34
	ПРИЛОЖЕНИЯ	36

ВВЕДЕНИЕ

Главное условие успешного решения задач, стоящих перед агропромышленным комплексом, - достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства на основе его последовательной интенсификации, укрепления материально-технической базы, ускоренного внедрения достижений науки и передового опыта, эффективного использования земли.

Для значительного повышения продуктивности и устойчивости земледелия необходимо осуществить комплекс мер по увеличению плодородия почвы, внедрить почвозащитные методы обработки земли, проводить противоэрозионные мероприятия, продолжать освоение научно обоснованных систем ведения хозяйства, шире применять интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. (Беленкевич, 1993)

В современных условиях ускоренного производства особое значение приобретают вопросы охраны почв, разработка такой системы природопользования в сельском хозяйстве, которая обеспечивала бы улучшение почвенных процессов и рост продуктивности полей.

Увеличение производства зерна является ключевой проблемой развития сельского хозяйства. В решении этой проблемы основную роль играют зерновые культуры, в числе которых определенное место занимает и ячмень.

Ячмень возделывается во всех странах света. Многообразие форм ячменя позволяет возделывать эту культуру почти везде, где возможно земледелие (Борисоник, 1974)

Главный путь увеличения производства его зерна - дальнейшее увеличение урожайности за счет осуществления комплекса агротехнических и организационно-экономических мероприятий на основе внедрения новых высокоурожайных сортов и технологии выращивания с учетом почвенно-климатических особенностей (Беляков, 1985)

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Биологические и морфологические особенности ярового ячменя.

Среди всех полевых культур наибольшее значение имеют зерновые культуры, так как являются основными источниками производства продуктов питания для человека, кормов для сельскохозяйственных животных, сырья для промышленности.

В России значительное место занимает ячмень - одна из важнейших и наиболее распространенных зерновых культур в мировом производстве. Более 1/3 всех мировых площадей ячменя сосредоточено именно в России.

Данная культура по ареалу распространения среди культурных злаков находится на четвертом месте, уступая пшенице, рису и кукурузе (Коданев, 1964), что обуславливается его ценными биологическими качествами: высокой потенциальной продуктивностью, кормовыми достоинствами зерна (Наволоцкий, 1984)

Возделываемый ячмень относится к виду ячмень посевной - *Hordeum sativum* Jessen., другие виды возделываются редко или произрастают в диком виде. Род ячмень - *Hordeum* L., принадлежит к семейству *Poaceae*. (Арькова, 2007).

Существуют виды и голозёрного ячменя, характеризующиеся повышенным содержанием белка, которые используют для приготовления крупы, ячменного кофе, муки и т.д. Ячмень - наиболее скороспелая культура (период вегетации 70-100 дней). Фазы роста и развития следующие: 1. Прораствание семян (2-5дня) 2. Всходы (от 5 дней до 2-3 недель) 3. Кушение 4. Выход в трубку 5. Колошение 6. Цветение 7. Формирование и созревание зерна.(Корнеев, 1990)

Зерно ячменя - отличный корм. Его используют при откорме свиней, в рационах крупного рогатого скота и птицы. Является незаменимым сырьем для пивоваренной промышленности, из него готовят различные виды круп. (Корнеев, 1999)

По данным Посыпанова (1997) ячмень является основной кормовой культурой. В его зерне содержится 11,8% протеина, 2,3% жира, 2,8% золы и 65-72% безазотистых экстрактивных веществ.

Для фуража используются более высокобелковые сорта ячменя. Зерно с содержанием белка до 15-17% дают посевами на торфяно-болотных почвах. Благодаря своим высоким кормовым качествам зерно ячменя и продукты его переработки намного питательнее других концентрированных кормов. Так, в 1 кг корма из зерна ячменя содержится 100-120 г переваримого белка. (Шрамко, 1974)

Ячмень имеет огромное значение как ценная продовольственная культура. Из его зерна производятся широко известные перловая и ячневая крупы, которые по своим пищевым достоинствам не уступают рисовой и гречневой. В ячневой крупе содержится даже больше сахара и белка.

Зерно ячменя - сырье для пивоваренной промышленности. Для получения высококачественного пива солод готовят исключительно из ячменя, который придает пиву специфический приятный вкус и аромат. Вытяжки из ячменного солода богаты углеводами, белками, ферментами, витаминами и поэтому обладают большими диетическими и лечебными свойствами. Они находят широкое использование в медицине, хлебопекарной промышленности и т. д. (Лохачева, 2012).

В РФ ячмень занимает первое место среди всех зерновых составляя площадь 16 млн. га. По урожайности в РФ занимает второе место (после озимой ржи) 14,9 ц/га. Валовые сборы ячменя в РФ в 2015 году составили 906,3 тыс. тонн или 5,2% от общих сборов ячменя по стране. Это 5-е место в России. Посевные площади заняли 410,7 тыс. га или 4,6% от всех посевных площадей ячменя в России (4-е место). (Коломейченко, 2007).

Ячмень хорошо приспособлен к различным почвенно-климатическим условиям.

Требования к теплу

Яровой ячмень требователен к температуре. Семена прорастает при температуре - 1-2°C, это дает возможность высевать их в ранние сроки. Но при такой температуре прорастание сильно стягивается. Жизнеспособные всходы можно получить при 4-5°C, но появление их задерживается. Оптимальная температура прорастания - 15-20°C. Всходы переносят кратковременные заморозки до ...-7...-8°C, в более поздние фазы развития, устойчивость растений к заморозкам снижается. В период цветения и налива зерна, ячмень повреждается заморозками ...-1,5...-2°C. Морозобойное зерно теряет всхожесть и становится непригодным для пивоваренных целей. Ячмень более устойчив к высоким температурам. При температуре - 38-40°C устьица листьев ячменя теряют способность закрываться через 25-30 часов. Для полного развития ячменя требуется сумма активных температур - 1000-1500°C для скороспелых сортов и 1800-2000°C - для позднеспелых. (Колясев, 1959)

Требования к влаге

Среди ранних яровых культур, ячмень является самой засухоустойчивой культурой. У него короткий вегетационный период, поэтому ячмень наиболее продуктивно использует и экономно расходует запасы зимне-весенней влаги. Поэтому во многих степных районах юга РФ ячмень дает более высокие и стабильные урожаи. Коэффициент водопотребления ≈ 400 .

Наибольшее количество воды ячмень потребляет в периоды выхода в трубку и колошения. Повышенная влажность и умеренная температура воздуха в фазе кущения способствует лучшему формированию и росту вторичной (узловой) корневой системы и образованию большего количества побегов. Благодаря этому в дальнейшем растения смогут полнее использовать почвенное плодородие и влагу, формировать более высокий урожай. Недостаток влаги в период образования репродуктивных органов оказывает губительное действие на пыльцу ячменя. Стерильность части пыльцы ведет к увеличению числа бесплодных цветков и снижению продуктивности. (Борисоник, 1989)

Требования к почве

По словам Смеянина Н.И., ячмень хорошо приспосабливается к различным условиям, отличается повышенной требовательностью к плодородию почвы. Сжатые сроки поглощения элементов минерального питания и относительно слабая усваивающая способность корней обуславливают высокую требовательность его к почвенному плодородию. Ячмень очень плохо растет на почвах с повышенной кислотностью, особенно страдают молодые растения. У них наблюдается задержка развития, кончики листьев желтеют из-за нарушения процесса образования хлорофилла и синтеза органических соединений. Наиболее пригодны для возделывания ячменя плодородные структурные почвы с нейтральной реакцией ($pH=6,8-7,5$). (1990).

Ячмень плохо переносит избыточное увлажнение. На заболоченных почвах он дает низкие урожаи. Хуже растет на легких песчаных и солонцеватых почвах. (Коледа, 2008).

Ячмень, как и все семена зерновых культур, для активного роста и получения качественного зерна нуждается в подкормке удобрениями. Тем более, что у него небольшой период потребления питательных веществ. В связи с этим оптимальным является использование жидкой подкормки. (Петухов, 1985)

Удобрения для ячменя вносятся в дозах, которые зависят от состава почвы. Осенью вносятся калийно-фосфорные, а весной азотные. Если земля бедная (песчаная, супесчаная и торфяная), то дополнительно рекомендуется внесение калийных. (Городний, 1979)

Наибольшая потребность в **азоте** наблюдается во время роста вегетативной массы растения. Когда ячмень выходит в трубку, этот период заканчивается. В качестве предпосевной обработки используют твердые азотсодержащие удобрения в различных формах. Они быстро усваиваются и положительно влияют на динамику всходов. Безводный аммиак и аммиачная вода могут продлить время прорастания семян, поэтому их использование менее желательно. На содержание белка аммиачная вода и аммиачная селитра

влияют сильнее, чем мочеви́на. Аммиачную селитру из-за ее кислой реакции лучше использовать на нейтральных и слабощелочных почвах. На эффективность азотных удобрений влияют погодные условия. Достаточный уровень увлажнения почвы на территории Нечерноземной Зоны обеспечивает положительный эффект при увеличении доз удобрений. Избыточное количество влаги приводит к полеганию посевов. В этом случае зерно образуется мелкое и щуплое, вне зависимости от количества удобрений. Средняя норма азота по действующему веществу в предпосевной обработке почвы под яровые культуры составляет 30 - 60 кг/га, на малогумусных почвах это количество может быть увеличено до 50 - 60 кг/га. (Дмитриевский,2013).

Фосфор как незаменимый элемент питания используется растениями ячменя на протяжении всей жизни, но решающее действие он оказывает в первой половине цикла. Универсальное фосфорное удобрение, которое применимо для всех типов почв - это суперфосфат. Используется он как предпосевное, припосевное удобрение и в подкормках. На дерново-подзолистых почвах помимо суперфосфата положительное влияние оказывают фосфатшлаки, суперфос, полифосфорные удобрения, фосфат обесфторенный. На кислых почвах незаменима фосфоритная мука. Она не только подщелачивает почву, но и уменьшает количество алюминия в ней. Последствие фосфоритной муки продолжается около пяти лет после обработки. Основное количество фосфорсодержащих удобрений вносят осенью под зябь. Хороший результат дает применение небольших доз суперфосфата при посеве (10 - 20 кг/га по д.в.). (Дмитриевский,2013). Большое количество **калия** необходимо растениям ячменя на начальных этапах роста. Отзывчив ячмень на любые формы калийсодержащих удобрений. В сельском хозяйстве применяют калийную соль, хлорид и сульфат калия. По степени усвоения сульфат калия уступает первым двум формам. Вносят калий и в составе комплексных видов удобрений во время осенней обработки почвы, имеется большой опыт использования нитрофоски. Помимо основной функции макроэлемента для ячменя калий способен стабилизировать режим азотного питания растений. Это явление

применяется для увеличения качества пивоваренного ячменя. Повышение дозы калия по действующему веществу до 100 - 160 кг/га оптимизирует параметры зерна без значительного влияния на урожайность. На дерново-подзолистых почвах норма основного удобрения составляет 40 - 45 кг/га калия (в пересчете на K_2O). (Синявский, 1997)

Бор играет большую роль в процессе оплодотворения растений, при дефиците бора пыльца формируется слабо, развиваются пустоцветы, наблюдается опадение завязей. Бор принимает участие в деление растительных клеток, способствует синтезу растительных белков, которые необходимы для образования растительной ткани. В процессе обмена веществ в растениях кальций благодаря бору находится в легкодоступной и подвижной форме

Дефицит микроэлемента отражается не только на количестве урожая, но и на вкусовых и декоративных качествах. Наблюдается приостановка развития корневой системы и надземных органов. Через некоторое время у растения развивается хлороз, происходит растрескивание растительной ткани, а при долгом борном голодании верхушечные точки роста растения отмирают полностью.

Избыток бора приводит к тому, что полезный микроэлемент превращается в токсичное вещество, которое накапливается в растении и приводит к отмиранию корневой системы. Избыточное содержание бора в почве препятствует активному передвижению калия и кальция.

Бор на некоторых типах почв находится в труднодоступной или малоподвижной форме. Труднодоступность бора обусловлена наличием большого содержания извести и избыточного содержания азотно-калийных удобрений. Подвижность микроэлемента зависит от почвообразующего материала и гранулометрического состава почвы.

Особая потребность в борсодержащих удобрениях наблюдается на следующих почвах: Дерново-подзолистые; Красноземы; Карбонатные; Черноземы (выщелоченные); Сероземы; Торфяные.

Необходимость внесения борных удобрений наблюдается на легких, песчаных и супесчаных почвах. Так как такие почвы быстро иссушаются под действием ультрафиолетовых лучей и при обильных осадках, бор легко вымывается из таких типов почв. Виды борсодержащих удобрений: способы внесения и норма расхода

Медь оказывает большое влияние на образование в растениях хлорофилла. Под влиянием этого элемента усиливается образование в растениях белков, углеводов, жиров, витамина С, улучшается формирование органов плодоношения. При недостаточном содержании меди в среде растения развиваются плохо, снижается содержание в них хлорофилла, органы растений бледнеют и отмирают. Микроудобрения могут применяться в виде сульфата (медного купороса), смесей медных и марганцевых удобрений.

Медь лучше вносить в некорневую подкормку в дозе 25-50 г/га д.в. или 100-200 г/га медного купороса в фазу начало выхода в трубку ячменя. Предварительно купорос растворяют в небольшом количестве теплой воды и затем смешивают с гектарной нормой воды (200-300 л/га). Медные удобрения эффективные на торфяных почвах. Молибденовые удобрения чаще всего вносят на кислых почвах (при pH менее 5,2).

Цинк играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах живых организмов, принимает непосредственное участие в синтезе хлорофилла и увеличивает интенсивность фотосинтеза. Положительно влияет на углеводный обмен и синтез белковых веществ в растениях, на образование витаминов группы В, а также витаминов С и Р, на процесс оплодотворения и развития зародыша. Специфическая роль цинка заключается в способности его содействовать росту. Дело в том, что под влиянием цинка увеличивается образование гормона роста - ауксина. При отсутствии этого элемента в питательной среде растения погибают вскоре после появления всходов, несмотря на наличие всех других элементов питания. В качестве микроудобрений можно использовать сульфат цинка

1.2. Основные листовые микозы ярового ячменя и влияние на них ЖКУ

Карликовая ржавчина (рис.1). Возбудитель - *Puccinia hordei* Otth.

Класс - *Basidiomycetes*, порядок - *Uredinales*, семейство - *Pucciniaceae*, род – *Puccinia*. Облигатный паразит ячменя и ряда дикорастущих злаков.

Симптомы поражения: проявляется в виде мелких, округлых, желтых подушечек, расположенные в беспорядке по листу (уредопустулы с уредоспорами). Уредоспоры светло-желтые, с бурой шиповатой оболочкой, 19-22 мкм в диаметре. (Попкова, 1976)

Период вредоносности: в фазе молочной, а иногда восковой спелости.

Источник инфекции: почва, стерня, больные рвстения.

ЭПВ: 40 % развития болезни в фазу молочной спелости; 3-5% пораженных растений в начале вегетации - молочно-восковой спелости (при прогнозе эпифитотии) (Алехин, 2016)



(рис.1)

А



Б

А) Карликовая ржавчина; Б) Уредоспоры карликовой ржавчины.

Полосатая пятнистость (рис 2). Возбудитель болезни - *Drechslera graminea* (*Helminthosporium gramineum*). Класс - *Deuteromycetes*, порядок - *Hyphomycetales*.

Симптомы поражения: На листьях всходов появляются бледно-желтые пятна, которые постепенно удлиняются и становятся светло-коричневыми с узкой пурпурной каймой. Со временем пятна покрываются оливково-бурым

налетом. Особенно сильно проявляется пятнистость в период цветения и налива зерна. Ткани в местах полос растрескиваются, листья расщепляются на 2-3 части, затем усыхают и опадают. (Хохряков, 2003)

Период вредоносности: от всходов до созревания ячменя. Наиболее характерные - после колошения.

Источник инфекции: больные растения, семена, растительные остатки.

Меры борьбы: использование здорового семенного материала; выбор устойчивых сортов; агротехнические мероприятия, направленные на появление быстрых всходов; протравливание семян фунгицидами группы триазолов, бензимидазолов, карбоксамидов; опрыскивание растений в период вегетации фунгицидами класса триазолов.



(рис.2)

Сетчатая пятнистость (рис 3). Возбудитель - *Drechslera teres*, Syn. *Helminthosporium teres*, Телеоморфа - *Pyrenophora teres*.

Царство - *Fungi*, отдел - *Ascomycota*, класс - *Ascomycetes*, подкласс - *Dothideomycetidae*, порядок - *Pleosporales*, семейство - *Pleosporaceae*.

Симптомы поражения: появление на листьях овальных бурых пятен с бледно-желтым ободком и сетчатым рисунком из продольных и поперечных полосок. В отличие от полосатой пятнистости слияния пятен и расщепления

листьев не наблюдается. На пятнах образуется темно-серый налет. Появление светло-бурых малозаметных пятен возможно также на колосковых чешуйках и зерне.

Период вредоносности: в период кущения, а сильное развитие во время цветения и налива зерна.

Источник инфекции: семена, растительные остатки, конидии, больные растения.

ЭПВ: 15% развития болезни в начале вегетации - колошении.

Меры борьбы: Использование устойчивых сортов; севооборот; пространственная изоляция озимого и ярового ячменя; ранняя глубокая зяблевая вспашка; оптимальные сроки посева; внесение фосфорно-калийных удобрений в смеси с микроэлементами; протравливание семян.

Источник инфекции: солома, стерня, больные растения.



(рис.3)

А



Б

А) Сетчатая пятнистость; Б) Конидии сетчатой пятнистости.

Темно-бурая пятнистость (рис 4). Возбудитель болезни - *Cochliobolus sativus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur (= *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker).

Царство - *Fungi*, отдел - *Ascomycota*, класс - *Ascomycetes*, подкласс - *Dothideomycetidae*, порядок - *Pleosporales*, семейство - *Pleosporaceae*.

Симптомы поражения: Первые признаки болезни появляются на проростках весной, в виде овальных коричневых пятен 2 х 5 мм с отчетливым хлоротичным окаймлением. Пятна могут развиваться на листьях и листовых влагалищах на всех стадиях развития растения. На взрослых растениях они округлые до продолговатых, размером 2-5 х 15-20 мм, ограничены жилками, темно-коричневые, окруженные хлорозом. При сильном развитии болезни пятна сливаются и покрывают весь лист. При сильном поражении листьев и благоприятных погодных условиях гриб поражает также колос и зерно, вызывая симптом черного зародыша.

Период вредоносности: от начала прорастания семян к полной спелости зерна при температуре 15-20°C и относительной влажности воздуха выше 95%.

Источник инфекции: растительные остатки, семена, почва, озимый ячмень и злаковые травы.

ЭПВ: 15% развития болезни в фазе выметывания растения.

Меры борьбы: протравливание семян контактными и системными фунгицидами. Соблюдение агротехнических мероприятий, связанных с уничтожением растительных остатков (вспашка с оборотом пласта), а также севооборота с использованием в качестве предшественника непоражаемых культур (не злаковые). Опрыскивание вегетирующих растений фунгицидами может значительно снизить вредоносность болезни, но при эпифитотийном развитии требуется несколько обработок, что значительно снижает их экономическую эффективность. Наиболее экономически выгодным и экологически безопасным способом борьбы является возделывание устойчивых сортов.

(рис.4)



А

Б

А) Темно-бурая пятнистость; Б) Конидии темно-бурой пятнистости.

1.3. Применение жидких удобрений на яровом ячмене и их влияние на болезни

Применение комбинированных удобрений способствуют: увеличению урожая; устойчивость к засухе; устойчивость к ветрам; устойчивость к заморозкам.

Хороший эффект получают, используя жидкие, комплексные удобрения. Преимущества внесения жидких удобрений:

- Равномерно вносятся.
- Возможно совмещать с СЗР.

При корневой подкормке:

прибавка урожайности; качество зерна; зернистость колоса.

При внекорневой подкормке:

активирует рост; повышает стойкость к заболеваниям; стойкость к погодным условиям.

Использование жидких удобрений экономически выгодно для сельхозпроизводителей зерновых культур: уменьшается трудоемкость; при внесении удобрений одновременно со средствами защиты, уменьшаются затраты труда и расход материальных ресурсов.

Жидкие удобрения - это жидкие вещества, которые используют для полива разных растений удобрения почвы. У них имеется ряд особенностей, с которыми важно считаться перед применением средства.

Виды жидких удобрений:

Жидкие удобрения бывают двух основных видов - минеральные и органические. (Мосолов, 1968г.)

Минеральные жидкие удобрения:

1) Минеральные жидкие удобрения имеют в составе различные микроэлементы, макроэлементы, гуминовые кислоты. Количество тех или иных веществ в составе зависит от предназначения средства. Есть азотные, фосфорные, калийные, комплексные и смешанные вещества. У каждого свои пропорции минералов и иных веществ в составе.

2) В состав жидких органических удобрений, как правило, входит навоз, птичий помет, компост, костная мука, торф. Они очень популярны среди огородников всего мира, так как являются вполне безопасными (если правильно ими пользоваться) и действенными. Результаты после применения видны в кратчайшие сроки.

Агрис Азот – жидкое комплексное минеральное удобрение с повышенным содержанием азота и обогащенное микроэлементами, находящимися в хелатной форме (легкоусваиваемой растениями).

Преимущества препарата:

- 1) Обеспечивает пролонгированное питание растения (до 2-3-х недель).
- 2) Повышает качество зерна колосовых культур (увеличивает содержание белка, клейковины, улучшает ее свойства).

- 3) Применение микроудобрения позволяет сэкономить на закупке азотных туков (аммиачная селитра, мочевины и др.).
- 4) Активизирует фотосинтетические процессы, способствует более мощной выработке гормонов роста (собственных факторов роста растения).
- 5) Участвует в синтезе аминокислотного и белкового структурного ряда.
- 6) Удобрение создано для всех основных сельскохозяйственных культур, применяется в качестве некорневых подкормок в период вегетации растений. В продукте содержится три формы азота: амидная, аммонийная, нитратная. Амидная форма азота усваивается листьями. Для полного усвоения ей нужно от 1 до 4 дней, в зависимости от температуры и влажности воздуха. Аммонийная форма азота переходит в нитратную форму. Нитратная форма азота усваивается от 1 до 6 недель, в зависимости от температуры и влажности воздуха.

Агрис АзотКалий – жидкое азотно-калийное удобрение с полным комплексом макроэлементов и микроэлементами в хелатной форме.

Преимущества препарата:

- 1) Участвует в углеводном обмене растения, а значит продуцирует синтез сахаров.
- 2) Повышает морозоустойчивость за счет повышения осмотического давления в клетке.
- 3) Обеспечивает лучшую переносимость высоких температур, низкой влажности и отсутствия осадков за счет улучшения работы устьичного аппарата и вывода продуктов распада из клетки.
- 4) Улучшает морфологические характеристики эпикотилия.
- 5) Способствует более глубокой закладке узла кущения.
- 6) Увеличивает содержание белка и крахмала.
- 7) Укрепляет структуру клеточных стенок, снижая повреждаемость растений насекомыми и предупреждает полегание.

- 8) Улучшает иммунитет ввиду того, что недостаток калия провоцирует распад белка и синтез токсинов.
- 9) Способствует эффективному усвоению азота.

Существуют также орано-минеральные смеси, которые являются смесью минералов и органических веществ. Сюда входят: «Дачник Стимул NPK», «Гармония».

Органические жидкие вещества бывают натурального и переработанного типа. Натуральные всегда делаются из свежего или сухого сырья в домашних условиях, а переработанные выпускаются на специализированных фабриках и могут иметь весьма богатый, исключительно органический состав.

Все жидкие удобрения делятся на простые, состоящие из преимущественно одного вещества («КАС»), и комплексные («Стимул», «Антистресс. Восстановитель плодородия почвы» и др). В составе последних много разных компонентов, некоторые из них могут быть доминирующими, они обычно называются азотными, калийными, фосфорными, хотя при изучении состава видно, что там также немало микро- и макроэлементов.

Органические жидкие удобрения:

- 1) Специализированные вещества, обычно концентрированные, использовать их стоит только согласно инструкции. Поэтому перед применением важно внимательно читать инструкцию, так как в противном случае можно испортить растения.

- 2) Усвояемость и скорость всасывания полезных веществ растениями при использовании жидких удобрений очень высока, поэтому проводить подкормки стоит не часто и в строго ограниченном количестве!

- 3) Нередко жидкие смеси используют для удобрения небольших участков земли. Они весьма удобны для подготовки почвы под рассаду, в теплицах и парниках, но нормы и применение должно быть строго соблюдено, чтобы земля просто не спалила корни высаженных растений или семена.

4)Использовать удобрения жидкие без опыта весьма опасно, так как велик шанс перенасыщения культур нитратами и фосфатами. Именно поэтому стоит делать либо очень слабые смеси, либо не использовать их вообще.

5)При использовании жидких веществ для обработки почвы стоит применять землю сразу же, так как вещество действует быстро. Внесение их с осени просто нецелесообразно.

К числу основных заболеваний культуры по-прежнему относятся корневые гнили и пятнистости листьев гельминтоспориозной этиологии. Внесение минеральных и нового органоминерального удобрения на основе куриного помета приводило к существенному росту урожайности ячменя, снижению степени поражения культурных растений корневыми гнилями, гельминтоспориозными пятнистостями и зараженности зерна гельминтоспориозной инфекцией. (Рогожникова, 2016).

II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цели и задачи исследований

Цель исследования - оценить эффективность применения некорневой подкормки удобрениями на яровом ячмене в условиях Предкамья Республики Татарстан.

Задачи исследования:

1. изучить влияние удобрений на развитие растений ячменя
2. оценить влияние изучаемых приемов на урожайность и структуру урожая ярового ячменя.
3. оценить влияние изучаемых приемов на урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя.
4. изучить влияние приемов на экономику производства зернофуражного ячменя.

2.2. Агрометеорологические условия

Условия вегетации 2016 года отличались периодическими острозасушливыми условиями (рис. 1).

В мае количество осадков было ниже среднеемноголетних 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 среднеемноголетних 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 ячмене были затруднены, в первую очередь из-за дефицита влаги.

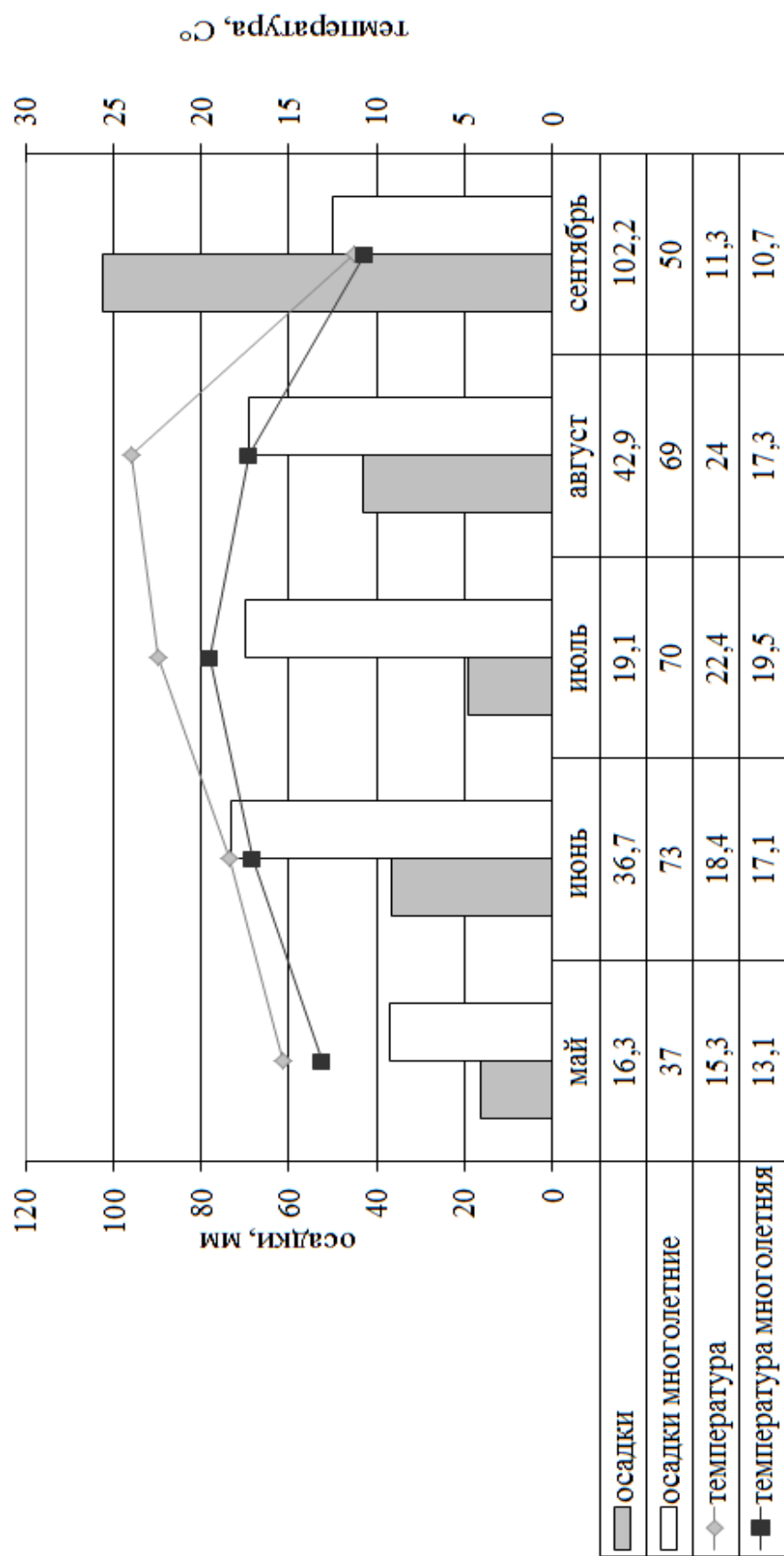


Рис. 1. – Агрометеорологические условия вегетационного периода 2016 года

2.3. Методика исследований.

Полевые опыты закладывались в селекционном севообороте кафедры
Общего земледелия, защиты растений и селекции ФГБОУ ВПО
«Казанский государственный аграрный университет» в 2016 году на сорте
ярового ячменя Рахат.

Схема опыта:

1. Контроль - без обработки;
2. Агрис Азот, 2 л/га;
3. Агрис Азот, 3 л/га;
4. Агрис Азот Калий, 2 л/га;
5. Агрис Азот Калий, 3 л/га;

Общая площадь делянки 27 м², учетная 20 м². Сорт ярового ячменя –
Рахат. Репродукция семян – ЭС. Повторность в опыте – четырехкратная,
размещение делянок последовательное. Предшественник – яровая пшеница.
Опрыскивание проводилось в фазу кущения ручным опрыскивателем со
стандартными щелевыми наконечниками. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.
Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га. Посев осуществляли сеялкой СН-16.
Агротехнология возделывания ярового ячменя относится к базовым в зоне
Предкамья Республики Татарстан. Уборка проводилась комбайном Samro 2010.

Сорт Рахат - Сорт Рахат включен в Госреестр с 1998 года. Сорт создан
при участии ГНУ НИИСХ ЦРНЗ, ГНУ Татарский НИИСХ РАСХН. Сорт
характеризуется относительно высокой и стабильной продуктивностью,
отзывчив на внесение минеральных удобрений. Созревает на 4–6 дней позже
сорта Раушан, вегетационный период составляет 76–84 дня. Высота растений
55–68 см. Устойчив к полеганию. К уборке формирует выровненный,
одновременно созревающий без подгона стеблестой способный к прямому
комбайнированию. Сорт защищен от поражения пыльной головки геном Rnp
8. Листовыми болезнями поражается средне или слабо.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Биометрические показатели развития растений.

Для определения влияния подкормки на рост и развитие растений проводили измерения высоты растений (по главному стеблю) после уборки урожая. Результаты измерений представлены на рисунке 2.

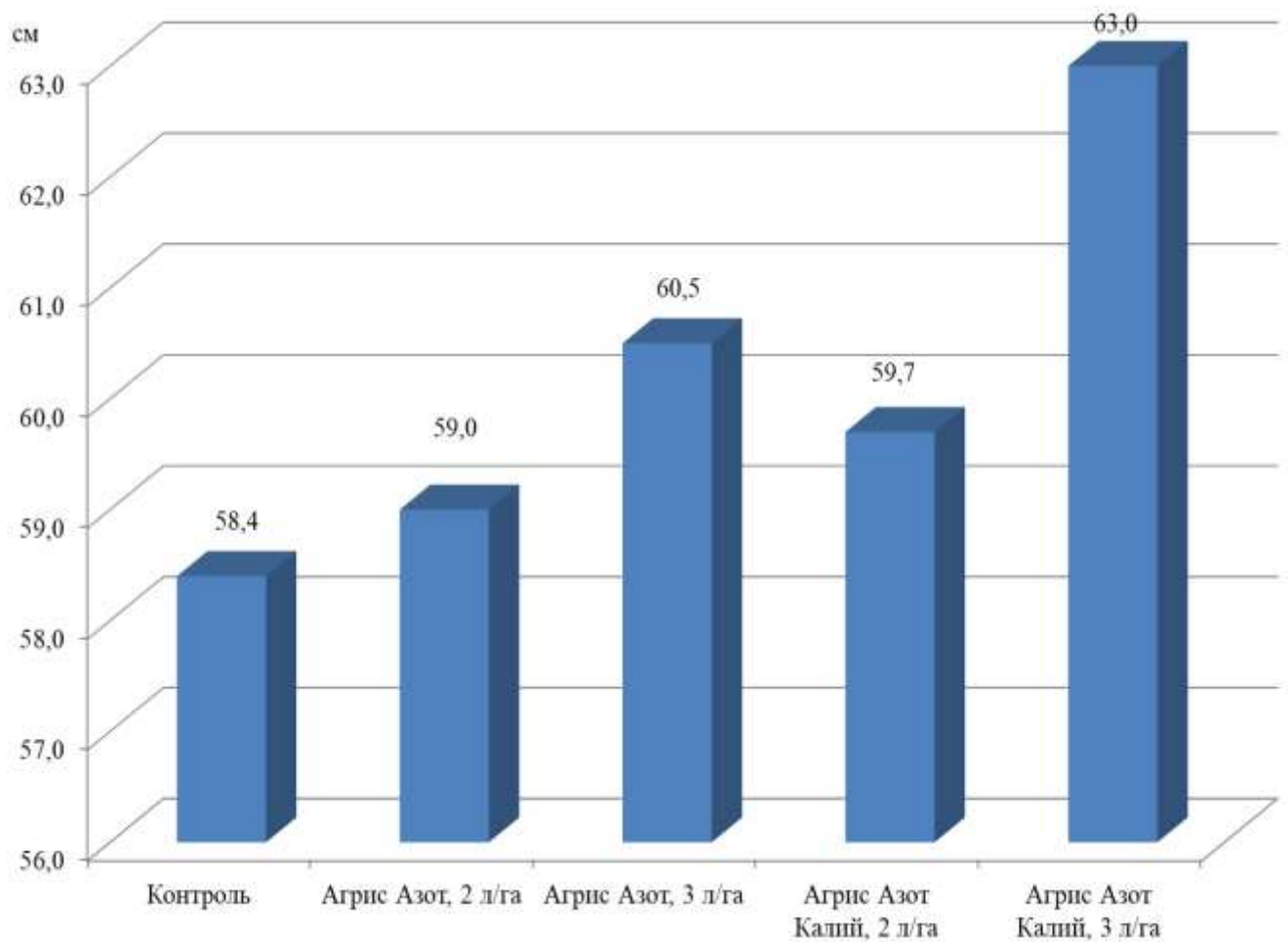


Рис. 2 – Длина растения (по главному стеблю) ярового ячменя, см, 2016 г

Полученные результаты показали, что все удобрения в изучаемых нормах расхода оказали стимулирующее влияние на длину растений по сравнению с контролем. Однако максимальные показатели – 63 см были при применении удобрения Агрис Азот Калий.

Аналогично измерялась длина колоса (рис. 3).

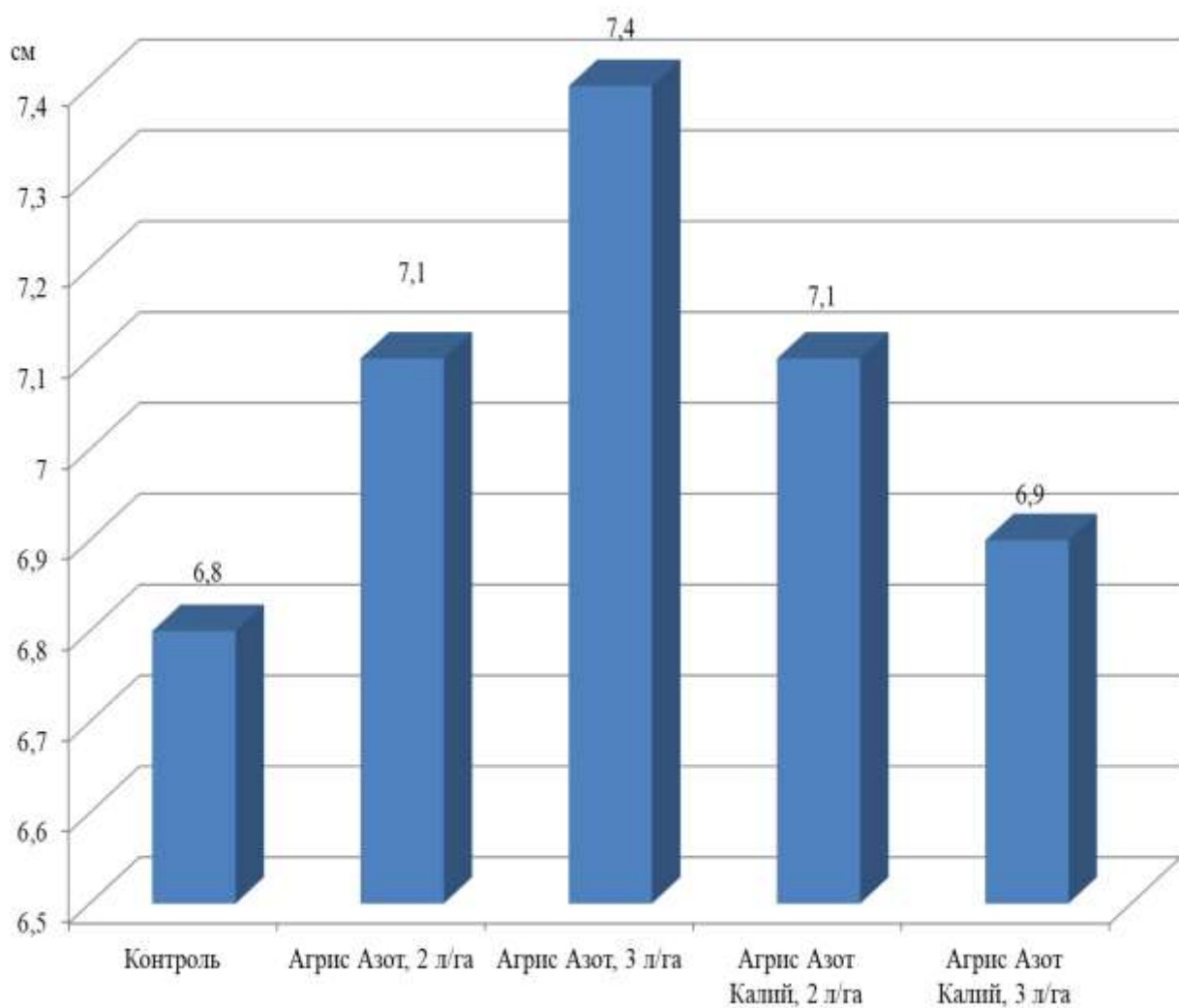


Рис. 3 – Длина колоса ярового ячменя, см, 2016 г

Результаты измерений показали, что наиболее длинный колос (7,4 см) формировался при применении подкормки посевов ячменя удобрением Агрис Азот с нормой 3 л/га. По сравнению с контролем данный показатель вырос на 8,8%. Оба удобрения в норме 2 л/га оказали одинаковое влияние на длину колоса, тогда как Агрис Азот Калий в норме 3,0 л/га не оказывал заметного влияния на длину колоса.

Таким образом, можно видеть, что подкормка Агрис Азот Калий стимулировало рост соломины (стебля), тогда как Агрис Азот – положительно влиял на длину колоса.

Вместе с тем, длина колоса не является основным показателем в оценке характера течения генеративной стадии растений, важно знать и количество зерен в колосе (рис. 4).

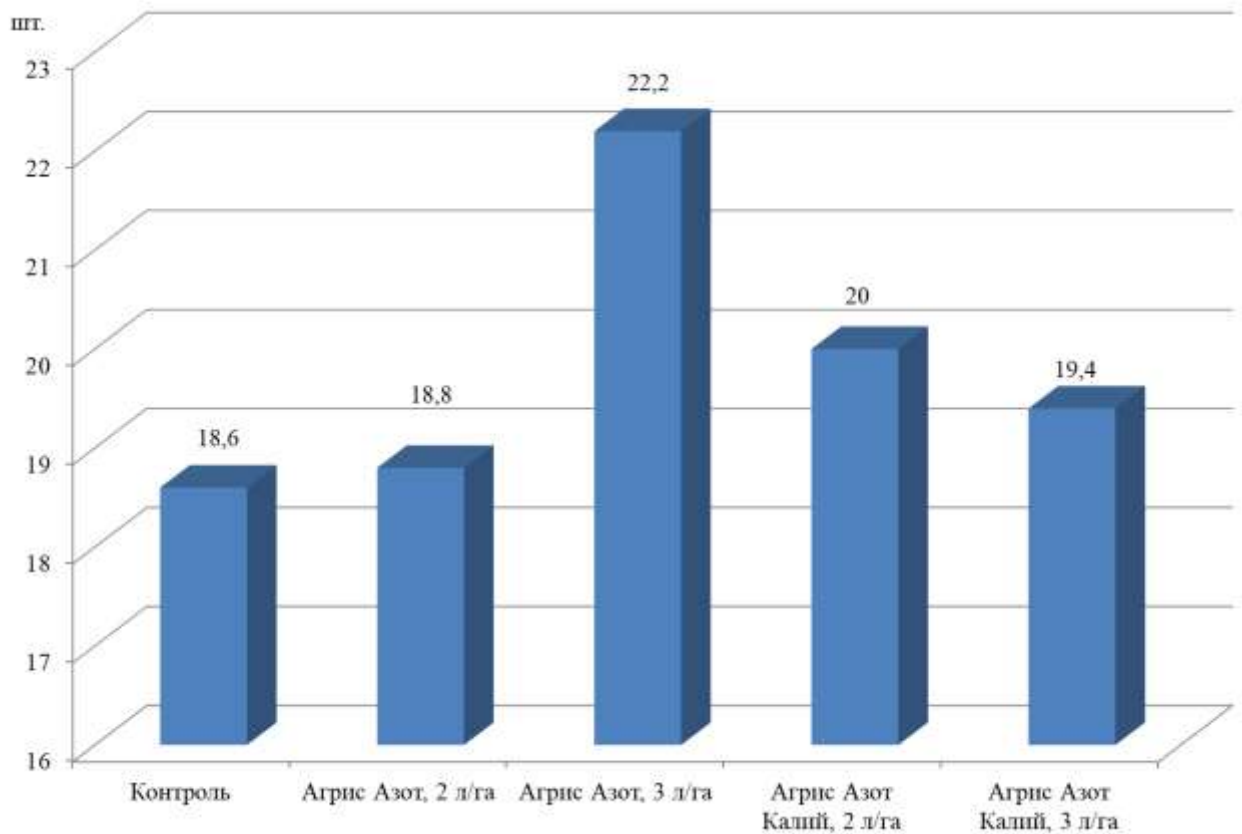


Рис. 4 – Число зерен в колосе ярового ячменя, см, 2016 г

Как и в случае с длиной колоса, наибольшее число зерен в нем формировалось при подкормке удобрением Агрис Азот с нормой 3 л/га (22,2 шт.). Прирост для данного варианта составил 19,3% к контролю. В доугих вариантах опыта значительных изменений в величине количества зерен в колосе не отмечалось.

3.2. Листовые микозы

Как отмечалось выше, основным микозом листьев ярового ячменя является темно-бурая пятнистость. В условиях 2016 года только поражение данным микозом носило массовый характер. В связи с этим, был проведен учет развития данного заболевания (табл. 1).

Таблица 1 – Развитие темно-бурой пятнистости в фазу колошения ячменя сорта Рахат, %, 2016 г.

Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
Контроль	13,2	
Агрис Азот, 2 л/га	11,8	10,9
Агрис Азот, 3 л/га	13,1	0,8
Агрис Азот Калий, 2 л/га	11,1	15,7
Агрис Азот Калий, 3 л/га	9,1	30,8

В засушливых условиях 2016 года развитие темно-бурой пятнистости шло на низком уровне. Некорневая подкормка удобрениями оказало влияние на развитие данного микоза, но характер такого влияния определялся видом препарата и его нормой.

Подкормка удобрением Агрис Азот с нормой 2,0 л/га привел к снижению развития гельминтоспориозной пятнистости на 10,9% к контролю, однако увеличение нормы до 3,0 л/га привело к росту развития микоза и показатели практически не отличались от контрольного уровня.

Опрыскивание удобрением Агрис Азот Калий привело к значительному снижению поражения листьев пятнистостью, причем максимальный эффект (биологическая эффективность 30,8 %) достигался при применении нормы расхода 3,0 л/га.

3.3. Урожайность зернофуражного ячменя

Данные по урожайности (приведены к стандартной влажности) представлены в таблице 2.

Таблица 2 –Урожайность ярового ячменя сорта Рахат при применении подкормки удобрениями марки Агрис, т/га, 2016 г

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Прибавка к контролю, %
Контроль	2,59		
Агрис Азот, 2 л/га	2,94	0,35	13,5
Агрис Азот, 3 л/га	3,22	0,63	24,3
Агрис Азот Калий, 2 л/га	2,84	0,25	9,7
Агрис Азот Калий, 3 л/га	3,14	0,55	21,2
НСР ₀₅	0,11		

Данные по урожайности зерна ярового ячменя показали, что использование некорневой подкормки всеми изучаемыми удобрениями привело к росту величины урожая. При этом достоверных различий между вариантами с разными составами, но с одинаковой нормой не отмечалось. Так, при использовании нормы 2 л/га разница между показателями составляет 0,1 т/га, что меньше величины НСР₀₅. Для нормы 3,0 л/а разница составила 0,08 т/га, что тоже больше величины НСР₀₅. Однако в целом, для обоих препаратов увеличение нормы с 2,0 до 3,0 л/га дает достоверный рост урожайности.

Таким образом, подкормка удобрениями марки Агрис оказывает положительное влияние на урожайность ярового ячменя зернофуражного направления.

3.4. Качество зерна

При производстве ячменя на зернофуражные цели, важнейшим показателем выступает содержание в зерне белка (рис. 5).

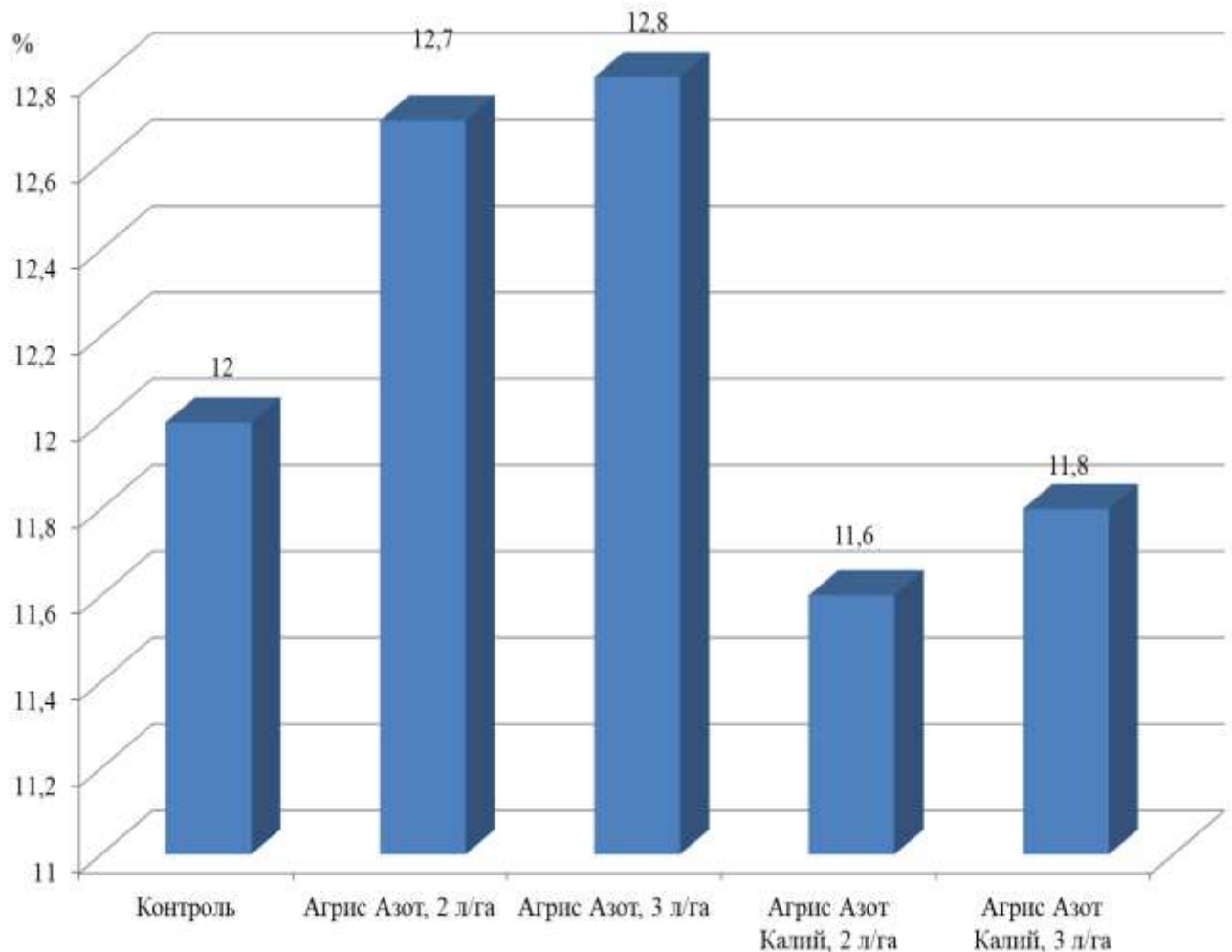


Рис. 5 – Содержание в зерне ярового ячменя белка, %, 2016 г

При рассмотрении содержания белка в зерне можно увидеть, что между двумя видами удобрений проявились четкие различия. Если подкормка Агрис Азотом привела к росту содержания белка, то использование состава Агрис Азот Калий, напротив. Снизил данный показатель. С учетом того, что для фуражного зерна важно увеличение содержания белка, а для пивоваренных целей его уменьшения, возможно различное применение данных удобрений в зависимости от цели выращивания культуры.

IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Таблица 3. – Показатели экономической эффективности производства фуражного зерна ярового ячменя сорта Рахат при подкормке удобрениями марки Агрис, 2016 г.

Вариант	Урожай ность, т/га	СВП, тыс. руб/га	ПЗ, тыс. руб/га	В т.ч. на препараты, тыс.руб/га	Себестои мость, тыс. руб/т	ЧД, тыс. руб/га	УР, %
Контроль	2,59	18,13	13,09	-	5,05	5,04	39
Агрис Азот, 2л/га	2,94	20,58	14,05	0,714	4,78	6,53	46
Агрис Азот, 3л/га	3,22	22,54	14,60	1,071	4,53	7,94	54
Агрис Азот Калий, 2л/га	2,84	19,88	14,08	0,760	4,95	5,80	41
Агрис Азот Калий, 3л/га	3,14	21,98	14,71	1,140	4,68	7,21	49
Примечания: 1. СВП – стоимость валовой продукции; ПЗ – производственные затраты; ЧД – чистый доход; УР – уровень рентабельности. Цена реализации зерна – 7 тыс. руб/т. Цена препарата: Агрис Азот – 357 руб/л, Агрис Азот Калий – 380 руб/л.							

Результаты расчетов экономической эффективности свидетельствуют о том, что применение всех препаратов для подкормки приводит к росту экономической эффективности производства зернофуражного зерна. Однако, в связи с тем, что удобрение Агрис Азот Калий дороже, экономические результаты в данных вариантах хуже.

Наиболее выгодно, производить зернофуражный ячмень оказалось при использовании подкормки Агрис Азот с нормой расхода 3,0 л/га. В данном варианте себестоимость зерна в сравнении с контролем снизилась на 11,4%, а чистый доход, получаемый с 1 га повысился на 2,17 тыс. руб/га.

В целом, результаты полевых опытов показали, что подкормка удобрениями марки Агрис – прием экономически эффективный.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Современное сельскохозяйственное производство оснащается разнообразными сложными машинами, орудиями, агрегатами, безопасная работа на которых требует соответствующих знаний. При возделывании ярового ячменя применяются удобрения, средства химической защиты растений. При неправильном использовании все это может нанести значительный вред как почве, так и окружающей среде в целом. Почва - незаменимый природный ресурс. Поэтому задачей первостепенной важности было и остается поддержание способности почвы к самовозобновлению в процессе почвообразования. В результате интенсивного использования удобрений в природной среде рассеиваются ряд химических элементов, что приводит к нарушению круговорота веществ.

Минеральные удобрения оказывают прямое и косвенное действие на сельскохозяйственные культуры, на почвенную биоту и, кроме того, на развитие биологических процессов в природных водах. Внесение минеральных удобрений интенсифицируют микробиологические процессы в почвах. Однако чрезмерная активация микробиологических процессов может иметь негативные экологические последствия, приводя к ухудшению физико-химических и биологических свойств почвы. В результате денитрофикации образуется диоксид азота, эмиссия которого в атмосферу, по мнению многих ученых, приводит к уменьшению озонового слоя, защищающего живые организмы от жесткого ультрафиолетового облучения.

Особенность фосфорных удобрений заключается в том, что применение их в больших дозах приводит к накоплению в почве других нежелательных элементов: стабильного стронция, фтора, естественных радиоактивных соединений урана, радия, тория.

Третий основной элемент питания растений – калий – не оказывает очень вредного влияния на окружающую среду. Однако с калийными удобрениями вносится много хлора и натрия, поступление которых нежелательно.

Длительное применение высоких доз минеральных удобрений ведет к микробному токсикозу почвы, ухудшает качество сельскохозяйственной продукции, вызывает нарастание кислотности почв и накопление токсичных соединений алюминия и марганца. В результате постепенно снижается почвенное плодородие и происходит деградация почв.

Таким образом, сроки и количество внесения удобрений нуждаются в тонкой балансировке. Важно, чтобы удобрения усваивались именно растениями, а не наносили вред окружающей среде и здоровью людей.

Для того чтобы избежать негативного влияния минеральных удобрений необходимо рациональное их применение.

Таким образом, для того чтобы не нанести вреда окружающей среде при работе с минеральными удобрениями, необходимо в первую очередь: четко соблюдать научно-обоснованные рекомендации по внесению удобрений.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.

1. Применение подкормки Агрис Азот Калий с нормой 3 л/га положительно влияет на рост стебля, а опрыскивание Агрис Азотом увеличило длину колоса и образование зерен в нем.
2. В 2016 году применение Агрис Азот Калий с нормой 3 л/га привело к значительному снижению развития темно-бурой пятнистости ячменя.
3. Наибольший эффект в повышении урожайности оказало опрыскивание Агрис Азот с нормой 3 л/га и Агрис Азот Калий с нормой 3 л/га.
4. Подкормка Агрис Азот приводит к увеличению содержания белка в зерне ярового ячменя.
5. Наиболее выгодно, производить зернофуражный ячмень оказалось при использовании подкормки Агрис Азот с нормой расхода 3,0 л/га. В данном варианте себестоимость зерна в сравнении с контролем снизилась на 11,4%, а чистый доход, получаемый с 1 га повысился на 2,17 тыс. руб/га.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

При производстве зернофуражного ячменя на серой лесной почве Республики Татарстан применять подкормку Агрис Азот с нормой 3,0 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арькова, Ж.А. Селекция и генетика ячменя: лекции для самостоятел. изучения курсов "Частная селекция и генетика полевых культур" / Ж.А. Арькова, А.А.Крюков; Мичурин. ГАУ. - Мичуринск, 2008. - 24 с., 2007.
2. Базилинская, Н.В. Биоудобрения. – М.: Агропромиздат 1989. – 128с.
3. Беленкевич, О.А. Методические аспекты изучения адаптивности и скороспелости ячменя //Селекция и семеноводство. – 1993. – С.22-26
4. Беляков, И.И. Технология выращивания ячменя. – М.: Агропромиздат 1985. – 199с.
5. Борисоник, З.Б. Яровой ячмень. – М.: Колос, 1974. – 255с.
6. Вавилов, П. П., / Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С. . - М.: Колос, 1983. С. 54-67.
7. Городний В.Г. Система применения удобрений / В.Г Городний. - Киев. Головное изд-во, 1979. - 168 с.
8. Дмитриевский, Б.А. Свойства, получение и применение минеральных удобрений: учебное пособие. – М.: инфа-м, 2013.– 608 с
9. Коданев И. М. Ячмень. – М., "Колос", 1964. – 239 с.
10. Коледа, К.В. Растениеводство [Текст]: Учебное пособие / К.В. Коледа, А.А. Дудук, М.П. Андрусевич [и др.]; под ред. К.В. Коледы, А.А. Дудука. - Мн.: «ИВЦ Минфина» 2008. - 478 с.
11. Коломейченко, В.В. Растениеводство [Текст]: Учебник / В.В. Коломейченко. - М.: Агробизнесцентр, 2007. - 600 с.
12. Колясев, Ф.Е. Дифференциальная влажность почвы, ее теория ж применение к земледелию//Почвоведение. – 1959. – № 2-3. – С.14-16
13. Коренев, Г.В. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур/Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак; Под ред. Г.В. Коренева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990. — 575 с.: ил.

14. Коренев, Г.В. Справочник агронома (Центрально-Черноземный регион)/ Коренев Г.В., Федотов В.А., Зезюков Н.И. и др. Под ред. Г.В. Коренева. – Воронеж, 1999.- 314 с.
15. Лохачева, О.А. Режимы орошения и дозы минеральных удобрений ячменя на луго-черноземовидных почвах Среднего Приамурья: автореф. - Саратов, 2012. - 21 с.
16. Мосолов И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений. – М.: Колос, 1968. – 175с.
17. Наволоцкий, В.Д. Влияние водного и температурного факторов на продуктивность сортов ярового ячменя/ Наволоцкий В.Д., Ляшок А.К. //Селекция и семеноводство. – 1984. – 11. – С. 16-19.
18. Петухов, М. П. Агрохимия и система удобрения. – М.: Агропромиздат, 1985.-351с.
19. Попкова К.В. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии – Москва:Колос, 1978. – 214 с.
20. Посыпанова Г.С. Растениеводство. Полевые культуры 1. М.: КолосС, 2007. – 612 с..
21. Посыпанова Г.С. Растениеводств. – М.: Колос, 1997. – 447 с.
22. Рогожникова, Е.С. влияние удобрений на поражение ярового ячменя болезнями в IV агроклиматической зоне Ленинградской области/ Вестник защиты растений. – 2016. – №4(90) – с. 56–61.
23. Синявский ,И.В. Фосфатный и калийный фонд почв Челябинской области. //Вестник ЧГАУ. – 1997. – т.19. – С. 158-159.
24. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2016.
25. Чулкина В.А, Торопова Е.Ю., Чулкин Ю.И., Стецов Г.Я. Агротехнический метод защиты растений (экологически безопасная защита растений, 2000.
26. Шрамко Н. Место зернофуражных культур //Земледелие.– 1974, № 1. – С. 32 - 33.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	ячмень					
Фактор А:	удобрения					
Год исследований:	2016					
Градации фактора		5				
Исследуемый показатель:			урожайность		т/га	
Количество повторностей:			4			
Руководитель						
			Таблица			
Фактор А	Повторность				Суммы	Средние
	1	2	3	4	V	
Контроль	2,68	2,76	2,57	2,35	10,36	2,59
Агрис Азот, 2л/га	3,15	3,13	2,78	2,69	11,76	2,94
Агрис Азот, 3л/га	3,32	3,38	3,05	3,14	12,88	3,22
Агрис Азот Калий, 2л/га	2,93	3,05	2,69	2,70	11,36	2,84
Агрис Азот Калий, 3л/га	3,23	3,30	2,97	3,06	12,56	3,14
суммы Р	15,31	15,62	14,06	13,93	58,92	
						58,92
Таблица дисперсионного анализа						
Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	1,5036	19,0000				
Повторностей	0,4422	3,0000				
Вариантов	1,0029	4,0000	0,2507	51,33	3,26	достоверно
Остаток	0,0586	12,0000	0,0049			
Ошибка разности средних	0,05	т/га				
НСР05	0,11	т/га				

[illegible]