

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии и почвоведения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

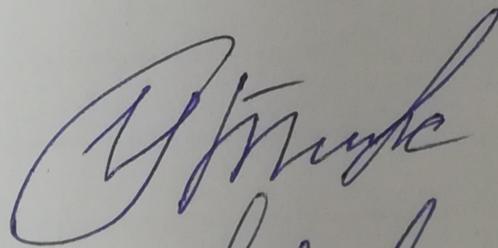
по направлению «Агрохимия и почвоведение» на тему:

«Влияние удобрений и их соотношений на урожайность ячменя в условиях
агрофирмы «Восток» Заинского муниципального района РТ»

Выполнил – студент Б142- 02 группы
5 курса агрономического факультета

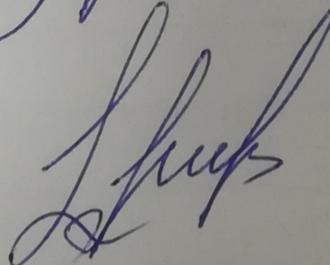
Камышова Е.В.

Научный руководитель
доктор с.-х. наук, профессор



Таланов И.П.

Зав. кафедрой
доктор с.-х. наук, доцент



Миникаев Р.В.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(протокол № 11 от 17.06.2019 г.)

Казань – 2019 г

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Краткая характеристика культуры.....	10
1.2 Удобрения.....	12
II ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ	
ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	20
2.1 Цель и задачи исследований.....	20
2.2 Агроклиматические условия Республики Татарстан.....	21
2.3 Почвенный покров Республики Татарстан и опытного участка.....	24
2.4 Схема полевых опытов и агротехника.....	27
2.5 Методика проведения наблюдений, учетов и анализов.....	28
III РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	30
3.1 Фенологические наблюдения.....	30
3.2 Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке.....	31
3.3 Фотометрические показатели посевов.....	32
3.4 Влажность почвы и водопотребление.....	34
3.5 Динамика элементов питания в почве.....	36
3.6 Урожайность, структура урожая и оплата единицы действующего вещества удобрений.....	38
3.7 Качество продукции.....	40
3.8 Экономическая эффективность.....	44
VI БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ОХРАНА	
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	45
4.1 Охрана окружающей среды.....	45
4.2 Безопасность жизнедеятельности.....	49
4.3 Чрезвычайные ситуации в сельскохозяйственном производстве и мероприятия по их предотвращению.....	55
4.4 Физическая культура на производстве.....	57
V ВЫВОДЫ	60
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	61
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	62
ПРИЛОЖЕНИЯ	66

Введение

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

По данным ФАО, из 130 - 150 млн. т ежегодных валовых сборов ячменя 42 - 48% расходуется на промышленную переработку, включающую приготовление различных комбикормов, 6 - 8% - на производство пива, 15% - на пищевые и 16% - непосредственно на кормовые цели (Неттевич, 1974). В нашей стране зерно ячменя используется преимущественно (около 70%) на кормовые цели (Трофимовская, 1972).

Зерно ячменя содержит много белка, крахмала и является прекрасным концентрированным кормом. В белке ячменя содержится весь набор незаменимых аминокислот, включая особо дефицитные - лизин и триптофан. В последнее время получены образцы высоколизинового ячменя, в протеине зерна которого содержится 4,5 - 4,9% лизина. Небольшое количество ячменя в составе комбикормов способствует укреплению здоровья и выносливости крупного рогатого скота в период зимнего стойлового содержания; отмечается влияние ячменя на повышение яйценоскости домашней птицы.

Намечается резко повысить долю фуражного зерна в общем зерновом производстве нашей страны, что в значительной степени будет решаться за счет увеличения валового сбора ячменя.

Ячмень используется также для продовольственных целей и особую ценность представляет для пивоваренного производства. Солома и мякина ячменя - хороший грубый корм для скота.

В зависимости от целевого назначения к зерну ячменя предъявляются специфические требования. Для сельскохозяйственных животных, и в первую очередь для свиней, а также для птицы, в качестве концентрированного корма используется ячмень, отличающийся высоким содержанием белка в зерне. Новейшие достижения в совершенствовании технологии выращивания, в частности применении удобрений, а также успехи в области селекции открывают возможность значительного повышения кормовой ценности зерна ячменя в результате увеличения содержания в его белке незаменимых аминокислот, особенно лизина.

В ряде государств Азии и Африки ячмень возделывается как хлебная культура; в Швеции, Дании, Польше, Канаде и в других странах - на кормовые цели (75 - 90% валовых сборов). В Дании ячмень возделывают как специальное кормовое растение, зерно которого используют для производства бекона (Жуковский, 1971). В США, где наблюдается заметный рост валового сбора ячменя при относительно стабильных площадях посева более половины зерна

его идет на корм. В Канаде ячмень занимает важное место в откорме скота (Гоулден, 1957).

Ячмень используют для приготовления круп. При изготовлении ячневой крупы наибольший выход ее получают при переработке стекловидного ячменя. Для получения перловой крупы лучшие результаты получаются при переработке полустекловидных и мучнистых ячменей. У крупяного ячменя пленчатость должна быть не выше 12%, натуральный вес - не менее 605 г/л; зерно должно быть крупным, вызревшим, выравненным.

По данным Государственной комиссии по сортоиспытанию, стекловидность эндосперма зерна ячменя больше зависит от условий выращивания, чем от сортовых особенностей. Наиболее стекловидное зерно получают в восточных и южных районах страны, наиболее мучнистое - в западных и северных. Для выращивания крупяных сортов ячменя благоприятствуют почвенно-климатические условия Казахской ССР, Поволжского района, центрально-черноземной зоны, Северо-Кавказского района, Лесостепи и Полесья Украинской ССР и Прибалтики.

Особую ценность представляет ячмень в пивоваренном производстве. Для пивоваренной промышленности, согласно требованиям ГОСТ 5060 - 67, пригодно зерно крупное (не менее 80 и 60% остающегося на ситах с шириной отверстий 2,8 мм для I класса и не менее 2,5 мм для II класса), которое обладает высокой способностью к прорастанию. Зерно пивоваренного ячменя должно отличаться повышенным содержанием крахмала (60 - 70%) и экстрактивных веществ (78 - 82%), малым количеством белка (9 - 12%), тонкой и светлой оболочкой (7 - 9%). Пивоваренные качества зерна ячменя определяются сортовыми особенностями и в значительной степени почвенно-климатическими условиями, а также уровнем почвенного питания и агротехникой.

По материалам Всесоюзного научно-исследовательского института пивобезалкогольной промышленности наиболее благоприятные условия для выращивания ячменя с хорошими пивоваренными качествами и хорошими

солодовыми свойствами имеются в ряде областей РСФСР (Белгородская, Брянская, Воронежская, Калужская, Курская, Липецкая, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тульская), Белоруссии (Витебская, Гомельская, Минская, Могилевская), Литовской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР, Киргизской ССР и Казахской ССР (Алма-Атинская, Талды-Курганская и Джам-бульская области) (Зубенко, 1971).

Л. А. Сигал (1967) указывает, что на Украине наиболее благоприятными почвенными и климатическими условиями для возделывания высокоэкстрактивного ячменя отличаются лесостепные районы Винницкой, Волынской, Житомирской, Ивано-Франковской, Киевской, Львовской, Ровенской, Тернопольской, Хмельницкой, Черниговской, Черновицкой областей и западная часть Черкасской области.

В послевоенные годы мировая продукция пива возросла по сравнению с довоенной почти вдвое, что обуславливает повышенный спрос на продукцию солода (Лекеш, Зенищева, 1962; Гопп, 1963). В производстве пивоваренного ячменя ведущими являются следующие европейские страны: Австрия, Англия, Бельгия, Дания, Нидерланды, ФРГ, Франция, Швеция, а также ГДР, Польша, СССР и Чехословакия (Зубенко, 1971). Большие успехи в выращивании пивоваренного ячменя достигнуты в Чехословацкой Социалистической Республике (Лекеш, Зенищева, 1962). Около 40% валового сбора ячменного зерна в Чехословакии ежегодно перерабатывается на солод и пиво, значительная часть которого экспортируется в другие страны. Для Чехословакии пивоваренный ячмень является одной из важнейших зерновых культур.

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

С 1940 по 1971 г. площади посева ячменя на земном шаре увеличились с 45,5 до 82,2 млн. га и составляют более 12% общей площади посева зерновых. В Чехословакии и Швеции ячмень занимает 30 - 32% зернового клина, в Дании

он является доминирующей культурой. В послевоенные годы посевы ячменя увеличились почти во всех странах. Одной из главных причин, обуславливающих расширение площадей под ячменем по мере роста интенсификации сельского хозяйства и совершенствования культуры земледелия, является высокая его отзывчивость на удобрения - прибавки урожая составляют 25 - 50% (Неттевич, Сергеев, 1973; Неттевич, 1974).

Советский Союз по посевным площадям и валовому сбору зерна ячменя занимает первое место в мире. В нашей стране ячмень яровой возделывается почти во всех районах - от Заполярья до субтропиков.

По данным ЦСУ, в 1971 г. ячмень высевался на площади 20,2 млн. га. Наибольшие площади - 18,1 % всех посевов ячменя в стране - он занимает в Казахской ССР, 15,9% - в Поволжском районе, 12,6% - в Украинской ССР, 10,9% - в северных районах его возделывания (Центрально-Нечерноземный, Северо-Западный и Волго-Вятский), 8,6% - в центрально-черноземной зоне, 8,1% - в Северо-Кавказском районе и от 4,7 до 6% - в районах Урала, Западной Сибири и в Прибалтике. Так как ячмень яровой используется и в качестве страховой культуры, то в отдельные годы, когда приходится пересевать погибшую озимь, площади посевов его заметно возрастают.

В нашей стране урожаи ячменя ярового еще невысокие. В 1971 г. средний урожай зерна этой культуры по стране составил 15,9 ц с 1 га, в том числе в Прибалтике 27,1 - 30,7 ц, в Белорусской ССР 25,9 ц, в Украинской ССР 22,1 ц, в центрально-черноземной зоне 18,7 ц и в Северо-Западном районе 18,6 ц с 1 га. Наиболее высокие и устойчивые урожаи зерна ячменя ярового получают в нечерноземной зоне. Так, в 1969 г. в колхозе "Новая жизнь" Щекинского района Тульской области на всей площади посева ячменя - 580 га вырастили по 49,4 ц с 1 га.

Довольно высокие урожаи ячменя получают на Украине. Например, в условиях Полесья урожай ячменя по Ровенской области в среднем за 4 года составил 31,3 ц, в условиях лесостепи по Киевской области - 26,3 ц, по

Черкасской - 28,6 ц, в условиях степной зоны по Кировоградской области - 28,2 ц с 1 га. В отдельные годы урожаи ячменя бывают еще выше. Так, в 1969 г. в Жашковском и Христиновском районах Черкасской области и Таращанском районе Киевской области урожай зерна составил 30,2 - 33 ц с 1 га, в Мало-висковском районе Кировоградской области - по 36,7 ц.

Все эти примеры являются убедительным доказательством того, что совершенствование приемов выращивания ячменя с учетом его биологических особенностей и на основе внедрения достижений науки и передового опыта во всех колхозах и совхозах позволит значительно повысить средний урожай ячменя и увеличить валовой сбор зерна.

На поливных землях южных районов Средней Азии ячмень используют для выращивания двух урожаев (Алиев, 1963; Курбанов, 1963).

Ячмень выращивают и в смешанных посевах. На Баяндаевской областной сельскохозяйственной опытной станции (Иркутская область; Гаврилов, Яхтенфельд, 1950) ячмень с подсевом ржи меньше повреждался шведской мухой и другими вредителями и давал более высокий урожай, чем в чистом виде.

В Латвии хорошие результаты дает посев ячменя с овсом; повышается выживаемость растений, их продуктивность, вес 1000 зерен и благодаря большей устойчивости стеблей овса ячмень значительно меньше полегает, чем в чистом посеве. В среднем за 1968 - 1971 гг. на менее окультуренной почве урожай зерна ячменно-овсяной смеси составил 37,4 ц с 1 га, на 2,6 ц больше, чем ячмень, и на 4,2 ц больше, чем овес в чистом виде (Шпогис, Антоний, 1973).

В Литовском научно-исследовательском институте земледелия (Довидайтис и Чайкаускене, 1966) хорошие результаты получают при посеве ячменя в смеси с горохом. В таких посевах горох не полегает, раньше и дружнее созревает, легко убирается комбайном и дает больший урожай зерна и сбор протеина, чем чистый посев без ячменя. В среднем за 1959 - 1961 гг.

урожай зерна ячменя в чистом посеве получен 39,5 ц, гороха - 21,7, а при высеве смеси (25% гороха и 75% ячменя) - 41,8 ц; сбор сырого протеина составил соответственно 3,25 ц, 4,76 и 5,27 ц с 1 га.

Благодаря своим биологическим особенностям ячмень является хорошим компонентом в наборе культур полевого севооборота. Отличаясь сравнительно коротким вегетационным периодом, ячмень рано освобождает поле для подготовки почвы под последующую культуру. Наличие в севообороте набора культур с различными сроками созревания позволяет более рационально использовать технику и уменьшить напряжение в наиболее ответственные периоды полевых работ. Процессы возделывания ячменя в настоящее время полностью механизированы, благодаря чему при средней урожайности себестоимость продукции невысокая.

Всестороннее освещение многолетнего опыта передовых колхозов и совхозов, а также обобщение данных научных учреждений по возделыванию ячменя в различных зонах страны помогут получать высокие и устойчивые урожаи этой ценной зерновой культуры.

Глава I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Краткая характеристика культуры

В России зерновое хозяйство составляет основу растениеводческой отрасли. Поэтому, выращивание зерновых культур должно осуществляться в нужном объеме и надлежащего качества. В настоящее время, селекционные достижения выражаются в высоком генетическом потенциале семян. Так многие сорта ярового ячменя демонстрируют потенциал выше 100-110 ц/га. Одновременно производственный потенциал часто ограничивается 30-40% от возможного максимума. И в этом вопросе, внедрение технологий производства, в том числе на основе совершенствования системы удобрения, является ключевым фактором достижения поставленных целей. Эффективность

модернизации существующей системы удобрения связана с возможностью включения в нее биологического и органического компонентов, недостаток которых в почве все чаще отмечается в качестве лимитирующего фактора эффективности производства.

Ячмень относится к виду самоопыляемых культур. Цветение случается при закрытых цветковых пленках. «В сухую и жаркую погоду ячмень расцветает открыто, в этом случае возможно перекрестное опыление. Зерно с бороздкой без хохолка, пленчатое (сросшееся с цветковыми чешуйками), редко голое, эллиптической формы, к обоим концам заостренное. Окраска пленчатого зерна желтая или светло – коричневая. Пленчатость зерновок (масса пленок по отношению к массе всей зерновки) составляет 8-13 %. Масса 1000 семян от 30 до 50 г. Масса зерна с 1 колоса [11](#) 1,2-2,1 г.»

Удобрения в технологии возделывания сельскохозяйственных культур – самый мощный рычаг повышения урожайности и качества. При производстве пивоваренного ячменя удобрения приобретают особое значение, так как значительное наращивание урожайности приводит к снижению белковости зерна, что является основным условием соответствия требованиям стандарта – не более 12 %. Лучшие пивоваренные качества формируются в условиях влажного прохладного климата. Зерно, выращенное в условиях жаркого климата с интенсивной инсоляцией, накапливает значительное количество белка, что затрудняет производство солода и снижает выход продукции.

«Ячмень в период своего роста и развития проходит несколько фаз: набухание и наклевание семян, их прорастание, всходы, появление третьего листа, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание (молочная, восковая и полная спелость)». Ячмень является одной из самых скороспелых культур среди зерновых.

Ячмень мало требователен к температурному режиму. Семена начинают прорастать при температуре от +10С и выше. Но при данной температуре снижается скорость прорастания. Оптимальной температурой для появления

хороших всходов считается в пределах + 15 оС . Взшедшие растения ячменя могут переносить заморозки до -7-8 оС без тяжелых последствий, но при этом могут частично повредиться.

Отличительная особенность ячменя в том что он легко адаптируется к различным почвам но при этом ему необходим высокий уровень плодородия почв.

У него слабо развита корневая система, по сравнению с других хлебными злаками, и ниже усвояющая способность. «Более всего ячмень предъявляет требования реакции 18 ПР. Наиболее оптимально считается рН 6,0-6,5. Среди зерновых культур ячмень считается наиболее отзывчивой на удобрения. Он способен за короткий период усвоить основные питательные элементы. К моменту выхода в трубку ячмень усваивает почти 2/3 калия, до 46 % фосфора и большую часть азота, потребляемого в период вегетации. Пребывание питательных веществ почти заканчивается к началу цветения».

Следовательно с целью получения высоких урожаев, ячменю необходимо большое количество питательных элементов в доступной форме. В зависимости от погодных условий в период вегетации зависит влияние удобрений содержащие азот на урожайность ячменя и его качество. Они способны резко поднять урожай и при этом не менять содержание белка в условиях сильного увлажнения. Если влаги недостаточно происходит обратное действие. Удобрение содержащие фосфор и калий способны поднять урожайность при этом содержание в нем белка остается неизменным, при этом увеличивается содержание крахмала и общей экстрактивности.

1.2. Удобрения

В условиях интенсификации аграрного сектора важным условием производства ярового ячменя является его ценность как продовольственного, технического и кормового направления. В настоящее время посевные площади под ячменем составляют 9,2 млн. га, и занимают второе место после

возделывания озимой пшеницы. За последнее время интерес к этой культуре значительно вырос. Это связано с тем, что пивоварение в России динамично развивается и объем производства пива ежегодно увеличивается на 15-25 %.

Для производства пива требуется высококачественный солод, основным компонентом которого является зерно ячменя. Развитие пивоваренной промышленности в России стимулирует выращивание пивоваренного ячменя.

В условиях современного земледелия переход на преимущественно биологические методы позволяет ослабить экологические проблемы, а в экономически слабых фермерских хозяйствах овладение биологическими способами ведения земледелия создаст условия для повышения продуктивности агроценозов.

Исследованиями ученых разработана стратегия адаптивной интенсификации растениеводства, базирующаяся на экологизации и биологизации интенсивных процессов в земледелии нашей страны.

При переводе земледелия на эколого-адаптивные принципы с максимальным использованием биологических факторов необходимо решить множество вопросов, главным из которых является воспроизводство плодородия почвы, повышение урожайности сельскохозяйственных культур с максимальным использованием агроэкологических ресурсов природы. Многолетнее применение в сельском хозяйстве в больших количествах минеральных удобрений и средств защиты растений отрицательно повлияло на почвенную микрофлору и повлекло за собой изменение структуры вредных веществ, нарушение биоценоза в целом.

За последние 10 лет биологическими лабораториями России производятся сотни биологических препаратов, стимуляторов роста растений, обладающих высокой физиологической активностью. Биологические препараты дешевы, влияют на снижение стрессовых ситуаций агроценозов, не убивают полезных насекомых, микроорганизмов, быстро разрушаются в природной среде. Влияние биологических препаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур

поразному отражается на их биологические свойства, сортовые особенности, условия их произрастания. Исследования ряда ученых свидетельствуют о том, что безвредный для окружающей среды препарат Планриз, приготовленный на основе неспорообразующих бактерий *Pseudomonas* sp., разработанный институтом генетики и цитологии АН Республики Беларусь успешно применяется против комплекса фитопатогенов на яровых и озимых зерновых, льне, картофеле, сахарной свекле.

Большое внимание уделяется биопрепаратам торфогуминового происхождения, которые включают биологически активные вещества, выделенные из природного сырья, сбалансированные по макро- и микроэлементам с высоким содержанием гуминовых кислот, бактерий, которые продуцируют биологически активные вещества, оказывающие благоприятное влияние на растения. Установлено, что применение гуминовых препаратов улучшает структуру почвы, повышает схожесть семян, усиливает развитие корневой системы, повышает устойчивость растений к заболеваниям, стрессам, увеличивает урожайность и качество продукции

Один из важнейших факторов повышения урожая и получения высококачественного зерна при возделывании пивоваренного ячменя является удобрения. Очень отличается система удобрений под пивоваренный ячмень от системы удобрений кормового ячменя.

По размерам посевных площадей зерновых культур ячмень располагается после пшеницы, ржи и кукурузы. В Российской Федерации его возделывают во всех зернопроизводящих регионах. При этом 80% пива производят из ячменя, выращенного в ЦентральноЧерноземном районе. Несмотря на то, что сельхозпроизводители выращивают достаточное количество зерна ячменя пивоваренных сортов, его качество не всегда отвечает требованиям производства.

Кроме того, зачастую при возделывании культуры применяют технологии, предусматривающие использование продукции на кормовые цели. К зерну

пивоваренного ячменя предъявляют определенные требования. Оно должно быть крупным (масса 1000 зерен – 40...45 г, у лучших районированных сортов – 40...53 г), тонкопленчатым (8...10%), иметь светлую окраску, обладать высокой энергией прорастания и натурой (620...660 г/л), отличаться высокой выровненностью, обеспечивающей равномерность прорастания. Содержания белка более 10% значительно ухудшает качество пива, а менее 8% – не обеспечивает хорошего брожения.

В последние годы появилось множество сообщений об эффективности использования при возделывании различных культур препаратов гуминовой природы. Однако на пивоваренном ячмене этот вопрос изучен недостаточно.

Установления высокого, с хорошими пивоваренными качествами урожая учитывает обязательное доведение в почве содержания подвижных форм фосфора и калия, а также кислотности до оптимального уровня. Между тем, следует отметить, что система удобрений под пивоваренный ячмень в Российской Федерации и Республике Татарстан, изучена слабо.

«В отличии от других зерновых культур у ячменя корневая система менее развита, особенно при поздних сроках посева, в связи с этим высокие урожаи добиваются при полном сбалансированном внесении минеральных удобрений с учетом усвоения питательных веществ из почвы и удобрений. Установление высокого, с хорошими пивоваренными качествами урожая учитывает обязательное доведение содержания подвижных форм фосфора до 150 и калия до 150 - 170 мг/кг почвы».

Большие дозы фосфорных и калийных удобрений вносят под вспашку, можно под предпосевную культивацию, поэтому в этом случае эффективность их несколько снижается. Полезным является рядковое внесение сложных удобрений в дозе 10-15 кг д.в. по фосфору на 1 га при посеве.

«Фосфорно-калийные удобрения повышают пивоваренные свойства ячменя. Э. Д. Неттевич (1981) отмечает, что в странах, производящих высококачественное зерно пивоваренного ячменя, рекомендованы большие

дозы калийных удобрений 100-160 кг/га. Внесение фосфорных и калийных удобрений способствует накоплению крахмала и снижению белковости».

На дерново-подзолистых и серых лесных почвах микроэлементы вносят при содержании: бора - менее 0,3 мг, меди-1,5 мг, марганца 3,0 мг и цинка 0,7 мг на 1 кг почвы. Высокая необходимость в борных удобрениях проявляется на известкованных почвах, в молибдене на кислых (рН 5,2), в меди на торфяных. Лучше всего использовать при инкрустации семян, путем применения ЖУСС.

«Формирование высоких урожаев сельскохозяйственных культур при быстром увеличении производства и применения удобрений В. Д. Панников (1980) указывает, на необходимость выяснения условий питания, при которых реализуется все потенциальные возможности растения. Важнейшим условием повышения эффективности удобрений является научно-обоснованное установление доз и соотношений их под каждую культуру с учетом плановых урожаев, принятого чередования, плодородия, уровня агротехники, свойств применяемых удобрений, климатических и организационно-экономических условий хозяйств» (Дояренко, 1966).

«И. М. Коданев (1974), отмечает, что средними дозами внесения удобрений под ячмень можно считать NPK по 40-60 кг действующего вещества на 1 га. При внесении таких доз в Нечерноземной зоне прибавка урожая составила 9,6 ц с 1 га, при урожае без удобрений 26,2 ц/га, оплата 1 кг NPK – 6 кг зерна. В Черноземной зоне соответственно 7,4 ц с 1 га, при урожае без удобрений 29,3, оплата 1 кг NPK составила соответственно 5,5 кг зерна».

В 2015 году с 137218 гектаров урожайность зерна составила 2,22 т/га. Однако наиболее экономически выгодно использовать его как сырье для пивоваренной промышленности. В последнее время для возделывания на пивоваренные цели рекомендовано множество сортов. Очень важно уточнить, как влияют отдельные элементы технологии (площадь и уровень минерального питания) на фотосинтетическую деятельность и урожайность зерна. «Получение посевов, способных использовать энергию фотосинтетически

активной радиации (ФАР) с высоким коэффициентом полезного действия, должно быть главной целью в повышении урожайности». «Основным фотосинтезирующим органом растений является лист, но в процессе фотосинтеза, особенно на поздних этапах онтогенеза, значительный процент поглощения солнечной энергии приходится на листовые влагалища, стебли, соцветия со всеми их частями. В процессе фотосинтеза растения усваивают из внешней среды (воздушное питание) весь углерод, за счёт которого формируется 42–45 % массы сухого органического вещества. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах включает в себя ряд важнейших показателей: размеры фотосинтетического аппарата, быстроту его развития, продолжительность и интенсивность работы листьев, показатель чистой продуктивности фотосинтеза, коэффициент использования ФАР. Все процессы, происходящие при фотосинтезе, закономерно зависят от условий внешней среды. Фактором, чаще всего снижающим урожай, является недостаточно быстрый рост площади листовой поверхности. От размеров и пространственной структуры листового аппарата зависит количество поглощаемой посевами энергии. Вместе с тем урожай растёт не всегда пропорционально росту площади листовой поверхности, при увеличении её до определённых размеров рост урожая прекращается. У сельскохозяйственных полевых культур оптимальная площадь листовой поверхности на 1 га посева должна варьировать в пределах 2–7 м² /м²». В условиях Республики Мордовия на черноземах выщелоченных (в среднем за 2006 – 2008 годы) с увеличением нормы высева многорядного ячменя сорта Тандем с 3,5 до 5,5 млн. всхожих семян на гектар максимальная площадь листовой поверхности (89,9 тыс. м² / га) и фотосинтетический потенциал (3,37 млн. м² • дн./га) были при посеве нормой 5,5 млн./ га, превышение над контролем составили 18,7 и 37,0 %. Чистая продуктивность фотосинтеза (6,08 г/м²) и коэффициент фотосинтетически активной радиации (2,46 %) урожайность зерна 5,80 т/га преобладали при посеве нормой 4,5 млн. всхожих семян на гектар, превышения

над контролем составили соответственно 0,15 г/м², 0,59 и 31,5 % [3,4]. В этом же регионе (в среднем за 2010–2012 годы) повышение доз удобрений с 0 до N120P120K120 с интервалом по 30 килограммов действующего вещества каждого элемента на гектар под многорядный ячмень сорта Тандем способствовало формированию максимальной площади листовой поверхности в фазе колошения (55,7 тыс. м²/га), фотосинтетического потенциала (1,59 м² • дн/га), чистой продуктивности фотосинтеза (3,29 г/м²), коэффициента фотосинтетически активной радиации (1,18 %) и урожайности зерна (2,85) т/га при внесении N90P90K90 [5, 6, 7]. В исследованиях А. В. Марова на черноземе выщелоченном Пензенской области внесение удобрений в расчете на получение 4,0 т/га зерна обеспечивало рост величины ФП суммарно за период вегетации на 144 тыс. м² • сут/га, в расчете на 5,0 т/га – 267 тыс. м² • сут/га, или на 9,8 и 18,2 % по сравнению с контролем [8]. А. С. Парфенов отмечал, что на черноземе выщелоченном Пензенской области применение минеральных удобрений в дозе N45P50 способствовало повышению чистой продуктивности фотосинтеза на 7,1–8,3 % у сорта ярового ячменя Волгарь и на 3,3–5,7 % – у сорта Одесский 100 [9, 10]. Исследования, проведенные в 2007 – 2008 годы на опытном участке Алексеевского района Республики Татарстан на выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе, показали, что внесение минеральных удобрений под запланированную урожайность зерна ячменя сорта Тимеркан 4 т/га способствовало повышению продуктивности листового фотосинтетического потенциала на 27,2 % по сравнению с контролем (2,42 кг, без внесения удобрений), а коэффициента использования фотосинтетически активной радиации на 0,94 %.

Совершенствование систем земледелия в последние десятилетия происходит в направлении более полного учёта ландшафтных особенностей, экологизации, биологизации и ресурсосбережения.

В значительной мере это вызвано наблюдающимся ухудшением основных агрономических свойств и режимов почвы, в том числе и чернозёмов.

Остановить развитие негативных процессов можно путём введения научно-обоснованных севооборотов, рационального применения органических и минеральных удобрений, широкого использования приёмов биологизации для повышения плодородия почвы.

Одним из показателей, характеризующих биологическое состояние почвы, наличие в ней веществ, отрицательно влияющих на её плодородие, является токсичность почвы. Важный показатель, позволяющий оценить влияние тех или иных агротехнических приёмов на почву, - её токсичность.

На фоне без внесения минеральных удобрений почва под ячменём обладала более высокими токсическими свойствами, чем при применении туков.

Положительно влияло на рассматриваемый показатель и внесения навоза. Если при внесении 6 т/га навоза угнетение тест-растений (корни) составило 15,2 %, то при внесении 12 т/га – 2,8 %.

Таким образом, исследования показали, что выращивание ячменя в плодосменном севообороте на фоне применения минеральных и высоких норм внесения навоза обеспечит снижение токсичности почвы и повышение её плодородия.

Краткий обзор литературы свидетельствует, что высокие урожаи пивоваренного ячменя формируются при создании условий, соответствующих биологическим требованиям культуры. Создание оптимальной густоты стеблестоя, высокого уровня питания и правильного соотношения NPK, выбор лучшего предшественника и сорта, проведение интегрированной защиты посевов от болезней, вредителей и сорняков являются необходимыми приемами для достижения высокой продуктивности с хорошим качеством продукции.

Глава II. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цель и задачи исследований

Формирование урожая ячменя и его качества во многом зависит от почвенно-климатических условий, предшественника, сроков посева, предпосевной обработки почвы, удобрений и других факторов, влияющих на интенсивность и направленность биохимических и физиологических процессов в результате роста и развития растений.

В связи со значительным ограничением энергоресурсов в сельскохозяйственном производстве в настоящее время особую актуальность принимают вопросы изучения оптимизация питания растений на полевую всхожесть, фотосинтетические параметры посевов, урожайность и технологические качества зерна пивоваренного ячменя

Цель исследований

Определить оптимальное соотношение элементов питания на урожайность и технологические показатели качества зерна ячменя на пивоваренные цели.

Задачи исследований:

1. Изучить влияние различных норм удобрений на полевую всхожесть, засоренность, водный режим растений и фотосинтетические параметры посевов;
3. Изучить влияние удобрений и их соотношений на урожайность и технологические показатели качества зерна ячменя на пивоваренные цели;
4. Рассчитать экономическую эффективность возделывания ячменя по вариантам опыта.

2.2. Агроклиматические условия Республики Татарстан

Республика Татарстан расположена на востоке Русской равнины в пределах двух физико-географических зон – лесной и лесостепной. Рельеф представляет типичный эрозионный ландшафт, расчлененный долинами рек Волги и Камы на три части: Предволжье, Предкамье и Закамье.

Общая площадь территории 6784,7 тыс. га, из них за сельскохозяйственными предприятиями закреплено 4435,4 тыс. га, в том числе сельскохозяйственные угодий занимают 4064,6, а пашня 3605,7 тыс. га. Облесенность всей территории республики составляет 16,4%, а на долю пашни приходится - 53,5% (Люлин, 1992).

Климат Татарстана является умеренно-континентальным с теплым летом и холодной зимой.

Сумма положительных температур в Татарстане составляет 2400-2600 °С, сумма температур выше 5° - 2300-2500, выше 10° - 2100-2200, выше 15° - 1400-1600. Их вполне достаточно для произрастания возделываемых культур. Среднегодовая температура воздуха 2-3 °С. Самым теплым месяцем является июль (18-20°С) , самым холодным январь (13-14 °С ниже нуля). Минимальная температура достигает – 40 °С. Высота снежного покрова – 40-50 см. С апреля по октябрь средние месячные температуры положительные, с ноября по март отрицательные. Средняя продолжительность вегетационного периода колеблется от 140 до 170 дней, а учитывая, что многие полевые культуры устойчивы к кратковременным заморозкам, то в условиях Татарстана могут возделываться многие полевые культуры, в том числе и ячмень.

В отличие от света и тепла, которые относятся к факторам не ограничивающим урожайность ячменя, влагообеспеченность посевов определяет величину действительно возможного урожая в Республике Татарстан. По многолетним данным, среднее годовое количество осадков составляет 420-470 мм, причем распределение их по территории не равномерно. В период вегетации выпадает 230-250 мм осадков, это 65-75% от годовой суммы. В июне-июле идут в основном ливневые дожди, и

значительная часть осадков стекает с полей. Относительная влажность воздуха достигает своего максимума в ноябре, а минимума в мае.

Несмотря на недостаточное количество выпадающих осадков, распределяются они неравномерно во времени, особенно в период вегетации растений. Это вызывает развитие различных типов засух и снижает урожай. Средняя повторяемость засух составляет 35% , из них наиболее сильных - 18% (Колобов, Мухараев, 1966).

В засушливые годы в среднем осадков выпадает в 1,5-1,7 раза меньше, чем в среднеувлажненный год. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало вегетации обычно составляет 180-190 мм.

Растительный покров республики пестрый. К северу от реки Камы и к востоку от р. Волги распространены смешанные и широколиственно-хвойные леса. В Предволжье и Закамье участки широколиственного леса чередуются с участками луговой степи. В настоящее время обширные по размерам площади на территории республики расположены и заняты посевами культурной растительности.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2009 года (рис 1).

Среднесуточная температура воздуха в первой декаде мая составила 12,5⁰ С, во второй – 12,6, в третьей – 13.5⁰ С. Среднемесячная температура воздуха составила 12.9⁰С или на 0.7⁰С выше среднемноголетней. Сумма осадков за месяц составило 16,3 мм или 41,8 % от нормы. Умеренно теплая погода, с выпадением достаточного количества осадков с хорошими весенними запасами влаги, благоприятствовало появлению всходов и протеканию процесса кущения яровой пшеницы.

В июне месяце, особенно во 1 и 2 декаде среднемесячная температура воздуха составляла 18,5 и 22,4⁰С. В среднем за месяц среднесуточная температура воздуха была 16,7⁰ С или на 2,8⁰С больше среднемноголетней. В целом за июнь месяц выпало 38,3 мм осадков или 68,4 % от нормы.

Июль месяц характеризовался повышенным выпадением осадков и среднесуточным температурным режимом. В среднем за месяц выпало 67,2 мм

осадков или больше среднемноголетней на 8,2 мм, а среднесуточная температура воздуха превышала средне многолетней на 0,5 градуса. Следовательно, достаточное выпадение осадков и повышенное среднесуточная температура воздуха была благоприятной для роста и развития растений.

Среднесуточная температура воздуха в августе была близка к среднемноголетнему значению и составила 16,9⁰С (норма 17⁰С), сумма осадков за месяц составила 45мм (84,9% от нормы).

В целом, агроклиматические условия вегетационного периода 2009 года характеризовалась недостаточным выпадением осадков и близкими по значению среднемноголетними среднесуточными температурами воздуха.

Таким образом, анализируя агроклиматические условия вегетационного периода сельскохозяйственных культур можно сделать вывод, что в условиях Республики Татарстан первостепенное значение необходимо уделять для накопления и сохранения влаги в почве, так как в зоне осадки выпадают неравномерно и часто наступают кратковременные засухи в критические фазы развития культурных растений.

Агроклиматические требования и условия, обеспечивающие рост и развитие ячменя в Республике Татарстан приведенные в таблице 1 вполне позволяют, при соблюдении агротехнических требований, получать высококачественное зерно ячменя.

Агроклиматические ресурсы Республики Татарстан

Показатели	Биологические требования ячменя	Агроклиматические ресурсы РТ
Сумма положительных температур за лето, °С	1300-1900	2400-2600
Сумма температур выше 5 °С	1200-1650	2300-2500
Сумма активных температур, выше 10 °С	1112-1412	2100-2200
Среднемесячная температура воздуха в мае, °С	10-12	12,1
Среднемесячная температура воздуха в июне, °С	не ниже 15	17,1
Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	16-20	19,5
Длина дня в июне-июле, час	не ниже 18	17,5-19,5
Годовое число часов солнечного сияния	900-1050	1943
рН сол.	не ниже 6-6,5	рН<5,6
Сумма осадков за год, мм	не ниже 320	409-490
В том числе за май, июнь, июль	не ниже 120	130-250

2.3. Почвенный покров Республики Татарстан и опытного участка

В структуре почвенного покрова сельскохозяйственных угодий на долю черноземов приходится - 39,3%, серых лесных почв - 38,4%, дерново - подзолистых - 4,3%, аллювиальных - 4,3%, дерново- карбонатных - 3,0%, лугово-черноземных почв - 2,5%, заболоченных - 0,8%, солончаков - 0,1%. Преобладающее большинство почв характеризуется тяжелым гранулометрическим составом - 3471,3 тыс. га, среднесуглинистые составляют

707, легкосуглинистые - 176,8 тыс. га. На долю супесчаных и песчаных почв приходится 97,7 тыс. га. Средневзвешенное содержание гумуса составляет 5,9 %, подвижного фосфора и обменного калия соответственно 136,5 и 138,2 мг/кг почвы.

Площадь земель, подверженных водной эрозии, составляет 1672,8 тыс. га, или 37,6 % от площади сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни 1332 тыс. га или 29,9% от ее общей площади. Кроме того, 662 тыс. га пашни являются эрозионно-опасными и 196,9 - дефляционно-опасными, на 2859 тыс. га необходимо проводить известкование кислых почв, в том числе пашни - 2545,7 тыс. га.

По данным М. А. Винокурова и др. (1962), дерново-подзолистые почвы в республике занимают 400 тыс. га. Среди них наиболее распространены дерново-среднеподзолистые. Содержание гумуса в верхнем горизонте колеблется около 2,5 %, в подзолистом горизонте его количество резко падает, уменьшаясь в 2-4 раза. Вниз по профилю гумус проникает на большую глубину, что обусловлено его хорошей растворимостью в воде. Степень насыщенности почв основаниями 75-80%, рН солевой вытяжке 5-5,4. Сумма поглощенных оснований кальция и магния колеблется в верхнем горизонте и возрастает в горизонте вымывания. Почва содержит мало молибдена (0,05-0,15 мг на 1 кг почвы), бора (меньше 0,30 мг), но много содержит марганца (50-70 мг). Эти почвы являются относительно менее благоприятными для произрастания сельскохозяйственных растений. Они сравнительно бедны питательными элементами (гумусом, азотом, фосфором), бесструктурны, легко заплывают и подвергаются эрозии.

Серые лесные почвы залегают по всей территории республики. Они занимают 59,8 % Предкамья, 2/5 части Предволжья и около 1/4 части Закамья. По содержанию перегноя и степени развития дернового процесса, они подразделяются на светло-серые, серые, темно-серые. Имеются также коричнево-серые и коричнево-темно-серые почвы.

Светло-серые лесные почвы распространены преимущественно в Предкамье и Высоким Предволжье. Они большей частью тяжелосуглинистые и среднесуглинистые, Содержание гумуса 2,5-3,5%. Сумма поглощенных оснований 15-23 мг/экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора (солевая) 5,1-5,5. По физико-химическим свойствам они близки к дерново-подзолистым почвам.

Серые лесные почвы имеют мощность перегнойного горизонта 26-32 см, а содержание гумуса до 4,5-5,8%. Они обладают большей насыщенностью основаниями (85-95%) и меньшей кислотностью (рН солевая 5,2-5,6). Вскипают на глубине 75-120 см. Более плодородны и имеют сравнительно лучшие агрофизические показатели темно-серые лесные почвы. Толщина дернового слоя у них доходит до 30-38 см, содержание гумуса до 6-7%. Почва насыщена основаниями на 93-95%, рН 5,4-5,8. Вскипают на глубине 80-110 см. Серые и темно-серые лесные почвы занимают в Предкамье 14,6% площади сельскохозяйственных угодий, в Предволжье - 23,6, Закамье - 13,1%.

Черноземы в республике являются преобладающим типом почв - 45,5%. Они богаты перегноем, более насыщены основаниями, чем дерново-подзолистые и серые лесные почвы, имеют хорошую структуру и отличаются высоким естественным плодородием. Содержание гумуса в них колеблется от 9 до 15%. Мощность гумусового горизонта 50-60 см, рН солевой вытяжки - 5,5-6,0, степень насыщенности основаниями - 91-97%.

Исследования проведены в зернопаропропашном севообороте землепользовании агрофирмы «Восток» Заинского муниципального района РТ. На опытном участке, согласно почвенной карты и картограмм содержание гумуса составляло в слое 0-25 см -3,3%, поглощенных оснований. 18,1 мг/экв, содержание подвижного фосфора – 162 мг/кг, обменного калия-149 мг/кг. Реакция почвенного раствора - РН (солевая)- 5,8.

2.4. Схема полевых опытов и агротехника

Для выполнения запланированных исследований был заложен однофакторный опыт с порядковым размещением делянок в трехкратной повторности на серой лесной тяжелосуглинистого гранулометрического состава почвы, в зернопаропропашном севообороте с чередованием культур чистый пар; озимая рожь; яровая пшеница; картофель; **ячмень**; кукуруза на силос; овес.

Схема опыта:

Фактор – Удобрения

- без удобрений (контроль)

- N₆₀ P₆₀ K₆₀

- N₃₀ P₄₅ K₆₀

- N₃₀ P₆₀ K₆₀

- N₃₀ P₆₀ K₉₀

Посевные качества семян ячменя сорта Раушан соответствовали первому классу посевного стандарта - чистота 99,5%, всхожесть 98,2%, масса 1000 семян 48,4 г, посевная годность 97,7 %.

Уход за посевами проводился в соответствии с требованиями прогрессивной технологии возделывании ячменя: прикатывание после посева; боронование до всходов; обработка посевов гербицидом – Пума – супер 1-1,5 л/га; против шведской и гессенской мухи, злаковой тли, пьявицы и трипсов применялся БИ – 58 Новый (40 % к.э.) 0,7-1,0 кг препарата на 1 гектар; против ржавчины, мучнистой росы – байлетон (20 % с.п.) 0,5 кг/га. Для уничтожения сорняков в фазе кущения ячменя посева опрыскивали гербицидом Секатор в дозе 0,2 кг/га. Опрыскивание посевов против вредителей, болезней и сорняков проводилось по порогу вредоносности, рекомендованными пестицидами. Уборка опытов проводилась в фазу полной спелости комбайном СК – 5 «Нива».

Агротехника ячменя соответствовала зональным рекомендациям.

2.5. Методика проведения наблюдений, учетов и анализов.

В опытах проводили следующие наблюдения, учеты и анализы.

1. Фенологические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.
2. Учет густоты стояния растений в фазе полных всходов и перед уборкой путем подсчета на трех постоянных площадках по 0,33 кв.м ,на каждом варианте в трехкратной повторности.
3. Учет накопления сырой массы растений определяли по средней пробе (метод пробной площадки) с каждой делянки по 0,33 кв.м в 3-х кратной повторности.
4. Количество сорных растений подсчитывали по площадкам 0,33 кв.м в трех местах делянки в трех кратной повторности. Перед уборкой урожая учитывали также сухую массу сорняков.
5. Определение влажности почвы проводили термостатно – весовым методом. Пробы брали буром в трех местах по диагонали каждой делянки перед посевом, в фазе выметывания и перед уборкой в слоях почвы: 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80,80-100 см. Затем их взвешивали и высушивали при температуре 105°С до постоянного веса с последующим охлаждением в эксикаторе. По разнице веса сырой и сухой навески определяли количество воды, содержащееся до сушки и испарившееся в процессе высушивания. Величину влажности вычисляли по формуле:

$$W = \frac{P \times 100}{R} \quad ,$$

где W-влажность почвы, %, P- разница в весе сырой и сухой навески после высушивания, г, R – масса абсолютно сухой почвы, г.

Для выражения влажности в миллиметрах водяного столба использовали формулу:

$$a = \underline{W \times d \times h}$$

где a - запас воды, мм,

W – влажность исследуемого слоя почвы, %,

d - объемная масса этого же слоя, г/ см³,

h - глубина исследуемого слоя, см.

6. Структуру урожая определяли по пробным снопам, взятым с постоянных площадок каждой делянки в трех местах по 0,33 кв.м. Массу 1000 зерен определяли по ГОСТу – 12042-80, природы по ГОСТу – 10840.
7. Урожайность ячменя учитывали путем поделяночного обмолота. Урожай зерна пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.
8. Статистическую обработку урожайных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову (1985).
9. Экономическую эффективность изучаемых вариантов определяли по методике ВНИИЗХ и Сиб.НИИСХ.

Глава III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Фенологические наблюдения

В период вегетации растений ячменя нами отмечались фазы наступления и продолжительность межфазных периодов от посева до уборки (табл.2).

Таблица 2

Сроки наступления фенологических фаз и продолжительность межфазовых периодов

Фазы и периоды развития	Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Посев	4.05	4.05
Всходы	15.05	15.05
Кущение	27.05	27.05
Выход в трубку	9.06	10.06
Колошение	15.06	16.06
Молочная спелость	30.06	1.07
Восковая спелость	22.07	23.07
Полная спелость	2.08	5.08
Межфазные периоды		
Посев - всходы	11	11
Всходы - кущение	15	15
Кущение-выход в трубку	12	13
Выход в трубку-колошение	16	16
Колошение – молочная спелость	15	15
Молочная - восковая спелость	22	22
Восковая спелость – полная спелость	11	13
Вегетационный период	79	82

Фон питания не оказал существенного влияния на наступление фенологических фаз. Продолжительность межфазных периодов и вегетации в основном зависела от климатических условий в год проведения исследований и меньше от фона питания.

Посев ячменя проводили 4 мая. Межфазовый период «посев-всходы» длился 11 дней. Кущение отмечалось 27 мая, а выход в трубку 9 июня. От

выхода в трубку до колошения прошло 16 дней. Фаза молочной спелости отмечалась 30 июня, а полная спелость 2 августа. Вегетационный период на фоне без удобрений составил 79 дней, а по удобрениям – 82 дня.

3.2. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке

Густотой растений определяется уровень урожая. Она является одним из факторов программирования и подвластно регулированию урожайности урожайности. В задачу исследований входило определение влияния соотношений основных элементов питания на изменение густоты растений в отдельные фазы роста и развития. Результаты исследований приведены в таблице 3.

В России зерновое хозяйство составляет основу растениеводческой отрасли. Поэтому, выращивание зерновых культур должно осуществляться в нужном объеме и надлежащего качества. В настоящее время, селекционные достижения выражаются в высоком генетическом потенциале семян. Так многие сорта ярового ячменя демонстрируют потенциал выше 100-110 ц/га. Одновременно производственный потенциал часто ограничивается 30-40% от возможного максимума. И в этом вопросе, внедрение технологий производства, в том числе на основе совершенствования системы удобрения, является ключевым фактором достижения поставленных целей. Эффективность модернизации существующей системы удобрения связана с возможностью включения в нее биологического и органического компонентов, недостаток которых в почве все чаще отмечается в качестве лимитирующего эффективность производства фактора.

Таблица 3

Динамика стеблестоя посевов ячменя в зависимости от норм удобрений

Вариант	Число всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений к уборке,	Число продуктивных стеблей к	Сохранность растений к уборке, %
---------	-----------------------------------	----------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------------

			шт./м ²	уборке, шт./м ²	
Без удобрений	387	77,4	298	413	76,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	394	78,8	318	470	80,7
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	392	78,0	316	465	80,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	392	78,4	317	468	80,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	394	78,4	320	471	81,2

Способность семян давать за установленный срок нормальные проростки колебалась от 77,4 до 78,8 %. С внесением удобрений способность семян давать за установленный срок нормальные проростки увеличивалась в зависимости от фонов питания на 1,9-2,3 %. В зависимости от норм внесения удобрений происходило увеличение формирования продуктивных стеблей и сохранности растений к уборке.

На вариантах внесения удобрений в дозах N₃₀P₆₀K₉₀ и N₃₀P₆₀K₆₀ максимально увеличилось количество всходов, формирование продуктивных стеблей и сохранность растений к уборке.

3.3. Фотометрические показатели посевов

Продолжительностью, интенсивностью работы и размерами ассимиляционной поверхности определяется урожай растений. В зависимости от метеорологических условий и фона питания находилась величина нарастания листовой поверхности (табл. 4).

Таблица 4

Листовая поверхность ячменя в зависимости от норм удобрений,
тыс.м²/га

Вариант	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость
Без удобрений	14,3	29,3	24,2	13,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	24,5	40,0	35,1	24,0
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	23,5	37,9	34,7	22,9
	23,8	38,2	35,8	23,8

N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	24,0	39,6	36,2	24,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀				

«К концу выхода в трубку – в начале колошения формировалась максимальная листовая поверхность. По вариантам с внесением минеральных удобрений существенной разницы в нарастании ассимиляционной поверхности не отмечалось, за исключением варианта «без удобрений», где листовая поверхность была меньше в 1,3–1,4 раза. Прирост ассимиляционной поверхности больше отмечался в межфазный период «кущение-выход в трубку» а отмирание листьев происходило в период «молочная – восковая спелость»».

Выше изложенное позволяет заключить, что уменьшение площади листьев, начиная с фазы колошения, происходит в меньших размерах в вариантах с более высокими нормами азотных удобрений.

На вариантах удобренных, в сравнении с растениями без удобрений растения оказывались более жизнестойкими и фотосинтетически активными.

Нарастание общей биомассы растений имело ту же самую динамику, что и листовая поверхность, причем от колошения до молочной спелости оно шло даже при самых минимальных размерах листьев (табл. 5).

Ъ

Таблица 5

Динамика нарастания биомассы растений в зависимости от фонов питания, т/га

Вариант	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость
Без удобрений	1,87	3,51	5,48

N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,32	4,69	7,61
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	2,18	4,31	7,17
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,27	4,39	7,35
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	2,36	4,72	7,77

Максимальное нарастание биомассы растений ячменя происходило в фазе созревания зерна при норме внесения удобрений N₃₀ P₆₀ K₉₀ и составило 7,77 т/га, против 5,48 т/га на фоне без удобрений

Следовательно, максимальное нарастание биомассы растений ячменя происходило при внесении удобрений N₃₀ P₆₀ K₉₀ в соотношении как 1:2:3.

3.4. Влажность почвы и водопотребление

Наибольшее влияние на сельскохозяйственную деятельность оказывают различные неблагоприятные климатические явления. Самыми распространёнными из них являются засухи, суховеи и пыльные бури. За период с 1955 по 2016 г. выявлено 15 лет с совместным проявлением различных неблагоприятных явлений, которые привели к значительному недобору (36–74%) зерновых культур. В последнее десятилетие (2008–2019 гг.) по сравнению с десятилетием 1961–1970 гг. при практически равной площади посева зерновых культур урожайность в крае увеличилась на 2 т/га, а валовой сбор – на 4,5 млн т. Такой рост урожайности связан с благоприятными изменениями как среднегодовых агроклиматических показателей так и показателей в отдельные наиболее ответственные периоды вегетации. На значительной территории края урожайность озимых культур статистически достоверно зависит от выпадения осенних осадков. Чем хуже предшественник, тем выше зависимость величины урожая озимой пшеницы от влагообеспеченности летне-осеннего и осеннего периодов. В засушливой зоне края в 60% лет весь летне-осенний период вегетации (с июля по октябрь) бывает засушлив с преобладанием сильных и очень сильных засух, тогда как весь весенне-летний период вегетации (с апреля по июнь) засушлив лишь в

10,7% лет. Каждый третий год весь вегетационный период с апреля по октябрь бывает засушлив.

«Будучи одним из важнейших условий жизни растений, вода, по закону взаимодействия факторов, необходимых в оптимальных количествах для использования сельскохозяйственными культурами в отличие от всех других факторов урожая, она прямо или косвенно участвует во всех процессах протекающих в растениях».

В течение вегетационного периода запас почвенной влаги изменялся в зависимости от осадков, температуры воздуха, фазы развития растений и мощности наземной массы. Запас продуктивной влаги в 2018 году перед посевом (1 мая) был хорошим – 174-176 мм, во время колошения в метровом слое почвы содержалось 101-107 мм и к уборке 60-62 мм (табл. 6).

Таблица 6

Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм

Вариант	Перед посевом	Колошение	Полная спелость
Без удобрений	176	107	62
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	175	102	60
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	174	105	62
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	176	103	61
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	175	101	60

Максимальное потребление продуктивной влаги происходило на вариантах внесения минеральных удобрений, что связано с формированием большей биомассы растений.

С увеличением уровня питания коэффициент водопотребления падает. На удобренных фонах водопотребления меньше, чем на контроле. «На снижение коэффициента водопотребления при применении минеральных удобрений указывали и другие исследователи (Шатилов, 1978, Юркин, 1979)».

При внесении N₆₀ P₆₀ K₆₀ и N₃₀ P₆₀ K₉₀ растения расходовали более экономно влагу по сравнению с другими удобренными вариантами и тем более контролем (табл. 7). Если коэффициент водопотребления при внесении N₃₀ P₆₀ K₉₀ составил 558 т/т, то на контроле 868 (т. е. в 1,55 раза больше).

Следовательно, оптимизация питания растений способствует снижению водопотребления на формирования единицы урожая.

Таблица 7

Водопотребление ячменя

Вариант	Суммарное водопотребление, т/га	Коэффициент водопотребления, т/т
Без удобрений	2440	868
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2450	559
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	2420	561
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2450	563
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	2450	558

3.5. Динамика элементов питания в почве

В целях выявления степени обеспеченности растений питательными веществами перед посевом, в фазе колошения и перед уборкой по всем вариантам нами определялось содержание щелочно-гидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в почве (табл. 8).

Наибольшее количество элементов питания в почве содержалось перед посевом, затем оно уменьшалось, особенно к середине вегетации.

«Объясняется это тем, что ко времени выхода в трубку ячмень потребляет почти 2/3 калия, используемого за вегетационный период, до 46 % фосфора и значительное количество азота. К началу цветения, у ячменя почти заканчивается поглощение питательных веществ, а затем и вовсе приостанавливается и дальнейшее образование органического вещества происходит в основном за счет мобилизации питательных веществ ранее накопленных в растениях».

Удобрённые варианты содержали больше элементов питания в почве и после уборки урожая, так как они использовались растением не полностью. На фоне без удобрений содержание элементов питания уменьшалось более заметно, чем на удобрённых вариантах.

Например, потребление азота от посева до уборки на фоне без внесения удобрений составило 30 мг на 1000 г почвы, то на фоне внесения $N_{30} P_{60} K_{90}$ 19 мг, подвижного фосфора соответственно 56 и 41 мг, обменного калия – 35 и 25 мг на 1000 г почвы.

Таблица 8

Динамика элементов питания в почве в зависимости от норм удобрений

Вариант	Содержание NPK в почве, мг на 1000 г								
	до посева			колошение			уборка		
	N	$P_2 O_5$	$K_2 O$	N	$P_2 O_5$	$K_2 O$	N	$P_2 O_5$	$K_2 O$
Без удобрений	90	126	103	66	76	87	60	70	68
$N_{60} P_{60} K_{60}$	94	126	104	82	89	89	74	80	74
$N_{30} P_{45} K_{60}$	91	126	104	79	87	91	70	81	75
$N_{30} P_{60} K_{60}$	91	127	104	78	88	90	72	82	76
$N_{30} P_{60} K_{90}$	92	125	105	77	90	94	73	84	80

3.6. Урожайность, структура урожая и оплата единицы действующего вещества удобрений

Обобщающим показателем почвенно-климатических факторов и изучаемых агроприемов является урожай. Урожайность ячменя зависела от фона питания, соотношения элементов питания и метеорологических условий в год проведения исследований (табл. 9, прил.1).

Таблица 9

Урожайность пивоваренного ячменя в зависимости от фона питания, т/га

Фон питания	Урожайность, т/га		Прибавка, кг/га	Оплата 1 кг д.в.
	Повторности	средняя		

	I	II	III			удобрений, кг
Без удобрений	2,76	2,71	2,66	2,71	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,82	3,81	3,68	3,77	1060	5,89
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	3,66	3,71	3,58	3,65	940	6,96
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,75	4,01	3,97	3,91	1200	8,00
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	4,09	4,16	4,14	4,13	1420	7,89
НСР ₀₅	0,13 т/га					

Урожайность ячменя сорта Раушан получена на вариантах N₃₀ P₆₀ K₉₀ – 4,13 т/га и при внесении N₆₀ P₆₀ K₆₀ и – N₃₀ P₆₀ K₆₀ и составили соответственно 3,77 и 3,91 т/га. В критический период роста и развития ячменя запасы продуктивной влаги не были лимитирующим фактором урожайности. При внесении N₃₀ P₄₅ K₆₀ была получена самая низкая урожайность ячменя. Высокой отзывчивостью ячменя на удобрения объясняется прибавка урожая на удобренных вариантах., хорошими метеорологическими условиями в год проведения опытов.

Большой урожай ячменя – 4,13 т/га получен при внесении на 1 га N₃₀ P₆₀ K₉₀ (N : P : K = 1 : 2 : 3). Прибавка от удобрений по сравнению с контролем на данном варианте составила –1420 кг. Оплата 1 кг д.в. удобрений – 7,89 кг. При нарастании доз азотных удобрений во все годы исследований увеличивалась урожайность соломы. При соотношений элементов питания и под влиянием удобрений изменились элементы структуры урожая (табл. 10).

Анализ структуры урожая показал, что по мере повышения фона питания закономерно увеличивались следующие показатели:

- число продуктивных стеблей;
- продуктивная кустистость;
- озерненность одного колоса;
- масса 1000 семян;
- масса зерна с 1 растения и с 1 колоса.

Элементы структуры урожая при внесении удобрений в дозе N₃₀ P₆₀ K₉₀ и N₆₀ P₆₀ K₆₀ были выше.

Удобрения в технологии возделывания сельскохозяйственных культур – самый мощный рычаг повышения урожайности и качества. При производстве пивоваренного ячменя удобрения приобретают особое значение, так как значительное наращивание урожайности приводит к снижению белковости зерна, что является основным условием соответствия требованиям стандарта – не более 12 %. Лучшие пивоваренные качества формируются в условиях влажного прохладного климата. Зерно, выращенное в условиях жаркого климата с интенсивной инсоляцией, накапливает значительное количество белка, что затрудняет производство солода и снижает выход продукции.

Следовательно с целью получения высоких урожаев, ячменю необходимо большое количество питательных элементов в доступной форме. В зависимости от погодных условий в период вегетации зависит влияние удобрений содержащие азот на урожайность ячменя и его качество. Они способны резко поднять урожай и при этом не менять содержание белка в условиях сильного увлажнения. Если влаги недостаточно происходит обратное действие. Удобрение содержащие фосфор и калий способны поднять урожайность при этом содержание в нем белка остается неизменным, при этом увеличивается содержание крахмала и общей экстрактивности.

3.7. Качество продукции

Важное значение в современных условиях приобретает не только количество, но и качество урожая.

Следовательно с целью получения высоких урожаев, ячменю необходимо большое количество питательных элементов в доступной форме. В зависимости от погодных условий в период вегетации зависит влияние удобрений содержащие азот на урожайность ячменя и его качество. Они способны резко поднять урожай и при этом не менять содержание белка в условиях сильного увлажнения. Если влаги недостаточно происходит обратное действие. Удобрение содержащие фосфор и калий способны поднять урожайность при

этом содержание в нем белка остается неизменным, при этом увеличивается содержание крахмала и общей экстрактивности.

В результате наших исследований получены данные, которые позволили установить влияние удобрений, соотношение элементов питания на пивоваренные качества ячменя (табл. 11, прил. 2 и 3).

Из показателей качества зерна нами определялись: натура, прорастаемость, пленчатость, содержание белка и экстрактивность.

В ходе наших исследований установлено, что наилучшими пивоваренными качествами характеризовался ячмень на удобренном варианте при внесении $N_{30}P_{60}K_{90}$ ($N : P : K = 1 : 2 : 3$).

На данном варианте зерно имело и самое низкое содержание белка (10,6 %). Самое высокое (11,6 %) содержание белка в зерне было при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Не выгодным экономически и технологически считается высокое содержание белка в зерне, поскольку оно снижает выход экстракта и обуславливает трудности при переработке солода. При оценке качества пивоваренного ячменя особое значение следует уделять экстрактивности зерна.

В наших исследованиях выявлена обратная корреляционная связь между экстрактивностью и белком. Чем больше белка, тем меньше экстрактивность.

Таблица 11

Влияние фонов питания на качество зерна ячменя

Вариант	Натура, г/л	Пленчато сть, %	Прорастает, мость, %	Содержание белка	Экстрактив ность, %
Без удобрений	621	9,6	97,0	12,4	76,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	625	9,8	97,1	11,6	76,0
$N_{30}P_{45}K_{60}$	624	9,7	97,5	11,2	77,5
$N_{30}P_{60}K_{60}$	625	9,7	97,6	11,0	77,6
$N_{30}P_{60}K_{90}$	627	9,6	97,8	10,6	77,8

Натура и пленчатость в зависимости от соотношения элементов питания изменялись мало. Изучаемые агроприемы оказали влияние и на химический состав ячменя (табл. 12).

Анализ таблицы 12 показывает, что содержание азота, как в зерне, так и в соломе с увеличением норм азота повышается. Самое наибольшее содержание азота в зерне – 1,86 % было на варианте при внесении $N_{60}P_{60} K_{60}$, самое низкое при внесении $N_{30}P_{60} K_{90}$ в отношении содержания фосфора как в зерне, так и в соломе существенной разницы не выявлено. Содержание калия на удобренных вариантах было выше, чем на контроле. Самый высокий процент содержания калия (1,40) в зерне был при внесении удобрений в нормах $N_{30}P_{60} K_{90}$, поэтому здесь была самая высокая экстрактивность зерна и самое низкое содержание белка.

По размерам посевных площадей зерновых культур ячмень располагается после пшеницы, ржи и кукурузы. В Российской Федерации его возделывают во всех зернопроизводящих регионах. При этом 80% пива производят из ячменя, выращенного в ЦентральноЧерноземном районе. Несмотря на то, что сельхозпроизводители выращивают достаточное количество зерна ячменя пивоваренных сортов, его качество не всегда отвечает требованиям производства.

Пивоваренный ячмень должен быть однородным как по происхождению, так и по своему качеству. Так как только однородный ячмень может дать, при соблюдении технологического режима, однородный тип солода. При замачивании такое зерно равномерно поглощает воду, при соложении равномерно прорастает и дает солод с накоплением ферментов.

Таблица 12

Химический состав ячменя, % на сухое вещество

Вариант	Зерно			Солома		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений	1,98	0,85	0,54	0,71	0,19	1,33
$N_{60}P_{60} K_{60}$	1,86	0,87	0,60	0,78	0,20	1,35

N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	1,79	086	0,66	0,76	0,19	1,37
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1,76	0,87	0,65	0,75	0,20	1,38
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	1,70	0,87	0,68	0,74	0,20	1,40

При оценке пивоваренного ячменя важное значение имеет и выравненность зерна (табл. 13).

Таблица 13

Выравненность зерна ячменя

Вариант	Фракции семян, %			Сумма смежных фракций, %		Отходы, %
	2,8 мм	2,5 мм	2,2 мм	2,8+2,5	2,5+2,2	
Без удобрений	8,9	68,2	11,2	77,1	79,4	11,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,0	72,5	10,4	86,5	82,9	3,1
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	13,8	72,4	10,6	86,2	83,0	3,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	13,9	72,6	10,3	86,5	82,9	3,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	14,0	72,6	10,4	86,6	83,0	3,0

Согласно ГОСТа-5060-86 крупность зерна для первого класса должна быть не менее 85 %, и второго не менее 60 %. В нашем опыте ячмень с крупностью более 85 % получен на всех удобренных вариантах за исключением контроля. Самая наибольшая крупность зерна получена в варианте N₃₀P₆₀ K₉₀ и составила 86,6 %. Самый наибольший (11,7) процент отхода получен на без удобренном фоне.

3.8. Экономическая эффективность

Экономическая эффективность возделывания ячменя на различных фонах питания определяли сопоставлением затрат, связанных с производством со стоимостью произведенного урожая (прил.4). В таблице 14 приведены экономические показатели производства ячменя на разных фонах питания.

Реализационная цена 1 т зерна установленная ОАО «Красный Восток» при содержании белка до 11,5 % составляет 2800 руб./т, при содержании белка больше 11,5 % - 2600 руб./т.

Стоимость продукции с 1 га при урожайности 2,71 т/га соответствовала 7046 руб., при урожайности 3,77 т/га – 9802 руб., при урожайности 3,65 т/га – 10220 руб., 3,91 т/га – 10948 и при урожайности 4,13 т/га – 11564 руб.

Себестоимость 1 т зерна оказалась равной на первом варианте 2046,4 руб., во втором – 1994,0 руб., в третьем – 1956,7, в четвертом – 1905,8 и в пятом – 1844,4 руб. Самый высокий в опыте чистый доход получен в варианте N₃₀P₆₀ K₉₀ - 3646,5 руб./га, уровень рентабельности составил 51,8 %, против 1500,2 руб./га и 27,1% на фоне без удобрений.

Следовательно, в современных рыночных условиях возделывание зерна пивоваренного ячменя экономически оправдано.

Глава IV. БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1 Охрана окружающей среды

Наше общество должно целеустремленно и целенаправленно вести работу по охране окружающей среды. Необходимость охраны окружающей среды нашла отражение в основном законе нашего государства. В конституции Российской Федерации записано: «В интересах настоящего и будущих поколений в РФ применяются необходимые меры для охраны и научно-обоснованного, рационального использования земли и недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды».

Среди многочисленных аспектов проблемы охраны окружающей среды в сельском хозяйстве имеют загрязненные почвы, рек и озер остатками пестицидов, загрязнение водоемов остатками минеральных и органических удобрений, локальное загрязнение сельскохозяйственных угодий автотранспортом и некоторыми промышленными предприятиями, порча земель при нефтедобыче и строительных работах.

Комплекс природоохранных мероприятий должен включать охрану и рациональное использование земель, водных ресурсов, лесов, естественных трав и пастбищ, а также животных и рыб. Внедрение прогрессивных систем земледелия сопровождается возникновением определенных последствий: накопления в биосфере неразложившихся остатков средств химизации, обострения тенденции ухудшения качества сельскохозяйственной продукции, усиления в почвенном покрове эрозионных процессов, прогрессирующего истощения и загрязнения водоемов, а также снижением численности фауны, в том числе полезной. В связи с этим система земледелия должна быть обоснованной не только с агротехнических, но и экологических позиций.

Основными путями снижения и предотвращения отрицательного воздействия пестицидов на растения и окружающую среду являются ограничение их применения и контроль за их использованием на различных частях агроландшафта. Особого влияния заслуживают вопросы применения химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. С этой целью в каждом хозяйстве выделяют зоны по экологически сбалансированному применению химических средств защиты на сельскохозяйственных угодьях.

При пасечные зоны имеют один км от пасеки. В охранную зону входят поля прилегающие к населенным пунктам. Здесь полностью запрещается авиа обработки, а наземное опрыскивание применяют только при острой необходимости не чаще одного раза в три года. К зоне периодического применения высокотоксичных пестицидов необходимо отнести склоны со смытыми почвами, а также поля, подверженные ветровой эрозии.

Систематическое применение на землях с ровным рельефом, не имеющих признаков заболачивания. На этих полях нужно планировать возделывания культур по прогрессивным технологиям. Возделывание гречихи, рапса, семенников люцерны целесообразно только в охранных зонах. Снизить загрязнения среды позволяют оптимальные нормы и режимы применения пестицидов, использование гранулированных форм, локальных обработок в очагах появления болезней и вредителей. Большое значение имеют биологические методы защиты растений.

В системах земледелия очень важно экологически сбалансированное применение удобрений. Разные угодья обладают неодинаковой способностью удерживать питательные вещества. Лучше всего их аккумулируют лесонасаждения, затем сенокосы и чистые пары. Уменьшению потерь удобрений способствует возделывание сидеральных и пожнивных культур, дробное внесение азота, особенно на пойменных землях, где азотное соединение легко переходит в грунтовые воды.

Защита рек и озер от загрязнения жидким навозом обеспечивается за счет размещения животноводческих ферм вдали от водоемов и рек и правильным устройством навозохранилищ и компостных площадок. Емкость навозохранилищ должно превышать объем полученного навоза.

Важное значение для охраны окружающей среды имеет использование на удобрения, промышленных отходов. Вместе с улучшением санитарной обстановки это позволяет вовлечь в оборот земледелия дополнительное количество питательных веществ и предотвратить скопление отходов вокруг промышленных предприятий.

В природе все больше проявляются изменения, вызываемые сельскохозяйственной деятельностью человека, в связи с увеличением продовольственных потребностей и ростом населения.

В настоящее время почвы обрабатываются тяжелыми и скоростными агрегатами, применяют все больше и больше минеральных удобрений и ядохимикатов. Все эти мероприятия влияют не только положительно на увеличение продукции растениеводства, но и отрицательно с целью охраны окружающей среды. Моя дипломная работа связана с применением минеральных удобрений и ядохимикатов. У нас в хозяйстве с каждым годом растет применение минеральных удобрений и вместе с этим увеличивается их смыв в период снеготаяния и ливневых дождей и в результате попадания в водоемы. По этой причине возникают благоприятные условия для развития водорослей, которые, как известно, потребляют много кислорода и тем самым сильно затрудняют жизнь животного мира в водоемах, кроме того, большое количество азотных удобрений повышают в водоемах ПДК нитратов в питьевой воде. Удобрения и ядохимикаты, попадая в водоем, губят рыбу, микрофлору, вообще биоценоз вокруг водоема.

Удобрения повышают урожайность сельскохозяйственных культур, но при их неправильном использовании снижают качество получаемой продукции.

Поэтому внесение минеральных удобрений должно быть сбалансированное по всем элементам питательного вещества. Используются

рациональнее, и меньше происходит накопление их в почве.

Основную обработку почвы на полях подтвержденных водной и ветровой эрозий проводить поперек склонов с применением безотвальных орудий с оставлением стерни, а на склонах более 2-3 градусов возделывать многолетние травы.

Своевременное и четкое действие механизма охраны природной среды зависит от работников сельского хозяйства и, прежде всего, от специалистов.

Основные направления охраны окружающей среды в сельском хозяйстве:

Рациональное использование земель, освоение севооборотов, в том числе, почвозащитных.

Строго соблюдать дозы внесения минеральных удобрений и микроэлементов, сокращать потери при транспортировке, хранении и при внесении в почву.

Необходимо ограничивать применение очень стойких высокотоксичных соединений ядохимикатов, заменить их на менее вредные, т.е. больше использовать биологические препараты.

Для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками применять интегрированную систему защиты: сочетание агротехнических приемов с химическими и биологическими методами борьбы.

Охранять леса и лесонасаждения от пожаров, пастьбы скота, повреждений механизмами сельскохозяйственной техники и ядохимикатами.

Пропагандировать природоохранные значения с увязкой задач сельскохозяйственного производства и охраны окружающей среды в целом.

4.2 Безопасность жизнедеятельности

Безопасность жизнедеятельности изучает условия возникновения и причины производственного травматизма и профессиональных заболеваний, разрабатывает мероприятия по их предупреждению, а так же созданию здоровых и безопасных условий труда. Решение этих задач возможно лишь при использовании достижений многих научных дисциплин, рассматривающих человека в процессе его труда. Поэтому курс «Безопасность жизнедеятельности» тесно связан с гигиеной и физиологией труда, инженерной технологией, эргономикой, научной организацией труда и рядом технических дисциплин, на которых базируются инженерные решения обеспечения безопасности труда.

Основным двигателем улучшением безопасности труда и условий трудовой деятельности является научно-технический прогресс. Однако научно-технический прогресс неоднозначно влияет на условия труда. К сожалению, наряду с облегчением труда он зачастую повышает потенциальную опасность травм и заболеваний. Это связано в первую очередь с появлением более сложной и мощной техники, повышением рабочих скоростей производственных процессов, внедрением интенсивных технологий, применением новых химических препаратов, возрастанием психологической нагрузки на организм работающих и другими факторами. В связи с этим важно разрабатывать и внедрять в производство более надежные средства защиты человека от вредных и опасных факторов производственной среды, научно обоснованные режимы труда и отдыха, мероприятия по снижению эмоциональных нагрузок, проводить четкий профессиональный отбор работающих, повышать качество их квалификационного обучения. Особенно актуально встает вопрос охраны труда при выполнении механизированных работ.

Обработка почвы и подготовка полей при проведении посевных работ. Перед началом работы агрегатов осматривают поле, убирают солому, камни, засыпают ямы, устраняют другие препятствия, подготавливают полосы для разворота тракторных агрегатов, производят противопожарные обкосы

и т. д. Вблизи опасных склонов, оврагов и других препятствий, которые не удалось устранить, а также около мест отдыха людей устанавливают вешки высотой 2,5 – 3 м предупредительные знаки. На расстоянии 10 м от крутых склонов и оврагов пропахивают контрольные борозды, выезд за которые запрещён. Во время работ устанавливают места для поворотов, намечают поворотные полосы, а вдоль крутых склонов и оврагов проводят контрольные борозды. Минимальную ширину поворотной полосы, расположенной вблизи оврага, устанавливают равной удвоенной длине агрегата.

В зоне работы агрегата нельзя находиться посторонним лицам. Запрещается также стоять на подножке трактора и переходить с него на прицепное орудие, сидеть на крыльях трактора, прицепном устройстве, навесной машине. Через канавы и другие препятствия агрегаты с навесными орудиями переезжают под прямым углом, на малой скорости, избегая резких толчков и больших кренов трактора.

Для работы на крутых склонах применяют специальные машины. На участках, где проходят линии электропередач, работа и проезд агрегатов разрешаются при соблюдении определенных расстояний от наивысшей точки машины или груза до проводов в зависимости от напряжения.

Выделяют места для отдыха, отмечаемые хорошо видимыми вешками, а в ночное время — освещаемые. Отдых и сон в траве, у обочины дорог, где работают агрегаты, в борозде, кустарнике, а также под находящимися на стоянке и в поле машинами запрещены. Места отдыха механизаторов должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям, инструкциям по технике безопасности. Они обеспечиваются средствами оказания доврачебной помощи, питьевой водой, содержатся в чистоте и не загромождаются посторонними предметами.

Агрегат для выполнения полевых работ должен быть исправным и отвечать требованиям правил безопасной эксплуатации. Старшим на агрегате является тракторист. К работе на агрегатах допускаются лица, знающие технологию и меры безопасности

Уборка зерновых и зернобобовых культур. При уборке травмирование происходит вследствие нарушения правил эксплуатации и инструкций по технике безопасности, ошибок обслуживающего персонала, ухудшения технического состояния машин. Безопасность труда обеспечивается: выбором прогрессивных технологий, соответствующих зональным особенностям; соблюдением правил технической эксплуатации машин и механизмов; правильным допуском персонала к выполнению работ; организацией перевозки обслуживающего персонала на место работы и обратно; пропагандой безопасных методов работы; выполнением Инструкций по технике безопасности для комбайнеров зерноуборочных комбайнов .

Технологические процессы и машины должны соответствовать природно-климатическим условиям и рельефу местности. Разбивку па загоны, обкосы и прокосы полей проводят только в светлое время. Способы движения машины на поле должны исключать случаи их столкновения. В темное время суток работают со всеми исправными источниками света.

При уборке в условиях повышенной влажности (более 20%), засоренности, полеглости применяют: деревянную лопату для проталкивания влажного зерна к выгрузному шнеку, предохранительные устройства на горловинах бункеров, препятствующие проталкиванию руками и ногами влажного зерна, дополнительные сигнальные устройства для уборки полеглых хлебов. При поворотах скорость движения не должна превышать 4 км/ч, а на склонах - 3 км/ч.

Работа на неподготовленных полях не разрешается. Поля проверяют по соответствию их состояния характеристикам Ведомости паспортизации полей. Поля (чеки) должны иметь обкошенные углы, полосы для разворота транспортных средств, противопожарные обкосы и обозначенные места для отдыха.

Техническое состояние уборочных машин должно соответствовать требованиям нормативным документам и заводских руководств по их

эксплуатации. Машины с техническими неисправностями к уборке не допускаются.

Заготовка кормов. Основные требования безопасности при заготовке кормов установлены в соответствии с отраслевыми стандартами.

При скашивании кормовых культур особую осторожность следует соблюдать при обслуживании режущего аппарата косилок. Известно много случаев порезов, ампутаций пальцев, конечностей из-за нарушения правил обращения с косилками. Недопустимо находиться впереди работающего режущего аппарата. Очистку следует проводить в рукавицах специальными крючками-чистиками. При обслуживании косилок и жаток комбайнов нельзя опираться на режущий аппарат.

Крышку измельчающего барабана для выполнения работ по его обслуживанию открывают только после выключения двигателя и полной остановки барабана. Нельзя эксплуатировать барабан с ненадежно закрепленными или несимметрично расположенными ножами. Запускать двигатель с открытой крышкой нельзя..

При прессовании сена (соломы) нельзя находиться на пресс-подборщике, особенно на прессовальной камере, нельзя заглядывать в нее, направлять руками вязальную проволоку в вязальном аппарате, находиться в зоне вращения маховика, проталкивать массу в приемную камеру. При использовании пресс-подборщика в стационарных условиях массу в приемную камеру подают с расстояния не менее 1,5 м, а вилами работают не ближе 0,5 м. Руками подавать массу недопустимо.

Скирдование проводят только в светлое время суток при скорости ветра не более 6 м/с. Для увеличения устойчивости на трактор, оборудованный стогометателем, устанавливают противовес (900 кг), а колеса расставляют на максимальную ширину колеи. Тщательно контролируют состояние тяговых тросов волокуш. Диаметр их должен быть не менее 18мм, концы тросов, а так же места их сращивания надежно заделывают и на длине 0,5м обшивают брезентом или другим плотным материалом. Связывать трос узлом нельзя.

Транспортировка массы на стогометателе осуществляют при высоте грабельной решетки от земли не более 1,5м. подъем ее проводят лишь непосредственно у скирды (стога), скорость движения стогометателя при этом не должна быть более 3км/ч.

Действиями тракториста, подающего сено (солому) на скирду, руководит старший скирдоправ. Всего на скирде должно находиться не более 6 скирдоправов. Им не следует приближаться ближе 1,5м к краю скирды и 3м к грабельной решетке погрузчика.

По достижении высоты скирды 2 м вокруг нее укладывают слой соломы шириной 2 м и высотой 1 м (для смягчения удара на случай падения рабочего со скирды). Поднимать рабочих на скирду с помощью стогометателя запрещено.

Послеуборочная обработка продукции растениеводства. Послеуборочную обработку продукции растениеводства проводят в специальных помещениях и на производственных площадках, соответствующих нормам технологического проектирования. Оборудование в производственной зоне расставляют с интервалом не менее 0,8-1м, а там, где требуется проезд техники, - на её ширину с дополнительными проходами до 0,7м с каждой стороны машины.

Недопустимо нахождение людей в бункерах-накопителях зерна. Известны случаи, когда при выпуске из них зерна находившихся по недисциплинированности в бункере людей насмерть заваливало зерном.

Завальные ямы, люки, бункеры, лестницы, переходы и другие опасные зоны ограждают и обозначают сигнальными цветами и предупредительными знаками. На всех лазовых люках бункеров и завальных ямах устанавливают металлические решетки, работа без них запрещена. Крышки и люки закрывают на замок, ключ от него должен находиться у руководителя работ.

Для обслуживания высокорасположенного оборудования предусматривают стационарные площадки и лестницы, установленные под углом не более 60°, имеющие рифленые ступеньки. Междуэтажные лестницы через каждые 3—5 м оборудуют переходными площадками.

Горячие воздухопроводы, диффузоры, расположенные в доступных местах, изолируют и ограждают. Ограждению также подлежат все движущиеся части трансмиссии, расположенные на высоте до 2 м от пола.

Зерноочистительно-сушильные пункты оборудуют сигнализацией и системой блокировки на случай завалов зерна в бункере или случайного отключения одной из машин.

Нельзя устранять завалы нории руками во избежание травмирования, так как по мере удаления зерна нагруженная сторона ленты может дать обратный ход. Норию очищают через люк в башмаке специальным скребком после отключения электродвигателя. Перемещают электрифицированные машины на другое рабочее место только после их обесточивания. При этом следят, чтобы не было наезда на питающий кабель или его натягивания

4.3 Чрезвычайные ситуации в сельскохозяйственном производстве и мероприятия по их предотвращению

Согласно Федеральному закону «**О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**», **чрезвычайная ситуация (ЧС)** - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Госстандартом РФ разработан комплекс взаимосвязанных стандартов, устанавливающих нормы обеспечения безопасности населения, объектов народного хозяйства и окружающей среды в чрезвычайных ситуациях (**ГОСТ Р 22**).

По характеру происхождения чрезвычайные ситуации делят на:

- природные (связанные с проявлением стихийных сил природы);
- техногенные (связанные с техническими объектами);
- экологические (опустынивание земель, засоление почв и др.);
- биологические (эпидемии, эпизоотии, эпифитотии);
- антропогенные (вследствие ошибочных действий людей);
- социальные;
- комбинированные.

Сельскохозяйственному производству наибольший ущерб наносят аномальные колебания температуры, осадки, наводнения, засуха, град, сильный ветер, пыльные бури, вредители и болезни сельскохозяйственных культур, болезни животных.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Деятельность по предупреждению чрезвычайных ситуаций является более важной, чем их ликвидация.

Мониторинг и прогнозирование – одно из основных направлений предупреждения чрезвычайных ситуаций, как в части их предотвращения (снижения рисков возникновения), так и в плане уменьшения потерь и ущерба (смягчения последствий).

Мониторинг и прогнозирование включают в себя:

- мониторинг окружающей среды, опасных природных процессов и явлений;
- прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного характера;
- мониторинг состояния безопасности зданий, сооружений и потенциально опасных объектов;
- прогнозирование техногенных чрезвычайных ситуаций;
- фитосанитарный мониторинг особо опасных вредных организмов;
- прогнозирование развития вредных организмов, вызывающих чрезвычайные ситуации в растениеводстве;
- непрерывное эпизоотическое слежение за состоянием животных по всей территории страны.

Для предупреждения массового распространения вредителей сельскохозяйственных культур, эпифитотий и эпизоотий разработаны системы организационно-хозяйственных мероприятий, осуществляемых соответствующими службами, входящими в подсистемы защиты растений и животных единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

4.4 Физическая культура на производстве

Непосредственно в рамках трудового процесса физическая культура представлена главным образом производственной гимнастикой, которая в основном имеет три формы: вводная гимнастика, физкультурные паузы и физкультминуты. Для понимания их сути и отличительных особенностей требуется хотя бы в основных чертах представлять динамику оперативной работоспособности в течение рабочего дня, поскольку смысл всех форм производственной гимнастики заключается прежде всего в оптимальном оперативном управлении динамикой работоспособности, содействии максимальной производительности труда без ущерба для здоровья работающих. Оперативная работоспособность человека, как показали исследования в лабораториях и на производстве, на протяжении рабочего дня претерпевает ряд закономерных последовательных изменений. В типичном случае – при достаточно высоком темпе трудовых действий, значительной напряженности и продолжительности рабочего дня – показатели ее вначале возрастают, затем стабилизируются и в конце снижаются. При этом чередуются три периода (или фазы):

- период вработывания (примерно первые 0,5-1 ч работы), когда на основе «настраивания» регуляторных процессов и активизации функций организма увеличиваются внешние показатели работоспособности, растет производительность труда.
- период стабилизации, когда наблюдаются устойчиво высокие показатели работоспособности.
- период относительного и прогрессирующего снижения оперативной работоспособности (период утомления), когда производительность труда уменьшается.

Представленная динамика оперативной работоспособности в различных условиях трудового процесса видоизменяется. Нередко на фоне утомления (перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня) показатели труда временно повышаются. Это явление получило название «конечного порыва»

оно возникает в силу мобилизации работающих систем, как своеобразная условно – рефлекторная реакция на момент окончания работы.

Также динамика работоспособности зависит от характера производственной деятельности, психической нагрузки, гигиенических условий и т.п.

Вводная гимнастика - организованное, систематическое выполнение специально подобранных физических упражнений перед началом работы с целью быстрого вработывания (содержание см. лекция №14).

Физкультурная пауза – выполнение физических упражнений в период рабочей смены с целью достижения срочного адаптивного отдыха.

Физкультминуты – представляют собой кратковременные перерывы в работе от 1 до 3 мин, когда выполняются 2-3 физических упражнения.

Из предыдущего видно, что непосредственно в процессе труда существуют довольно жесткие ограничения для использования всего многообразия факторов физической культуры. Гораздо большие возможности в этом отношении имеются в дорабочее, послерабочее время и во время обеденного перерыва, если он достаточно продолжителен.

Ряд факторов физической культуры, которые могут быть применены в дорабочее время с пользой для труда и здоровья трудящихся, пока не получили широкого распространения, если не считать вводной гимнастики. Это объясняется неразработанностью методики производственной физической культуры. В принципе ясно, что целесообразно разработанные комплексы общеподготовительных и специально подготовительных упражнений, более содержательные, чем вводная гимнастика, выполняемые до начала работы могут повысить эффективность физической культуры в системе НОТ.

То же самое можно отнести к использованию факторов физической культуры во время обеденного перерыва. При его значительной продолжительности (около часа) и хорошо организованном обеде, занимающем не более половины этого времени, с большой пользой может быть применен ряд физических упражнений, направленных на активизацию

восстановительных процессов и общую оптимизацию состояния организма. С этой целью применяются прогулочная ходьба, непродолжительные игры и развлечения спортивного характера, не связанные с большой нагрузкой (настольный теннис, бадминтон) и ближе к концу перерыва – гимнастические упражнения общего и специализированного воздействия. Используются все шире компоненты физической культуры с восстанавливающей, корректирующей, общеобразовательной направленности в послерабочее время.

В целях ускорения послерабочего восстановления применяют физические упражнения общего и специализированного воздействия.

ВЫВОДЫ

1. Внесение удобрений удлиняло период вегетации на 3 дня и повышало всхожесть на 0,6 – 1,4 %, а сохранность растений к уборке на 3,7 – 4,3 %.

2. Внесение минеральных удобрений увеличивало фотометрические параметры посевов и основные показатели фотосинтетической деятельности растений в 1,3 – 1,4 раза.

3. На удобренных вариантах растения экономнее использовали влагу по сравнению с вариантом без применения удобрений. Коэффициент водопотребления при внесении $N_{30}P_{60}K_{90}$ составил 558 т/т, а на без удобренном фоне – 868 т/т, т. е. в 1,55 раза выше.

4. Внесение минеральных удобрений увеличивало общее содержание элементов питания в почве. На фоне без удобрений содержание элементов питания уменьшалось более заметно, чем на удобренных вариантах.

5. Наибольшая урожайность ячменя получена при внесении удобрений в норме $N_{30}P_{60}K_{90}$ и соотношении N:P:K как 1:2:3 и составила 4,13 т/га. Прибавка от удобрений по сравнению с контролем на данном варианте составила 1420 кг, оплата 1 кг д. в. удобрений – 7,89 кг.

6. Улучшение минерального питания положительно сказалось на элементах структуры урожая: количестве продуктивных стеблей, продуктивной кустистости, озерненности колоса, масса зерна с 1 растения и 1 колоса и массе 1000 семян. Элементы структуры урожая были выше в вариантах удобрений $N_{30}P_{60}K_{90}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$.

7. Наилучшими показателями качества зерна характеризовался ячмень полученный при внесении на 1 га $N_{30}P_{60}K_{90}$ (N:P:K = 1:2:3). На данном варианте зерно содержало и самое низкое (10,6 %) количество белка по сравнению с другими удобренными вариантами. Самое высокое (11,6%) содержание белка в зерне было в варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$. Натура и пленчатость в зависимости от соотношения элементов питания изменялись мало. Между экстрактивностью и белком выявлена обратная корреляционная связь, чем больше белка, тем меньше экстрактивность.

7. Наиболее низкая себестоимость 1 т зерна (1844,4 руб./т), максимально высокий чистый доход 3646,5 руб./га и уровень рентабельности 51,8 %, получены при внесении удобрений в нормах $N_{30}P_{60}K_{90}$ и соотношении элементов питания как 1:2:3, против 2046,4 руб./т, 1500,2 руб./га и 27,1% на фоне без внесения удобрений.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения высокой урожайности ячменя с хорошими технологическими показателями качества зерна, пригодной для использования на пивоваренные цели рекомендуется удобрения вносить в нормах $N_{30}P_{60}K_{90}$ и в соотношении элементов питания как 1:2:3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алметов Н. С. Влияние комплексного применения средств химизации при различных способах предпосевной обработки почвы на урожайность и качество зерна ячменя / Н. С. Алметов, С.И., Виногоров: Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Вып. VIII. – Йошкар-Ола, 2006. – С. 76- 77.
2. Блохин В.И. Особенности агротехники ячменя в Татарстане / В.И. Блохин // Земледелие . – 2006. – № 3. – С. 15-17.
3. Вальников И.У. Требования к плодородию почв и особенности применения средств химизации и защиты растений под пивоваренный ячмень в условиях Республики Татарстан / И.У. Вальников, В.Н. Фомин. – Казань: ТИПКА. – 2000. – 20 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Зиганшин А.А. Зернофуражное поле / А.А. Зиганшин., Х.Х. Исмагилов. – Казань: Таткнигоиздат. – 1985. – 78 с.
6. Зиганшин А.А. Рекомендации по программированию урожая в Татарской АССР / Зиганшин А.А., Шарифуллин Л.Р. – Казань: Таткнигоиздат, 1981. – 66 с.
7. Зиганшин А.А. Современные технологии и программирование урожайности / А.А. Зиганшин // Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2001. – С. 109.
8. Ивенин В.В. Преимущества минимальной предпосевной обработки почвы под яровые зерновые культуры / В.В. Ивенин // Земледелие. – 2002. – № 1. – С. 29.
9. Исмагилов Р.Р. Технология производства зерна пивоваренного ячменя в Башкортостане / Р.Р. Исмагилов, М.Х. Уразлин // Агрономическая наука – производству. Труды Башкирского ГАУ. – Уфа. Башкирский ГАУ, 2005. – 20 с.

10. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна / И.М. Коданев. – М.: Колос, 1970. – 217 с.
11. Коданев И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна / И.М. Коданев. – Горький, 1981. – 46 с.
12. Коданев И.М. Зерновое поле: структура и технология / И.М. Коданев. // Горький, 1984. – 208 с.
13. Коновалова Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя / Ю.Б. Коновалов. // М.: Колос. – 1981. – 107 с.
14. Люлин В.В. Земельный фонд ТССР и его оценка / В. В. Люлин // Системы ведения отраслей АПК Республики Татарстан. – Казань: Таткнигоиздат, 1992.
15. Левин И.Ф. Качество зависит от сорта. / И.Ф. Левин, Е.В. Кожемякин // Земледелие. – 2005. – № 5. – С. 38-39.
15. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 237 с.
16. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 1. – Общая часть. – М.: Колос, 1985. – 267 с.
17. Неттевич Э. Д., Сергеев А. В. Пивоваренный ячмень / Э. Д. Неттевич, А. В. Сергеев. // М.: Колос, 1971. – 18 с.
18. Неттевич Э. Д. Зерновые фуражные культуры / Э. Д. Неттевич, А. В. Сергеев, Е. В. Лызлов. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 235 с.
19. Неттевич Э. Д. Раушан и Рахат – новые сорта ярового ячмень / Э. Д. Неттевич, В. П. Смолин, В. Н. Блохин, Е. В. Кожемякин. // Нива Татарстана. – 2000. – № 5-6. – С. 14.
20. Огнев В. А. Особенности возделывания пивоваренного ячменя в Удмуртской республике / В. А. Огнев, П. Ф. Сутыгин, В. В. Красильников // Материалы науч. практической конф. – Ижевск, 1999. – С. 109-114.
21. Огнев В. А. Особенности возделывания пивоваренного ячменя в Удмуртии / В. А. Огнев // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 8. – С. 9-12.

22. Огнев В. А. Пивоваренный ячмень в Удмуртии / В. А. Огнев // Эффективность адаптивных технологий. – Ижевск, 2003. – С. 97-107.
23. Огородников Л. П. Обоснование технологии возделывания ячменя на Среднем Урале. Автореф. дис. д-ра с.-х. наук / Л. П. Огородников. – Омск, 1994. – 31 с.
24. Осин А. Е. Сроки сева и урожай / А. Е. Осин, Т. Д. Бысова // Зерновое хозяйство. – 1981. – № 3. – С. 31.
25. Осин А. Е. Главный путь – устойчивое повышение урожайности / А. Е. Осин // Зерновое хозяйство. – 1982. – № 12. – С. 31-32.
26. Отраслевая целевая программа обеспечения устойчивого производства пивоваренного ячменя и солода в Российской Федерации на 2002-2005 гг. и на период до 2010 г. – М.: Росинфорагротех, 2002. – 82 с.
27. Петин Н. С. Водный режим растений и их продуктивность / Н. С. Петин. – М.: Наука 1968. – 292 с.
28. Петрова Л. Н. Ресурсосбережение в земледелии/Л. Н. Петрова// Земледелие. 2008. – №4. – С. 7-9.
29. Петрова Т. М. Биохимическое изучение сортов пивоваренного ячменя в условиях СССР: Дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук / Т. М. Петрова. – Л., 1964. – 164 с.
30. Посыпанов Г. А. Растениеводство / Г. А. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Г. В. Коренев и др. – М.: Колос, 1997. – 447 с.
31. Притчин Г. Д. Влияние сроков посева, нормы высева, сроков и способов уборки на урожай и качество семян ячменя в Курганской области: Автореф. дис. канд. с.-х. наук / Г. Д. Притчин. – Омск, 1977. – 25 с.
32. Пурлякова А. Т. Возделывание яровых зерновых культур в ЦРНЗ / А.Т. Пурлякова, В. Г. Просвирин // Земледелие. – 2000. – № 6. – С. 6-7.
33. Радов А. С. Практикум по агрохимии / А. С. Радов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – 352 с.
34. Рафиков Н. Ш. Влияние предшественников удобрений, норм высева на урожайность и качество зерна пивоваренного ячменя: Автореф. дис. канд. с.-х.

наук / Н. Ш. Рафиков. – Й-Ола, 2003. – 18 с.

35. Сахибгареев А. А. Возделывание ячменя в Башкортостане / А. А. Сахибгареев, Д. Б. Гареев. – Уфа, 1997. – 96 с.

36. Таланов И.П. Оптимизация приемов формирования высокопродуктивных ценозов яровой пшеницы / И.П. Таланов – Казань, Изд – во КГСХА, 2003.- 174 с.

37. Таланов И.П. Влияние фонов питания на продуктивные показатели пивоваренного ячменя. / И.П.Таланов, А.П. Кондратьев // Материалы научных исследований сотрудников агрофака КГСХА.- Казань, 2003. – С. 69 – 70.

38. Тагиров М. Ш. Приемы повышения рентабельности продукции растениеводства / М. Ш. Тагиров, О. Л. Шайтанов // Нива Татарстана. – 2007. – № 1.– С. 18-21.

39. Тихонов Н И. Сорт и качество зерна пивоваренного ячменя / Н. И. Тихонов // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 2. – С. 9-11.

40. Тихонов Н. И. Факторы влияющие на полевую всхожесть ярового ячменя при возделывании на пивоваренные цели / Н .И. Тихонов // Зерновое хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 3-6.

41. Уразлин М. Х. Формирование качества зерна ячменя в республике Башкортостан / М. Х. Уразлин, Р. Р. Исмагилов // Проблемы и перспективы обеспечения продовольственной безопасности регионов России: материалы науч. практич. конференции. – Уфа, 2003. – С. 226-227.

42. Фатыхов И. Ш. Научные основы адаптивной технологии возделывания ярового ячменя в уральском регионе Нечерноземной зоны России: Автореф. дис. д-ра с.-х. наук / И. Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2001. – 40 с.

43. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: Учебник для институтов физической культуры. -М.: Физкультура и спорт, 1991.

44. Теория и методика физического воспитания / Под. ред. Б.А. Ашмарина.-М.: Просвещение, 1990.

45. Теория и методика физического воспитания /Под. ред. Б.А. Ашмарина.- М.: Просвещение, 1979.

46. Фурманов А. Г., Юспа М. Б. Оздоровительная физическая культура: Учебник для студентов вузов.- Мн.: Тесей,2003.

47. Холодов М.К. Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. 2-е изд. испр. и доп.-М.: Академия, 2001.

48. Чермит К.Д. Теория и методика физической культуры: опорные схемы: учебное пособие. –М.: Советский спорт, 2005.

49. Плющиков В.Г.; Ковалев В.В. Региональные риски стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций в агропромышленном комплексе, мероприятия по их упреждению и ликвидации последствий. На примере Смоленской области РФ : учебное пособие Москва: 2016. - 153, 2016 .

50. Finch R.A., Simpson E.Z. Pflanzenzucht. 1978. В. 81.

51. Franckowiak J. D. Coodinators report: Semidwarf genes. BGN, 1999.

Культура: Ячмень

Фактор А: Фон удобрений

Год исследований: 2019

Градация фактора 5

Исследуемый показатель: урожайность, ц/га

Количество повторностей: 3

Исполнитель: Камышова Е.В.

Таблица данных

Фон удобрений	Повторность			Суммы V	Средние
	1	2	3		
Без удобрений	2,76	2,71	2,66	8,1	2,71
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,82	3,77	3,68	11,3	3,76
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	3,66	3,65	3,58	10,9	3,63
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,75	3,91	3,97	11,6	3,88
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	4,09	4,13	4,14	12,4	4,12
суммы P	18,08	18,17	18,03	54,28	3,62

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	3,53	14				достоверно
Повторностей	0,00	2				
Вариантов	3,49	4	0,87	158,13	2,46	

Обобщенная ошибка опыта 0,04 %

Ошибка разности средних 0,06 ц/га

НСР05 0,13ц/га

Ячмень пивоваренный. ГОСТ 5060-86. Технические условия

Наименование показателя	Норма класса		Ограничительная норма
	первого	второго	
Цвет	Светло-желтый или желтый	Светло-желтый, желтый или серовато-желтый	
Запах	Свойственный нормальному зерну ячменя (без затхлого, солодового, плесневого и без посторонних запахов)		
Состояние	Здоровый, не греющийся		
Влажность, %, не более	15,0	15,5	19,0
Белок, %, не более	12,0	12,0	12,0
Сорная примесь, %, не более	1,0	2,0	6,0
Зерновая примесь, %, не более	2,0	5,0	7,0
Мелкие зерна, %, не более	5,0	7,0	10,0
Крупность, %, не менее	85,0	60,0	50,0
Способность прорастания, %, не менее (для зерна, поставляемого не ранее, чем 45 дней после его уборки)	95,0	90,0	
Жизнеспособность, %, не менее (для зерна, поставляемого ранее, чем за 45 дней после его уборки)	95,0	95,0	95,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается, кроме зараженности клещем не выше 1 степени		

Базисные кондиции на пивоваренное сырье ОАО «Красный Восток» с учетом ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный».

Показатели	Норма для классов
------------	-------------------

	высший	1	2
Цвет	Светло-желтый или желтый		Желтый или серовато-желтый
Запах	Без затхлого, солодового, плесневого		
Зараженность вредителями	Не допускается		
Состояние	Здоровый, не греющийся		
Влажность, % не более	14,5	14,5	14,5
Белок, % не более	10	11	12
Сорная примесь, % не более	1	1	2
Зерновая примесь, % не более	2	2	2
Мелкое зерно, % не более (проход через решето – 2,2 мм)	5	5	5
Крупность, % не менее (остаток на решете – 2,5 мм)	90	85	75
Жизнеспособность или всхожесть, % не менее	95	95	95