Агрономический факультет

Кафедра семеноводства, хранения и переработки продукции растениеводства

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

**Подбор сортов ячменя для пивоварения в связи с различными предшественниками**

Реферат

Дипломная работа на тему: подбор сортов ячменя для пивоварения в связи с различными предшественниками.

Тема исследований посвящена выяснению возможности выращивания на Южном Урале сортов ячменя, отвечающих требованиям пивоваренных и выявлению лучшего предшественника для сортов ячменя соответствующих пивоваренным в условиях Южного Урала.

В первый год изучали 29 сортов ячменя, по показателям урожайности и качеству было выделено 10 сортов.

За два года изучения (2001-2002 гг.) 10 сортов ячменя были выделены по урожайности и по качеству зерна, отвечающие требованиям пивоваренных сортов. Выделенные сорта показали себя лучше стандартного сорта Московский-3, районированного в Челябинской области. Это такие сорта как: Азовский, Приазовский-8, Донецкий-8 и Одесский-100.

Лучшим предшественником оказался картофель.

Оглавление

Введение

1. Литературный обзор

1.1 Народно хозяйственное значение ячменя

1.2 Морфологические и биологические особенности, и требования ярового ячменя к условиям возделывания

1.3.Технология выращивания ячменя пивоваренного

2. Характеристика места и условий выращивания ячменя

2.1 Метеорологические условия

2.1.1 Метеорологические условия 2000 года

2.1.2 Метеорологические условия 2001 года

2.1.3 Метеорологические условия 2002 года

2.2 Почвенные условия

3. Материал, методика и условия проведения исследований

3.1 Цель и задачи опыта

3.2 Методика и условия проведения исследований

3.3 Учёты и наблюдения в опытах

4. Результаты исследований

4.1 Характеристика выделенных сортов

5. Экономическая оценка результатов

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Охрана труд

6.1.1 Требования безопасности при выполнении ручных работ в растениеводстве

6.2 Охрана природы

Выводы

Список литературы

Введение

Значительной проблемой в сельскохозяйственном производстве Челябинской области является ускоренное и устойчивое наращивание производства зерна. Перед работниками сельского хозяйства стоит задача - обеспечить возрастающие потребности области в высококачественном продовольственном и фуражном зерне, а так же в зерне для технической переработки (А.А. Сахибгареев, Д.Б. Гареев, 1997).

Среди возделываемых в области зерновых культур значительное место занимает яровой ячмень. Он является важной продовольственной, кормовой и технической культурой. Одновременно с использованием в пищу и на корм животным, ячмень с давних времён использовался для приготовления освежительных и опьяняющих напитков. По мере развития сельского хозяйства, специализации его отраслей наблюдалась дифференциация в производстве и использовании ячменя. В то же время растёт и удельный вес ячменя, расходуемого на нужды пивоварения. Постепенно он полностью вытеснил пшеницу и другие зерновые культуры, служившие когда-то сырьём при кустарном производстве пива (А.А. Сахибгареев, Д.Б.Гареев, 1997).

В последние время наблюдается повышенный интерес к ячменю, прежде всего, как сырью для пивоваренной промышленности. Это обусловлено ежегодно возрастающим спросом на пиво не только в нашей стране, но и во всём мире. При этом следует отметить тот факт, что российский пивной рынок - один из самых перспективных. С 1996 года его объём увеличился более чем вдвое: с 210 до 555 млн. дал (1 дал = 10 л), а его потребление выросло с 23,6 до 38 л на человека в год. Ожидается, что за 5-7 лет российский рынок пива увеличится вдвое. Следовательно, потребуется значительное увеличение сырья для пивоваренной промышленности и прежде всего – солода (В.И. Тарушкин и др., 2002).

Основные посевы пивоваренного ячменя были, сосредоточены в более благоприятных регионах и заготовка зерна пивоваренных сортов ячменя производилась там же. Челябинская область не входила в зону заготовки пивоваренного ячменя, и заводы работали на завозном сырье. Но, в связи с отменой планового хозяйства и переходом на рыночные отношения, все прежние связи были разрушены, и встал вопрос полного обеспечения пивоваренных заводов области своим сырьём (А.А. Сахибгареев, Д.Б. Гареев, 1997). Потому что, часть сырья пивоваренные сорта ячменя даже закупают за границей (например, в Дании) по высоким ценам. Поэтому есть большая необходимость производить сорта ячменя, соответствующих требованиям пивоваренных сортов в Челябинской области. Пивоваренные сорта должны иметь высокую массу 1000 зёрен, т.е. зерно должно быть крупным и выполненным, белка должно быть не боле 12%.

В связи с этим мы поставили перед собой изучить большой набор сортов ячменя в условиях Челябинской области (конкретно в южной лесостепи области), выявить наиболее высокоурожайные и по показателям качества соответствующих требованиям для пивоварения. И выделенные нами сорта рекомендовать для посева как сырьё для пивоваренных заводов.

1. Литературный обзор

1.1 Народно хозяйственное значение ячменя

Ячмень – универсальная культура, как по широте распространения, так и по её использованию. Зерно, содержащие от 7 до 17% белка, 65% безазотистых экстрактивных веществ, 5-6% клетчатки, 2% жира, 2,8% зольных веществ, широко используется в животноводстве как концентрированный корм, особенно для откорма свиней, так как даёт нежное вкусное сало. Ячмень ценен также в молочно- мясном скотоводстве. Небольшое количество ячменя в составе комбикормов способствует укреплению здоровья и выносливости коров в период зимнего стойлового содержания.

Как продовольственная культура ячмень иногда использовался в виде компонента в рецептуре некоторых сортов пшеничного хлеба. В после военные годы в СССР были предприняты довольно успешные шаги по использованию ячменя в производстве макарон. И хотя в чистом виде ячменная мука не пригодна для этой цели, тем не менее, была показана возможность получения специфических сортов доброкачественных макарон из смеси ячменя с пшеницей, рожью (А.А. Грязнов, 1996; П.Н. Кизима, 1947). Однако в продовольственном отношении ячмень остался лишь популярной крупяной культурой, из которой получают перловую и ячневую крупу.

Из ячменного зерна готовят заменитель кофе, который благодаря своим слабым тонизирующем свойствам, рекомендуется пожилым людям вместо кофе натурального.

Зерно ячменя является сырьём для пивоварения, и в этом плане среди других культур вне конкуренции. Другим ценным продуктом переработки ячменного зерна является солод и солодовые вытяжки, использующие для ускорения брожения и созревания теста. Выпеченные хлебопродукты при этом имеют нежный привлекательный цвет. Солод используют не только в производстве пива, но и кваса (П.В. Щипак. 1989).

Как целебное растение ячмень менее известен. Зерно снимает головные боли, помогает при некоторых нервных заболеваниях, физической слабости.

Блюда из перловой и ячневой круп рекомендованы для стимулирования кроветворения. Настои и отвары из зерна обладают противовоспалительным и дезинфицирующем свойством, рекомендуется при нарушениях переваривания пищи.

Пиво также может являть собой лечебный продукт. Оно очень полезно худощавым людям и страдающими болезнями желудка. Пиво препятствует образованию морщин. Для выздоравливающих людей пиво, даже с большим количеством хмеля, более полезно, чем вино, которое сильно действует на мозг. Но всё равно надо быть осторожном при употреблении пива (В. Складал, 1961).

Ячмень по посевным площадям и валовым сборам зерна в мировом земледелие занимает четвёртое место после пшеницы, риса и др. культур. За последние 30 лет посевы удвоились и стабилизировались на уровне 73 млн.га. Этому способствовали высокая потенциальная продуктивность ячменя, уникальная пластичность, позволяющая выращивать его практически во всех Почвенно-климатических зонах мира (М.Х. Уразлин, 1998).

Посевы ячменя в России занимают значительные площади. Он возделывается в настоящее время на площади 14,7 млн. га, что составляет ¼ часть площади посева зерновых. Обусловлено это тем, что ячмень в условиях России выгодно отличается от других зерновых культур величиной и стабильностью урожаев (М.Х. Уразлин, 1998).

Яровой ячмень возделывается в Поволжском, Центрально-Чернозёмном, Северо-западном регионах, а также на Урале и Западной Сибири (П.С. Посыпанов, 1997).

При соблюдении технологии возделывания яровой ячмень способен дать высокие и устойчивые урожаи. Его урожайность в мировом земледелии составляет 20-22 ц/га и имеет чёткую тенденцию роста (М.С.Уразлин, 1998). Средний урожай ячменя по стране составил: в 1956-1960 гг. - 10,6 ц/га, в 1961-1965 гг. – 11,1 ц/га, в 1965-1970 гг. – 14,9ц/га, в 1971-1975 гг. – 11,4 ц/га, в 1976-1980 гг. – 13,9 ц/га, в 1981-1985 гг. – 12,2 ц/га, в 1986-1990 гг. – 14,9 ц/га. В Щекинском районе Тульской области урожай ячменя получен в 1970 г. по 45,5 центнер с 1 га (П.С. Посыпанов, 1997).

Приведённые примеры говорят о том, что ячмень способен давать стабильные, но невысокие урожаи.

1.2 Морфологические и биологические особенности, и требования ярового ячменя к условиям возделывания

Ячмень относится к роду Hordeum, который включает один вид культурного ячменя (Hordeum sativum lessen). Соцветие у ячменя колос, на котором расположены колоски.

Ячмень типичное самоопыляющее растение. Цветение происходит, как правило, при закрытых цветковых чешуях и у большинства форм до появления колоса из листового влагалища. Однако в жаркую погоду цветение может быть при открытых плёнках, в этом случае возможно перекрёстное опыление.

Плод ячменя – зерновка, голая или плёнчатая (за счёт цветковых чешуй). Зерновка состоит из плодовой и семенной оболочки, эндосперма и зародыша. Масса 1000 семян 30-50 г.

Лист ячменя состоит из листового влагалища и листовой пластинки. Листья образуются из узлов стебля. Они расположены поочерёдно противоположными рядами. Лист, как основной орган фотосинтетической деятельности, играет первостепенную роль в формировании продуктивности растений.

Стебель ячменя – соломина, состоящая из междоузлий и узлов. Междоузлия полые, узлы заполнены. Узлы с зачатками листьев и междоузлий закладываются в начале вегетации. Рост стебля в длину осуществляется поочерёдным удлинением междоузлий и обычно прекращается в конце цветения. Высота стебля варьирует от 47 до 140 см.

Корневая система ячменя мочковатая, состоит из зародышевых и узловых корней. Зародышевые корни играют важную роль в формировании урожая. Так, растения из семян, проросших большим числом корешков, образуют больше узловых корней, отличаются большой кустистостью и продуктивностью.

Основная масса корней развивается в пахотном, плодородном слое почвы, хотя отдельные корни проникают на значительную глубину.

При возделывании ярового ячменя необходимо учитывать биологические особенности культуры и отношения его к агроэкологическим условиям произрастания (М.Х. Уразлин, 1998).

Прорастание. Для прорастания требуется воды 48-70% от массы сухих семян. В благоприятных условиях фаза прорастания длится от 2-5 дней. В этот период ячмень чувствителен к неблагоприятным факторам среды – недостатку влаги, низким температурам и др.

Всходы. Время от посева до появления всходов зависит от агротехники, влажности и температуры почвы. Продолжительность этого периода может колебаться от 5 дней до 2-3 недель. Глубокая заделка семян и почвенная корка вредно отражаются на всхожести ячменя: если в почве мало кислорода, семена могут погибнуть. На дружность прорастания семян большое влияние оказывает качество посевного материала. Выровненные, хорошо выполненные семена имеют высокую энергию прорастания и дают дружные всходы.

Кущение. Следующая после всходов фаза роста растений – появления новых побегов из узла кущения (кущение). Главный узел кущения расположен, в зависимости от типа и влажности почвы, на глубине 1-3 см. Начало кущения у ячменя обычно совпадает с появлением третьего листа. Кустистость различают общую (включает все стебли) и продуктивную – только стебли с продуктивным колосом. В фазы всходов и кущения протекает важный процесс корнеобразования (А.А. Сахибгареев, 1997).

Выход в трубку. Фаза выхода в трубку наступает примерно через 3-4 недели после появления новых всходов. У основания главного стебля образуется небольшая выпуклость – бугорок первого стеблевого узла. В этот период заканчивается формирование колоса, колосков и цветков, недостаток влаги, и света приводит к частичному уменьшению числа зёрен в колосе.

Колошение. Фаза колошения наступает с появлением колоса из влагалища листа. К началу колошения генеративные органы бывают полностью сформированными (М.Х. Уразлин, 1998).

Цветение и оплодотворение. Начинается при созревании пыльников у средних цветков в средней и нижней частях колоса. В основном цветение у ячменя происходит тогда, когда колос находится полностью или частично во влагалище листа. В этом случае имеет место самоопыления. Нередко ячмень цветёт после выколашивания и при этом опыляется перекрёстно. Цветение ячменя чаще всего совпадает с началом и реже (через 1-3 дня) после него. К концу периода цветения прекращается рост вегетативных органов и приостанавливается рост корневой системы (М.Х. Уразлин, 1998).

Созревание зерна. В процессе созревания зерна у ячменя различают три фазы спелости: молочную, восковую и полную.

Молочная спелость наступает через 10-15 дней после цветения и длится 10-12 дней. Растения ещё зелёные, у них лишь желтеют нижние листья, происходит интенсивное накопление в клетках эндосперма, минеральных и органических веществ (особенно крахмала). Влажность зерна составляет 60-50%.

В восковую спелость растения приобретают жёлтый цвет, зеленоватый сохраняется только у верхних двух-трёх стеблевых узлов. Влажность зерна снижается 25-20%.

При переходе от восковой к полной спелости зерно продолжает терять влагу и становится твёрдым. Влажность зерна до 16-14%. Вегетативные органы растения в фазе твёрдой спелости засыхают и отмирают (М.В. Лукьянов, 1990).

Вегетационный период. Длина вегетационного периода ячменя зависит от сорта и условий выращивания. Из злаковых культур ячмень созревает раньше всех. Раннеспелые сорта ярового ячменя созревают в течение 53-60 дней, а позднеспелые за 100-120 дней.

В период вегетации растения предъявляют неодинаковые требования к факторам внешней среды. Характер роста, развития и формирования продуктивности ячменя определяется отношением растений к температурным, почвенным условиям, питанию, водному и световому режиму.

Отношение к температуре. Семена начинают прорастать при температуре 1-2 0С тепла. Получение дружных всходов и равномерных всходов обеспечивается при температуре от 6-22 0С. При среднесуточной температуре воздуха 8-10 0С всходы появляются на 10-12 –й день. Всходы могут переносить кратковременные заморозки с температурой минус 7-8 0С, а фазу цветения – растения повреждаются и погибают даже при небольших заморозках с температурой минус 1-2 0С.

Сумма активных температур, необходима для полного цикла развития ячменя, варьирует от 1000-1500 0 для скороспелых и до 1900-2000 0 позднеспелых.

Резкие колебания, а также высокая температура в сочетании с низкой влажностью воздуха в период налива зерна отрицательно влияет на формирование массы 1000 зерён и ухудшает пивоваренные свойства ячменя (Э.Д. Неттевич и др., 1981).

Отношение к влаге. Ячмень – наиболее засухоустойчивая культура. Транспирационный коэффициент составляет 350-450, ячмень сравнительно экономно расходует воду. Наибольшие требования к влаге ячмень предъявляет в период кущения и в начале выколашивания, когда происходит быстрый рост растений. Во время налива и созревания ячменя количество осадков оказывает определяющее влияние на химический состав зерна. При повышенной влажности в зерне образуется меньше белка и увеличивается количество крахмала, что и характерно для пивоваренного ячменя.

Отношение к почве. Короткий срок потребления элементов питания и относительно слабое развитие корневой системы с высокой усвояющей способностью определять высокую требовательность ячменя к плодородию почвы. Хорошие почвы для ячменя – чернозёмы. В нечернозёмной зоне наиболее пригодны тёмно-серые и серые лесные почвы. Непригодны для ячменя сильнокислые, засоленные и заболоченные почвы. Плохо растёт на песчаных и супесчаных почвах, так как они мало содержат усвояемых питательных веществ. Ячмень хорошо растёт при рН 6,8-7,5.

Отношение к свету. Ячмень относится к растениям длинного дня, т.е. для своего развития требует длительное освещение. В северных районах, где световой день короче, вегетационный период ячменя меньше, чем на юге.

Почвенно-климатические условия северо-восточной лесостепи Челябинской области вполне благоприятны для получения хороших урожаев ячменя с хорошим качеством зерна (И.Ю.Кумниренко, 1962).

1.3 Технология выращивания ячменя пивоваренного

Предшественники (место в севообороте). На основе литературных данных (В.И.Шадурский, 1991; В.П.Молосов; 1955, И.Ю.Кумниренко, 1962) и собственных исследований, для получения пивоваренного ячменя нужных технологических качеств необходимо выполнить ряд специфических требований.

Из опыта, проведённым на Среднем Урале (В.Ф.Мальцев, 1984) следует, что пивоваренный ячмень хорошо удаётся по такому предшественнику, как кормовая свёкла, удобренная навозом. Неплохим предшественником является картофель, если под него не вносили навоз, тогда ячмень содержит меньше количества азота. В то же время картофель более предпочтителен для засушливых зон, так как, по сравнению со свёклой, он оставляет после себя больше влаги. Хорошим предшественником является кукуруза на зерно, удобренная навозом. Неплохим предшественником является яровая пшеница. Что касается бобовых культур, то клевер, клеверозлаковые, люцернозлаковые и другие бобовые не могут служить хорошими предшественниками для пивоваренного ячменя, так как оставляют после себя значительное количество азота в почве, что и приводит к увеличению содержания белка в зерне ячменя. Однако, на бедных азотом дерново-подзолистых почвах хорошим предшественником может служить горох (Нечерноземье) и соя (Дальний Восток), а клевер и люцерна не годятся и в этих зонах (Э.Д.Неттевич и др., 1981).

Ячмень нельзя сеять после трудноотделимых культур и на заовсюженных полях во избежание сортового и видового засорения.

Основная обработка почвы. Обработка почвы под пивоваренный ячмень зависит от зоны возделывания, от вида предшественника и засорённости поля.

После стерневых предшественников перед обычной вспашкой проводят лущение жнивья. Лущение способствует сохранению почвенной влаги, прорастанию семян сорной растительности и активизации микробиологических процессов в почве. Вспашка зяби производится через 2-3 недели после лущения, когда появляются всходы сорняков.

После пропашных культур (картофель, кукуруза и др.), если почва сильно не уплотнена, можно применять осенью только поверхностную обработку дисковыми боронами БДТ-3 или культиватором КПЭ-3,8.

Плоскорезное рыхление почвы с сохранением стерни способствует большому накоплению снега на полях, значительному уменьшению эрозионных процессов. Плоскорезную обработку проводят КПГ-250. Плоскорезному рыхлению почвы должно предшествовать обработка игольчатой бороной БИГ-3А.

Предпосевная обработка почвы под ячмень должна создать условия для посева семян в почву и дружного их прорастания, уничтожить сорную растительность.

Ранневесенние боронование на отвальной зяби осуществляется тяжёлыми боронами БЗТС-1,0 или средними боронами БЗСС-1,0 в один или два следа. Культивация проводится перед посевом ячменя, культиваторами КПС-4.

Закрытие влаги по стержневому фону проводится боронами БИГ-3. Предпосевная культивация осуществляется культиваторами КПЭ-3,8. При использовании сеялки СЗС-2,1, предпосевная культивация может не проводится (А.А. Сахибгареев, 1997).

Удобрения. Использование удобрений под пивоваренный ячмень зависит от типа почв, предшествующих культур, условий влагообеспечения и прочности соломенны ячменного растения.

В отношении азотных удобрений Э.Д. Неттевич и др. (1981) показывают, что внесение 30-60 кг/га д.в. азота на бедных почвах Нечерноземья повышает урожай ячменя на 10-27%, не отражаясь отрицательно на пивоваренных свойствах зерна. На почвах, богатых гумусом, азотные удобрения не оказывают заметного влияния на урожайность, и там их приводит лишь к увеличению содержания белка.

Ячмень более других зерновых культур нуждается в фосфорных удобрениях и что у пивоваренного ячменя эта потребность выражена наиболее ярко. Объясняется это тем, что фосфорные удобрения в дозе Р60-Р90 кг/га д.в. повышают урожайность, благоприятствуют накоплению крахмала и снижению белковости зерна (Я.Коларжик, 1961).

Положительное воздействие оказывает калий. При достаточном калийном питании усиливается передвижение органических веществ в боковые побеги, поэтому формируется более ценное зерно. В целом, калий способствует повышению массы 1000 зёрен, крахмалистости зерна и экстрактивности солода. Э.Д. Неттевич (1981) отмечает, что для получения высококачественного зерна пивоваренного ячменя, необходимо дозы внесения калийных удобрений (это на почвах Нечерноземья).

Подготовка семян к посеву. Семена перед посевом должны быть тщательно очищены от примесей сорняков и отсортированы по крупности.

Тепловая обработка является простым эффективным приёмом повышения полевой всхожести семян, находящихся в состоянии покоя можно прогреванием при температуре 30-60 0 или подвергая воздушно-солнечному воздействию в течении 5-7 дней.

Протравливание семян способствует повышению полевой всхожести, силы роста и выживаемости растений, сохраняет проростки и всходы от корневых гнилей, плесневых грибов, почвенных вредителей и т.д. Для этого используют Фундазол. 50% с.п., 2,0-3,0 кг/т, Витавакс, 75% с.п. 3,0-3,5 кг/т и другие препараты. Рекомендуется проводить протравливание с увлажнением (10л воды на 1т. семян) (М.Х. Уразлин, 1998).

Лучшими сроками протравливания зерновых культур являются те периоды, когда зерно переходит от минусовых температур к плюсовым. В результате этого повышается температура зерна и создаются благоприятные условия для развития микрофлоры, снижающей качество посевного материала.

Посев. Лучшие сроки посева ячменя – в зоне Южного Урала, II-III декада мая. При этом стараются избежать дефицита влаги и повышенных температур, так как подобные условия способствуют уменьшению содержания белка в зерне (И.Ю. Кумниренко, 1962).

Нормы высева определяются в зависимости от влагообеспеченности и биологических особенностей возделываемых сортов. Вообще же норма высева пивоваренного ячменя варьирует от 4-х до 6 млн. всхожих зёрен на гектар (1,6-2,0 ц/га).

Глубина заделки семян существенно влияет на урожай зерна. Мелко заделанные семена плохо прорастают, недостаточно обеспечиваются влагой. Слишком глубокий сев приводит к ослаблению проростков, замедленному появлению всходов. Исходя, из этого необходимо на тяжёлых по механическому составу и достаточно увлажнённых почвах семена ячменя заделывать на 3-4 см, а на лёгких и малообеспеченных влагой почвах – до 5-6 см.

Основной способ посева – рядовой. На посеве используются сеялки СЗ-3,6; СЗП-3,6; СЗС-2,1 и др. Основное требование к посеву – равномерное по глубине и в рядках распределение семян.

Для обеспечения ухода за посевами целесообразно оставлять постоянную техническую колею. Она используется в период вегетации растений для применения химических средств защиты. Ширина технологической колеи определяется шириной колеи используемых для ухода за посевами машин, тракторов и опрыскивателей (А.А.Сахибгареев, 1997).

Уход за посевами. Уход заключается в после посевном прикатывании, бороновании посевов, борьба с сорняками и вредителями.

После посевное прикатывание способствует уплотнению почвы, выравниванию поверхности поля и улучшает контакт семян с почвой.

Боронование посевов является довольно эффективным приёмом в борьбе с овсюгом и, особенно, с малолетними сорняками. Довсходовое боронование проводят тогда, когда семена ячменя только наклюнулись, а послевсходовое боронование – в фазе 2-3 листьев. Боронят лёгкими или средними боронами на гусеничной тяге поперёк посева.

Для борьбы с сорняками, кроме агротехнических методов, применяют химические методы с использованием гербицидов. Против овсюга используют Авадекс БВ, 40% к.э. 2-4 л/га, до посева или до всходов (с немедленной заделкой); Банвел 48% в.р. против однолетних двудольных 0,15-0,5 л/га, применяется как добавка к 2,4Д, в фазе кущения, и другие гербициды (М.Х. Уразлин, 1998).

Применение гербицидов должно быть осторожным, так как некоторые сорта реагируют на передозировку не только снижением урожайности, но и увеличением белковости зерна.

Основу системы защиты ячменя от вредителей составляет широкий комплекс технологических приёмов возделывания, препятствующих распространению вредителей. Посевы ячменя повреждают в основном злаковые мухи, обыкновенная пьявица, тли, трипсы и д.р. При плотности хлебных полосатых блошек 300-400 экземпляр на 1 м2 при сухой, 500-600 при влажной погоде, проводят опрыскивание всходов 40% к.э. Метофоса (1 л/га) (Сахибгареев, 1997).

Против пьявицы в фазу кущения – трубкования проводится очажное опрыскивание препаратами каратэ, Децис, Суми-альфа (0,15-0,2 л/га) при наличии 10-15 жуков на 1 м2 (А.А. Грязнов, 1996).

Уборка урожая. Главным критерием определения сроков уборки является влажность зерна, которая должна быть не более 25%, Э.Д.Неттевич (1981) отмечает, что преждевременная уборка ведёт к снижению пивоваренных качеств зерна. Нельзя допускать и пересыхания зерна. Влажность его должна быть не ниже 15%, иначе усилятся механические повреждения при обмолоте, что ухудшит качество продукции. Пивоваренный ячмень лучше убирать однофазным способом в фазу полной (твёрдой) спелости зерна, можно и двухфазным, но при этом к скашиванию приступают не раньше конца восковой спелости (М.Х. Уразлин, 1998).

Зерно, поступающее с комбайнов, требует немедленной просушки (по необходимости) и очистки от примесей.

Сушку пивоваренного ячменя проводят по типу сушки семенного зерна. Более качественный семенной материал или зерно для солода, сушат при помощи установок активного вентилирования (А.А. Сахибгареев, 1997; А.А. Грязнов, 1996; М.Х. Уразлин, 1998).

Наиболее ценные партии сопровождаются сортовыми документами, вписанными на основании актов регистрации или апробации (А.А.Грязнов, 1996)

2. Характеристика места и условий выращивания ячменя

Опыт закладывался в 2000-2002 годах на опытном поле Института агроэкологии, расположенным в Челябинской области Красноармейского района. Рельеф района представлен слабоволнистой равниной, являющейся частью Зауральской холмистой равнины (А.П. Казаченко, 1999). Равнинный рельеф и значительная заселённость растительностью практически полностью исключает развитие водной и ветровой эрозии на опытном поле.

Климат характеризуется умеренно тёплым вегетационным периодом. Сумма активных температур составляет 1900-2100 0С, этот период продолжается 120-129 дней: с 9-10 мая по 12-15 сентября. Безморозный период заметно короче -90-105 дней.

Осадков за период вегетации растений выпадает в пределах 250-310 мм. Влагозапасы в метровом слое почвы к моменту посева культур бывают достаточные -140-170 мм. Гидротермический коэффициент (по Селянникову) в весенне-летний период составляет 1,0-1,4.

Устойчивый снежный покров устанавливается в середине или в конце ноября, может достигать 30-40 см и сохранятся 110-130 дней.

Поэтому северная лесостепь Челябинской области – одна из наиболее благоприятных для развития земледелия.

2.1 Метеорологические условия

2.1.1 Метеорологические условия 2000 года

Погодные условия 2000 года характеризовались следующими данными (таблица 1 и рисунок 1).

Посев ячменя проводился в оптимальный срок (14 мая). Почва на глубине посева недостаточно прогрелась, средняя температура составила 9-12 0С. При более высокой температуре скорость прорастания семян увеличивается, оптимальной является температура 15-18 0С.

Таблица 1-Метеорологические данные за вегетационный период 2000г. (Бродокалмакская метеостанция)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декады | Температура воздуха, 0С | | | Осадки, мм | | |
| фактическая | средние многолетние | отклонение | фактическая | средние многолетние | отклонение |
| Май | I | 7,0 | 9,0 | -2,1 | 21,6 | 12,0 | 9,6 |
| II | 5,8 | 11,3 | -5,5 | 72,5 | 14,0 | 58,5 |
| III | 13,3 | 13,1 | 0,2 | 36,0 | 16,0 | 20 |
| ср\* | 8,7 | 11,2 | -2,5 | 130,1 | 42,0 | 88,1 |
| Июнь | I | 16,0 | 15,0 | 1,0 | 6,1 | 16,0 | -9,9 |
| II | 19,1 | 16,4 | 2,7 | 16,7 | 17,0 | -0,3 |
| III | 22,4 | 17,9 | 4,5 | 22,7 | 19,0 | 3,7 |
| ср\* | 19,2 | 16,4 | 2,8 | 43,5 | 52,0 | -8,5 |
| Июль | I | 17,1 | 17,9 | -0,8 | 19,5 | 26,0 | -6,5 |
| II | 20,6 | 13,0 | 7,6 | 3,5 | 30,0 | -26,5 |
| III | 21,1 | 17,9 | 3,2 | 40,9 | 26,0 | 14,9 |
| ср\* | 19,6 | 16,3 | 3,3 | 63,9 | 82,0 | -18,1 |
| Август | I | 19,3 | 17,3 | 2,0 | 18,2 | 23,0 | -4,8 |
| II | 16,1 | 16,2 | -0,1 | 34,2 | 21,0 | 13,2 |
| III | 12,7 | 14,7 | -9,0 | 5,0 | 18,0 | -13,0 |
| ср\* | 16,0 | 16,1 | -0,1 | 57,4 | 62,0 | -4,6 |
| Сентябрь | I | 14,0 | 12,4 | 1,6 | 7,2 | 17,0 | -9,8 |

Примечание: \* - температура – среднее за месяц, осадки - сумма за месяц

Влаги в почве было достаточно, пахотный слой содержал 60-70 % от полной влагоёмкости. В III декаде мая появились дружные всходы.

Основной рост и развитие ячменя пришёлся на июнь и июль месяцы. В это время преобладала тёплая погода, среднесуточная температура составила 19-20 0С. Наблюдался незначительный дефицит влаги.

Период колошения и созревания пришёлся на I-III декады августа. Погода в этот период была крайне неустойчива.

Уборка урожая проведена в первых числах сентября, условия уборки были благоприятны.

2.1.2 Метеорологические условия 2001 года

Погодные условия 2001 года складывались таким образом (таблица 2 и рисунок 2).

Посев ячменя пришёлся на II декаду мая. В это время почва была недостаточно прогрета, температура на глубине посева составила в среднем 12 0С, а также почва была недостаточна увлажнена.

С начала и до конца июня стояла тёплая солнечная погода, которая сопровождалась хорошими осадками, что благоприятно повлияло на кущение и трубкование культуры.

В начале июля началась фаза колошения. Эта фаза сопровождалась тёплой погодой и незначительным выпадением осадков. Но в середине июля дефицит влаги свёлся к минимуму, а это говорит о хорошем увлажнение почвы. Со II декады июля по II декаду августа, температура соответствовала оптимальной для роста и развития культуры. Температура, по средним данным за месяц, в августе 2001 года была практически одинакова с температурой 2000 года, но количество осадков в августе 2001 года было больше на 20,6 мм по сравнению с августом 2000 года.

Уборка урожая началась в III декаде августа, при этом температура воздуха составила 11,2 0С и осадков выпало в размере 23,3 мм. Можно сказать, что условия уборки были не очень благоприятны.

Таблица 2-Метеорологические данные за вегетационный период 2001г.(Бродокалмакская метеостанция)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декады | Температура воздуха, 0С | | | Осадки, мм | | |
| фактическая | средние многолетние | отклонение | фактическая | средние многолетние | отклонение |
| Май | I | 13,0 | 9,1 | 3,9 | 8,5 | 12,0 | -3,5 |
| II | 12,3 | 11,3 | 1,0 | 10,4 | 14,0 | -3,6 |
| III | 16,0 | 13,1 | 2,9 | 11,5 | 16,0 | -4,5 |
| ср\* | 13,8 | 11,2 | 2,6 | 30,4 | 42,0 | -11,6 |
| Июнь | I | 13,9 | 15,0 | -1,1 | 45,4 | 16,0 | 29,4 |
| II | 15,9 | 16,4 | -0,5 | 10,9 | 17,0 | -6,1 |
| III | 15,3 | 17,9 | -2,6 | 53,7 | 19,0 | 34,7 |
| ср\* | 15,0 | 16,4 | -1,4 | 110,0 | 52,0 | 58 |
| Июль | I | 15,8 | 17,9 | -2,1 | 10,4 | 26,0 | -15,6 |
| II | 17,8 | 13,0 | 4,8 | 39,2 | 30,0 | 9,2 |
| III | 18,7 | 17,9 | 0,8 | 5,9 | 26,0 | -20,1 |
| ср\* | 17,4 | 16,3 | 1,1 | 55,5 | 82,0 | -26,5 |
| Август | I | 18,6 | 17,3 | 1,3 | 16,8 | 23,0 | -6,2 |
| II | 17,6 | 16,2 | 1,4 | 37,9 | 21,0 | 16,9 |
| III | 11,2 | 14.7 | -3,5 | 23,3 | 18,0 | 5,3 |
| ср\* | 15,8 | 16,1 | -0,3 | 78,0 | 62,0 | 16,0 |

Примечание: \* - температура – среднее за месяц, осадки - сумма за месяц

Из рисунка 2 видно, что температура 2001 года и температура среднемноголетних данных имеет небольшое различие. Фактический показатель температуры 2001 года постепенно переплетается со среднемноголетними показателями температуры. Что не скажешь о фактическом показателе осадков. Среднемноголетний показатель осадков имеет значительное расхождение с фактическим показателем осадков 2001 года.

2.1.3 Метеорологические условия 2002 года

Таблица 3-Метеорологические данные за вегетационный период 2002г.(Бродокалмакская метеостанция)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декады | Температура воздуха, 0С | | | Осадки, мм | | |
| фактическая | средние многолетние | отклонение | фактическая | средние многолетние | отклонение |
| Май | I | 12,3 | 9,1 | 3,2 | 0,7 | 12,0 | -11,3 |
| II | 10,5 | 11,3 | -0,8 | 16,7 | 14,0 | 2,7 |
| III | 7,9 | 13,1 | -5,2 | 17,2 | 16,0 | 1,2 |
| ср\* | 10,2 | 11,2 | -1,0 | 34,2 | 42,0 | -7,8 |
| Июнь | I | 11,0 | 15,0 | -4,0 | 24,0 | 16,0 | 8,0 |
| II | 16,5 | 16,4 | 0,1 | 34,8 | 17,0 | 17,8 |
| III | 14,9 | 17,9 | -3,0 | 9,4 | 19,0 | -9,6 |
| ср\* | 14,1 | 16,4 | -2,3 | 68,2 | 52,0 | 16,2 |
| Июль | I | 20,9 | 17,9 | 3,0 | 2,7 | 26,0 | -23,3 |
| II | 15,1 | 13,0 | 2,1 | 22,5 | 30,0 | -7,5 |
| III | 19,8 | 17,9 | 1,9 | 14,3 | 26,0 | -11,7 |
| ср\* | 18,6 | 16,3 | 2,3 | 38,6 | 82,0 | -43,4 |
| Август | I | 16,6 | 17,3 | -0,7 | 26,7 | 23,0 | 3,7 |
| II | 15,8 | 16,2 | -0,4 | 21,2 | 21,0 | 0,2 |
| III | 11,9 | 14,7 | -2,8 | 84,0 | 18,0 | 66,0 |
| ср\* | 14,7 | 16,1 | -1,4 | 131,9 | 62.0 | 69,9 |
| Сентябрь | I | 14,6 | 12,4 | 2,2 | 9,3 | 17,0 | -7,7 |

Примечание: \* - температура – среднее за месяц, осадки - сумма за месяц

В 2002 году посев ячменя проведён во II декаде мая. Почва на глубине посева недостаточно прогрелась, температура составила 9-10 0С, что повлияло на появление недружных всходов. А также на появление всходов повлиял недостаток почвенной влаги.

Июнь 2002 года отмечался пониженной температурой по сравнению с предыдущими годами. Выпавшие осадки превысили среднемноголетний показатель на 16,2 мм.

Основной рост и развитие ячменя пришёлся на июль, при этом температура воздуха была незначительно выше среднемноголетнего показателя, а осадков выпало меньше среднемноголетнего показателя. В результате чего растения испытывали дефицит почвенной влаги, а это значит, что рост и развитие культуры ухудшился.

В августе довольно часто отмечались дожди, в результате этого уборка урожая была перенесена на начало сентября. В целом, условия уборки были благоприятны.

В итоге можно сделать вывод, что из трёх лет (2000-2002 гг.), самым благоприятном годом для роста и развития ячменя был 2001 год.

2.2 Почвенные условия

Мезорельеф опытного поля представляет собой слабоволнистый склон в сторону реки Миасс, а микрорельеф – небольшие впадины и возвышенности. Почва опытного поля представлена чернозёмом выщелочным, среднемощным, среднесуглинистым.

Морфологическое строение чернозёмов выщелочных опытного поля выражается следующими горизонтами: А – АВ – В – Вк Ск – Ск.

Горизонт А чёрно-серой окраски, комковатый, в подпахотной его части зернистой структуры.

Горизонт АВ тёмно-серый или серый, комковатый.

Горизонт В буроватой окраски, с гумусовыми затёками, комковато-ореховатый или призматической структуры. Бурый иллювиальный горизонт с затёками, плёнками на гранях структурных отдельностей, уплотненный. Карбонаты обнаруживаются на глубине 90-110 см в форме прожилок, трубочек, журавчиков. Для выщелочных чернозёмов характерно наличие выщелочного от карбонатов горизонта В мощностью более 10 см.

Для почв опытного поля характерна слабокислая реакция почвенного раствора в пахотном горизонте и на этом уровне она сохраняется до материнской породы или становится нейтральной в горизонте ВС и С. Наблюдается среднее содержание гумуса, 6-8%.

При исследовании почвы на содержание элементов питания растений, необходимо отметить, что запасы N P K в почве опытного поля достаточны, так азота содержится в среднем 69,2 мг/кг почвы, фосфора – 200 мг/кг, калия – 144,7 мг/кг.

На основании вышеизложенного материала, можно отметить, что почвы опытного участка обладают хорошим естественным плодородием и агрофизическими свойствами. Однако природно-климатические условия сложные и не всегда удачные для формирования высоких урожаев зерновых культур.

3. Материал, методика и условия проведения исследований

3.1 Цель и задачи опыта

Цель работы – выявить сорта ячменя, отвечающих по качеству требованиям пивоваренных сортов для гарантированного производства сырья, для пивоварения в условиях Южного Урала.

Задачами исследования было:

1. из определённого набора сортов выявить наиболее высокоурожайные сорта, которые в различные годы исследования давали бы в условиях Южного Урала урожайность не ниже стандартного пивоваренного сорта Московский-3.

2. проверить стабильность получения высокого качества зерна сортов ячменя, по годам, по разным предшественникам.

Исходным материалом для опытов служили 29 сортов ячменя, созданных в различных регионах страны. Часть из них уже были признаны как пивоваренные сорта, но не в условиях Южного Урала. Стандартом был взят сорт Московский-3, так как он районирован в Челябинской области как пивоваренный. Но сорт Московский-3 не всегда отвечает требованиям пивоваренного ячменя.

3.2 Методика и условия проведения исследований

Опыт закладывался на опытном поле института Агроэкологии в течение трёх лет (2000-2002гг.).

В 2000г. Высевали 29 сортов ячменя по предшественнику яровая пшеница в трёх повторностях рендомезированным методом. Высев ячменя производился в оптимальный срок (14 мая) с нормой высева 5,5 млн. всхожих зерен на 1 га, на глубину заделки семян 5 см. В результате исследований 2000г. Были выделены 10 сортов по урожайности и качеству зерна (по белку, по крупности и натурной массе) для дальнейших исследований.

В 2001-2002гг. высевался ряд выделенных сортов ячменя по трём предшественникам (чистый пар, яровая пшеница и картофель) в трёх повторностях рендомезированным методом. Высевали ячмень в оптимальный срок (в 2001г. – 16 мая; в 2002г. – 22 мая) с нормой высева 5,5 млн. всхожих зёрен на 1 га, на глубину заделки 5 см. В каждом году сроки посева были различны из-за климатических условий этих лет.

Обработка почвы в опыте. Осенью проводилась зяблевая вспашка, весеннее закрытие влаги, предпосевная культивация в два следа на глубину 18 см. КПС-4, боронование и затем посев. Площадь делянок 2м2 в трёх повторностях. Посев проводился ручной сеялкой РС-1.

3.3 Учёты и наблюдения в опытах

В процессе роста и развития ячменя проводились следующие учёты и наблюдения: учёт полевой всхожести, фенологические фазы роста и развития, биометрические измерения, определение площади трёх верхних листьев.

Уход за посевами заключался в междурядных рыхлениях и прополок. Определяли структуру урожая и урожайность. Уборку ячменя проводили в ручную (скашивали в снопы). Дата уборки назначалась в зависимости от спелости зерна (в III декаде августа или в I сентября).

Математическую обработку проводили по Б.А. Доспехову (1985).

4. Результаты исследований

Опыт закладывался на опытном поле института Агроэкологии. В 2000 году было высеяно 29 сортов ячменя по предшественнику яровая пшеница. В этом же году был выделен ряд сортов, для этого проводились анализы по качественным и урожайным показателям. По урожайным и качественным показателям выделили 10 лучших сортов, которые имели урожайность на уровне стандарта (стандарт Московский-3) и выше, по показателям качества (которые требуется для пивоваренного ячменя), содержащие на уровне или превышающие показатели стандартного сорта (таблица 4 и 5).

В 2001-2002 гг. закладывался опыт по трём предшественникам (чистый пар, яровая пшеница и картофель). В эти годы высевалось 10 сортов, которые исследовались по структуре урожайности и по показателям качества зерна, которые требуются для сортов пивоваренных.

К качественным показателям пивоваренного ячменя относится: содержание белка, крахмала, экстрактивность, плёнчатость, натурная масса и крупность зерна.

Белок. При заготовках и поставках зерна на пивзаводы этот признак учитывается ГОСТом. Ограничительная норма белка не должна превышать 12,0 %. Обилие белка затрудняет брожение, отрицательно сказывается на экстрактивности, но и в связи с тем, что такое зерно при солодоращении плохо разрыхляется, даёт менее стойкое и менее прозрачное пиво (Э.Д. Неттевич, 1984).

Крахмал. От содержания крахмала в зерне напрямую зависит величина экстрактивности, а в конечном счёте – качество пива и экономическая эффективность его производства.

Величина крахмала должна колебаться в пределах 55-70 % и сухому веществу. Повышенное содержание крахмала увеличивает ценность ячменя, так как именно крахмал является основным экстрагируемым веществом солода (М.В. Лукьянова и др., 1990).

Плёнчетость. Это отношение массы цветочных плёнок к массе всего зерна, выраженное в процентах. Этот показатель не регламентируется ГОСТом, но контролируется пивзаводами под термином (мякинная оболочка). Для пивоваренных сортов этот показатель должен быть от 8,0 % до 10,5 % (А.А. Грязнов, 1996).

Экстрактивность. Под этим термином понимают количество сухих веществ, способных при определённой температуре переходить из размолотого зерна в водный раствор. Это один из наиболее важных показателей пригодности ячменя для целей пивоварения. Этот показатель достаточно строго контролируется пивзаводами, который характеризуется показателями – 68,0-82,0 % (А.А,\. Грязнов, 1996).

Крупность. Это отношение массы зерна в сходе с сита (2,5х20 мм) к массе всего зерна анализируемой навески, выраженное в процентах. Базисная норма должна быть не ниже 80 %, а ограничительной нормой является величина не менее 50 %.

Крупное зерно, как правило, характеризуется значительным содержанием крахмала, в нём меньше белка и плёнок. В совокупности эти показатели благоприятно влияют на повышение пивоваренных качеств ячменя и, в частности, экстрактивности. Чем более однородна партия зерна по крупности, тем более равномерно протекает процесс замачивания зерна при его соложении (А.А. Грязнов, 1996).

Натура зерна. Под этим термином понимают массу 1 литра зерна, выраженную в граммах. Этот показатель используют при контроле качества зерна. Лучшим считают зерно с натурной массой 650-750 г/л (Э.Д. Неттевич, 1984).

Таблица 4 – Урожайные показатели сортов ячменя за 2000год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | Длина растения, см | Количество зёрен в колосе, шт. | Длина колоса, см | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | Масса 1000 зёрен, г | Урожайность, т/га |
| Стандарт  Московский-3 | 390 | 70 | 18,0 | 9,1 | 9,1 | 46,0 | 1,48 |
| Азовский | 388 | 64 | 20,0 | 9,2 | 12,0 | 47,0 | 1,45 |
| Донецкий-8 | 420 | 68 | 20,0 | 7,8 | 8,8 | 45,0 | 20,0 |
| Приазовский-8 | 411 | 63 | 25,0 | 9,5 | 9,2 | 52,1 | 19,0 |
| Одесский-100 | 420 | 67 | 20,0 | 9,6 | 9,0 | 51,0 | 1,65 |
| Горский | 325 | 70 | 21,0 | 6,1 | 9,2 | 50,1 | 1,80 |
| Омский-86 | 395 | 74 | 21,0 | 6,5 | 9,8 | 47,8 | 1,81 |
| Раушан | 365 | 66 | 20,0 | 10,0 | 8,3 | 46,2 | 1,35 |
| Убаган | 305 | 66 | 17,0 | 8,2 | 7,7 | 46,3 | 1,20 |
| Челябинский-95 | 321 | 77 | 22,0 | 10,1 | 11,0 | 45,8 | 1,22 |
| Никита | 396 | 78 | 21,0 | 9,6 | 10,5 | 49,0 | 1,30 |

Из таблицы 4 видно, что урожайность в 2000 году была низкая из-за неблагоприятных климатических условий вегетационного периода. Но по элементам структуры урожая и урожайности особенно выделяются в сравнении со стандартным сортом: Донецкий-8, Приазовский-8.

Таблица 5 – Показатели качества сортов ячменя за 2000 год

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | Натурная масса, г/л | Содержание белка, % |
| Стандарт  Московский-3 | 91,2 | 682 | 12,0 |
| Азовский | 92,4 | 720 | 11,9 |
| Донецкий-8 | 94,2 | 700 | 11,8 |
| Приазовский-8 | 91,5 | 710 | 9,9 |
| Одесский-100 | 91,6 | 675 | 11,7 |
| Горский | 90,0 | 668 | 12,7 |
| Омский-86 | 92,3 | 712 | 12,5 |
| Раушан | 92,8 | 690 | 13,0 |
| Убаган | 88,0 | 635 | 12,2 |
| Челябинский-95 | 90,0 | 690 | 12,6 |
| Никита | 92,6 | 700 | 13,0 |

Данные таблице 5 характеризуют качественные показатели выделенных сортов, по отношению к стандартному сорту. Все сорта по крупности и натурной массе имеют качество пивоваренного ячменя, крупность не ниже 80 % и натурная масса в пределах 650-750 г/л. В пределы содержания белка (не выше 12 %) вошли сорта: стандарт Московский 3-12,0 %, Азовский-11,9 %, Донецкий 8-11,8 %, Приазовский 8-9,9 % и Одесский 100-11,7 %.

В 2000 году можно выделить сорта, которые по качественным показателям, отвечают требованиям пивоваренных. Из 10 сортов отвечают только 4 сорта: Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8, Одесский-100 (стандарт Московский-3).

Таблица 6 – Урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг.

(предшественник чистый пар)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | | Длина растения, см | | Количество зёрен в колосе, шт. | | Длина колоса, см | | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | | Масса 1000 зёрен, г | |
| 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Стандарт  Московский-3 | 440 | 421 | 93 | 90 | 22,0 | 20,8 | 9,7 | 9,3 | 10,2 | 9,8 | 51,8 | 48,9 |
| Азовский | 440 | 415 | 82 | 79 | 22,2 | 20,0 | 9,8 | 9,4 | 10,8 | 10,3 | 52,3 | 50,0 |
| Донецкий-8 | 452 | 430 | 86 | 83 | 23,0 | 20,5 | 9,5 | 9,2 | 10,1 | 9,7 | 51,0 | 49,0 |
| Приазовский-8 | 455 | 429 | 89 | 82 | 25,0 | 22,0 | 10,0 | 9,8 | 10,9 | 10,4 | 54,1 | 52,2 |
| Одесский-100 | 450 | 428 | 88 | 87 | 24,0 | 22,0 | 10,1 | 10,0 | 9,4 | 9,2 | 53,8 | 50,9 |
| Горский | 420 | 385 | 90 | 84 | 23,0 | 21,5 | 8,0 | 7,8 | 9,6 | 9,2 | 53,5 | 51,0 |
| Омский-86 | 410 | 400 | 94 | 90 | 24,0 | 22,0 | 8,4 | 8,1 | 10,2 | 9,8 | 50,8 | 48,0 |
| Раушан | 420 | 388 | 88 | 86 | 22,0 | 20,8 | 11,0 | 10,2 | 9,0 | 8,8 | 50,2 | 48,0 |
| Убаган | 400 | 372 | 87 | 83 | 20,0 | 19,0 | 9,4 | 9,1 | 8,5 | 8,1 | 50,5 | 46,2 |
| Челябинский-95 | 405 | 393 | 95 | 91 | 23,0 | 20,0 | 10,8 | 10,4 | 11,7 | 11,0 | 49,2 | 47,0 |
| Никита | 405 | 401 | 96 | 93 | 23,0 | 20,2 | 10,2 | 10,0 | 11,0 | 10,2 | 53,5 | 50,0 |

Урожайные показатели сортов ячменя (таблица 6) за период 2001-2002 гг. разнообразны. Видно, что урожайность сортов высока, а также показатели элементов структуры урожая. Прежде всего, на урожайные показатели повлиял предшественник чистый пар, а также климатические условия (2001 год отличался как наиболее благоприятный, в сравнение с 2002 годом). Урожайность в 2002г. у всех сортов была ниже (от 0,12 т/га до 0,35 т/га) по сравнению с 2001 годом.

Урожайность стандарта в 2001 году составила 2,43 т/га, в 2002 году 2,20 т/га, количество всходов в 2001 году 440 шт./м2, в 2002 году 421 шт./м2.

В оба года изучения выделились сорта: Донецкий-8, Одесский-100, Приазовский-8 Азовский, Горский, Омский-86, которые превышали стандартный сорт по урожайности от 0,15 до 0,29 т/га в 2001 г. и от 0,1 до 0,4 т/га в 2002 году.

Таблица 7 – Показатели качества сортов ячменя за 2001-2002 гг.

(предшественник чистый пар)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | | Натурная масса, г/л | | Содержание белка, % | | Содержание крахмала, % | | Плёнчатость, % | | Экстрактивность, % | |
| 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Стандарт  Московский-3 | 94,0 | 93,2 | 725 | 716 | 13,8 | 13,5 | 60,4 | 60,0 | 10,0 | 10,4 | 70,1 | 69,5 |
| Азовский | 95,6 | 95,0 | 760 | 746 | 13,2 | 13,0 | 59,0 | 58,0 | 9,9 | 10,2 | 71,0 | 70,2 |
| Донецкий-8 | 96,4 | 95,2 | 748 | 735 | 13,3 | 13,0 | 62,4 | 61,2 | 9,8 | 10,0 | 73,2 | 72,0 |
| Приазовский-8 | 95,5 | 95,0 | 759 | 742 | 12,0 | 11,7 | 63,8 | 63,0 | 9,0 | 9,4 | 75,7 | 74,2 |
| Одесский-100 | 94,8 | 94,1 | 728 | 715 | 13,5 | 13,2 | 62,0 | 61,3 | 9,4 | 9,8 | 74,6 | 73,8 |
| Горский | 93,0 | 92,0 | 705 | 695 | 14,0 | 13,7 | 58,7 | 57,8 | 10,7 | 11,0 | 72,0 | 71,0 |
| Омский-86 | 94,1 | 93,3 | 728 | 710 | 13,9 | 13,6 | 58,0 | 57,0 | 10,7 | 11,1 | 71,2 | 70,3 |
| Раушан | 94,6 | 93,8 | 718 | 700 | 14,8 | 14,2 | 56,2 | 55,4 | 10,0 | 10,6 | 70,0 | 69,0 |
| Убаган | 91,7 | 91,0 | 670 | 648 | 13,6 | 13,0 | 56,8 | 56,0 | 9,8 | 10,2 | 71,5 | 71,0 |
| Челябинский-95 | 95,5 | 90,0 | 705 | 692 | 13,7 | 13,2 | 59,1 | 58,3 | 9,6 | 10,2 | 72,3 | 71,4 |
| Никита | 93,8 | 93,0 | 715 | 705 | 14,8 | 14,0 | 59,0 | 58,0 | 10,8 | 11,3 | 69,9 | 69,1 |

В таблице 7 показано качество сортов за период 2001-2002 гг., предшественник чистый пар. Эта таблица говорит о том, что такие показатели качества как крупность, натурная масса, содержание крахмала и экстрактивность у всех сортов соответствует пивоваренным требованиям. Видно, что все показатели качества ниже в 2002 году, но плёнчатость в 2002 году выше. Это объясняется тем, что масса зерна в2002 году ниже, чем в 2001 году, значит процентное отношение цветочных плёнок к массе зерна возрастает.

Но самый основной показатель для пивоваренных сортов – содержание белка. У выделенных сортов содержание белка не соответствует пивоваренным требованиям (т.е. он должен быть не выше 12,0 %), и только сорт Приазовский-8 в оба года изучения содержит белок в количестве 12,0 % (2001г.) и 11,7 % (2002г.).

На накопление белка повлиял предшественник – чистый пар. В чистом паре, за период парования, накапливается большое количество азота, что и приводит к повышению содержания белка в ячмене.

Таблица 8 – Средние урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг. (предшественник чистый пар)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | Длина растения, см | Количество зёрен в колосе, шт. | Длина колоса, см | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | Масса 1000 зёрен, г | Урожайность, т/га |
| Стандарт  Московский-3 | 431 | 91,5 | 21,4 | 9,5 | 10,0 | 50,3 | 2,31 |
| Азовский | 428 | 80,5 | 21,1 | 9,6 | 10,5 | 51,2 | 2,43 |
| Донецкий-8 | 441 | 84,5 | 21,8 | 9,4 | 9,9 | 50,0 | 2,66 |
| Приазовский-8 | 442 | 86,0 | 23,5 | 9,9 | 10,6 | 53,1 | 2,49 |
| Одесский-100 | 439 | 87,5 | 23,0 | 10,1 | 9,3 | 52,3 | 2,56 |
| НСР05 | - | - | - | - | - | - | 0,17 |
| Горский | 403 | 87,0 | 22,2 | 7,9 | 9,4 | 52,2 | 2,51 |
| Омский-86 | 405 | 92,0 | 23,0 | 8,2 | 10,0 | 49,4 | 2,49 |
| Раушан | 404 | 87,0 | 21,4 | 10,6 | 8,9 | 49,1 | 2,12 |
| Убаган | 386 | 85,0 | 19,5 | 9,2 | 8,3 | 48,4 | 1,76 |
| Челябинский-95 | 399 | 93,0 | 21,5 | 10,6 | 11,3 | 48,1 | 1,84 |
| Никита | 403 | 94,5 | 21,6 | 10,1 | 10,6 | 51,7 | 1,97 |

В таблице 8 приведены средние урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг. Видно, что показатели структуры урожайности высоки. Этому способствовал предшественник чистый пар.

НСР05 по урожайности составил 0,17 т/га, при этом опыт достоверен (приложение 1).

Таблица 9 – Средние показатели качества сортов ячменя за 2001-2002 гг. (предшественник чистый пар)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | Натурная масса, г/л | Содержание белка, % | Содержание крахмала, % | Плёнчатость, % | Экстрактивность, % |
| Стандарт  Московский-3 | 93,6 | 721 | 13,7 | 60,2 | 10,2 | 69,8 |
| Азовский | 95,3 | 753 | 13,1 | 58,5 | 10,1 | 69,6 |
| Донецкий-8 | 95,8 | 742 | 13,2 | 61,8 | 9,9 | 72,6 |
| Приазовский-8 | 95,3 | 751 | 11,9 | 63,4 | 9,2 | 75,0 |
| Одесский-100 | 94,5 | 722 | 13,4 | 61,7 | 9,6 | 74,2 |
| НСР05 | - | 20,99 | - | - | - | - |
| Горский | 92,5 | 700 | 13,9 | 58,3 | 10,9 | 71,5 |
| Омский-86 | 93,7 | 719 | 13,8 | 57,5 | 10,9 | 70,8 |
| Раушан | 94,2 | 709 | 14,5 | 55,8 | 10,3 | 69,5 |
| Убаган | 91,4 | 659 | 13,3 | 56,4 | 10,0 | 71,3 |
| Челябинский-95 | 92,8 | 699 | 13,5 | 58,7 | 9,9 | 71,9 |
| Никита | 93,4 | 710 | 14,4 | 58,5 | 11,1 | 69,5 |

Средние данные таблицы 9 показывают, что предшественник чистый пар отрицательно сказывается на содержании белка в ячмене. Стандарт Московский-3 содержит 13,7 % белка, Азовский 13,1 %, Донецкий-8 13,2 %, Одесский-100 13,4 %, но такой сорт ячменя как Приазовский-8, содержит 11,9 % белка. Здесь же можно сказать, что как лучшие по показателям качества выделяются сорта: Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8, Одесский-100. Эти выделенные сорта имеют наилучшие показатели по отношению к стандартному сорту, но и по отношению к остальным сортам.

НСР05 по натурной массе 20,99 г/л. Приведённые данные достоверны по сравнению со стандартным сортом (приложение 1).

Из приведённых результатов можно сказать, что чистый пар не пригоден как предшественник для возделывания ячменя на пивоваренные цели в условиях Южного Урала.

Таблица 10 – Урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг.

(предшественник яровая пшеница)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | | Длина растения, см | | Количество зёрен в колосе, шт. | | Длина колоса, см | | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | | Урожайность, т/га | |
| 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Стандарт  Московский-3 | 417 | 412 | 85 | 82 | 19,0 | 17,8 | 9,2 | 9,0 | 9,6 | 9,2 | 1,92 | 1,80 |
| Азовский | 408 | 400 | 78 | 75 | 19,4 | 17,2 | 9,4 | 9,0 | 11,8 | 11,2 | 1,88 | 1,81 |
| Донецкий-8 | 425 | 419 | 75 | 74 | 19,0 | 18,0 | 9,2 | 8,9 | 9,3 | 9,1 | 2,25 | 2,15 |
| Приазовский-8 | 421 | 414 | 78 | 76 | 24,0 | 23,0 | 9,6 | 9,1 | 9,6 | 9,4 | 2,16 | 1,95 |
| Одесский-100 | 425 | 420 | 78 | 77 | 21,0 | 19,0 | 9,7 | 9,2 | 10,0 | 9,0 | 2,05 | 1,82 |
| Горский | 385 | 378 | 82 | 80 | 22,0 | 21,0 | 7,8 | 7,6 | 9,8 | 9,3 | 2,10 | 1,98 |
| Омский-86 | 402 | 400 | 84 | 81 | 21,0 | 17,0 | 8,8 | 8,6 | 9,7 | 9,1 | 2,06 | 1,91 |
| Раушан | 395 | 365 | 75 | 73 | 20,0 | 17,8 | 10,4 | 9,2 | 8,4 | 8,0 | 1,65 | 1,42 |
| Убаган | 390 | 371 | 74 | 73 | 18,0 | 17,1 | 8,8 | 8,1 | 8,0 | 7,8 | 1,60 | 1,45 |
| Челябинский-95 | 380 | 360 | 87 | 82 | 20,0 | 18,2 | 10,6 | 8,8 | 10,1 | 9,0 | 1,62 | 1,48 |
| Никита | 400 | 386 | 88 | 84 | 20,8 | 18,0 | 10,0 | 9,0 | 10,2 | 8,5 | 1,75 | 1,56 |

Урожайные показатели ячменя, по предшественнику яровая пшеница, снизились (таблица 10) в сравнение с урожайностью ячменя по предшественнику чистый пар. По приведённым показателям в таблице 10 можно сказать, что в 2002 году климатические условия были хуже, чем в 2001 году. Например, урожайность сорта Донецкий-8 в 2002 году составила 2,15 т/га, а в 2001 году 2,25 т/га, у сорта Приазовский-8 разность в урожайности 2001-2002 гг. составила 0,21 т/га. У стандарта Московский-3 разность массы 1000 зёрен, 2001-2002 гг., составила 1,1 г, разность массы 1000 зёрен, сорта Одесский-100, составила 2,5 г. По урожайности, по данному предшественнику выделились сорта: Донецкий-8, Приазовский-8, Одеский-100, Горский.

Таблица 11 – Показатели качества сортов ячменя за 2001-2002 гг.

(предшественник яровая пшеница)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | | Натурная масса, г/л | | Содержание белка, % | | Содержание крахмала, % | | Плёнчатость, % | | Экстрактивность, % | |
| 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Стандарт  Московский-3 | 92,8 | 92,0 | 705 | 693 | 12,2 | 12,0 | 56,0 | 55,2 | 10,2 | 10,4 | 69,5 | 69,0 |
| Азовский | 93,0 | 92,2 | 735 | 723 | 11,9 | 11,7 | 52,2 | 54,5 | 10,0 | 10,4 | 70,0 | 69,2 |
| Донецкий-8 | 95,8 | 95,0 | 722 | 710 | 11,9 | 11,6 | 59,4 | 58,5 | 9,9 | 10,1 | 72,0 | 71,6 |
| Приазовский-8 | 94,0 | 63,0 | 735 | 725 | 10,0 | 9,7 | 60,0 | 59,0 | 9,2 | 9,5 | 74,0 | 73,2 |
| Одесский-100 | 92,7 | 90,9 | 708 | 695 | 11,8 | 11,6 | 59,2 | 58,3 | 9,6 | 9,9 | 72,5 | 71,5 |
| Горский | 91,8 | 90,0 | 690 | 680 | 12,8 | 12,6 | 56,0 | 55,0 | 10,9 | 11,2 | 71,0 | 70,0 |
| Омский-86 | 92,2 | 91,5 | 705 | 692 | 12,7 | 12,4 | 56,1 | 55,2 | 10,9 | 11,4 | 70,5 | 69,8 |
| Раушан | 91,0 | 90,0 | 700 | 682 | 13,2 | 12,6 | 54,0 | 53,0 | 10,2 | 10,7 | 69,2 | 69,0 |
| Убаган | 88,2 | 87,6 | 648 | 626 | 12,4 | 12,1 | 54,4 | 53,3 | 10,0 | 10,8 | 70,0 | 69,2 |
| Челябинский-95 | 91,8 | 90,0 | 683 | 660 | 12,7 | 12,2 | 56,1 | 55,0 | 9,9 | 10,4 | 71,0 | 70,0 |
| Никита | 92,0 | 91,0 | 695 | 676 | 13,1 | 12,6 | 56,0 | 54,5 | 11,0 | 11,4 | 69,0 | 68,2 |

В 2001 году стандарт Московский-3 содержал белка 12,2 %, что уже выше требования для пивоваренных сортов. Ряд выделенных сортов содержали белка ниже 12,0 %, (в 2001г.) Азовский 11,9 %, Донецкий-8 11,9 %, Приазовский-8 10,0 % и Одесский-100 11,8 %. В 2002 году замечается снижение содержания белка на 0,2-0,3 %, Московский-3 12,0 % (таблица 11). По сравнению со стандартом, по всем показателям качества в оба года выделились сорта: Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8 и Одесский-100.

Таблица 12 – Средние урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг. (предшественник яровая пшеница)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | Длина растения, см | Количество зёрен в колосе, шт. | Длина колоса, см | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | Масса 1000 зёрен, г | Урожайность, т/га |
| Стандарт  Московский-3 | 415 | 83,5 | 18,4 | 9,1 | 9,4 | 47,6 | 1,86 |
| Азовский | 404 | 76,5 | 18,3 | 9,2 | 11,5 | 47,0 | 1,85 |
| Донецкий-8 | 422 | 74,5 | 18,5 | 9,1 | 9,2 | 48,8 | 2,19 |
| Приазовский-8 | 418 | 77,0 | 23,5 | 9,4 | 9,5 | 51,0 | 2,06 |
| Одесский-100 | 423 | 71,5 | 20,0 | 9,5 | 9,5 | 49,3 | 1,93 |
| НСР05 | - | - | - | - | - | - | 0,10 |
| Горский | 382 | 81,0 | 21,5 | 7,7 | 9,6 | 49,5 | 2,04 |
| Омский-86 | 401 | 82,5 | 19,0 | 9,8 | 8,2 | 48,0 | 1,99 |
| Раушан | 380 | 74,0 | 18,9 | 9,8 | 8,2 | 46,6 | 1,54 |
| Убаган | 381 | 73,5 | 17,6 | 8,5 | 7,9 | 46,5 | 1,53 |
| Челябинский-95 | 370 | 84,5 | 19,1 | 9,7 | 9,6 | 46,3 | 1,55 |
| Никита | 393 | 86,0 | 19,4 | 9,5 | 9,4 | 47,5 | 1,66 |

Из таблице 12 видно, что урожайность по предшественнику яровая пшеница ниже, чем по предшественнику чистый пар. Урожайность стандарта составила, в среднем за два года 1,86 т/га. С лучшими урожайными показателями выделились сорта: Донецкий-8 2,19 т/га и Приазовский-8 2,06 т/га.

НСР05 по урожайности составила 0,10 т/га. Приведённые данные достоверны со стандартом (приложение 1).

Таблица 13 – Средние показатели качества сортов ячменя за 2001-2002 гг. (предшественник яровая пшеница)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | Натурная масса, г/л | Содержание белка, % | Содержание крахмала, % | Плёнчатость, % | Экстрактивность, % |
| Стандарт  Московский-3 | 92,4 | 699 | 12,1 | 55,6 | 10,3 | 69,3 |
| Азовский | 92,6 | 729 | 11,8 | 54,9 | 10,2 | 69,6 |
| Донецкий-8 | 95,4 | 716 | 11,8 | 59,0 | 10,0 | 71,8 |
| Приазовский-8 | 93,5 | 730 | 9,9 | 59,5 | 9,4 | 73,6 |
| Одесский-100 | 91,8 | 702 | 11,7 | 58,8 | 9,8 | 72,0 |
| НСР05 | - | 23,23 | - | - | - | - |
| Горский | 90,9 | 685 | 12,7 | 55,5 | 11,1 | 70,5 |
| Омский-86 | 91,9 | 699 | 12,6 | 55,7 | 11,2 | 70,2 |
| Раушан | 90,5 | 691 | 12,9 | 53,5 | 10,5 | 69,1 |
| Убаган | 87,9 | 637 | 12,3 | 53,9 | 10,4 | 69,6 |
| Челябинский-95 | 90,9 | 675 | 12,5 | 55,6 | 10,2 | 70,5 |
| Никита | 91,5 | 686 | 12,9 | 55,3 | 11,2 | 68,6 |

Средние показатели, за два года, в таблице 13 показывают, что по предшественнику – яровая пшеница – лучшие результаты качества ячменя, по сравнению с предшественником – чистый пар. В таблице 13, выделенный ряд сортов (Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8 и Одесский-100) отвечал всем пивоваренным требованиям. Например, Приазовский-8 имеет крупность 93,5 %, натурную массу 730 г/л, содержание белка 9,9 %, содержание крахмала 59,5 %, плёнчатость 9,4 %, экстрактивность 73,6 %.

НСР05 по натурной массе 23,23 г/л. Приведённые данные достоверны по сравнению со стандартом (приложение 1).

Можно сказать, что предшественник яровая пшеница является лучшим предшественником, в сравнение с предшественником чистый пар. Предшественник яровая пшеница способствует формированию качественного ячменя для пивоварения.

Таблица 14 – Урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг.

(предшественник картофель)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | | Длина растения, см | | Количество зёрен в колосе, шт. | | Длина колоса, см | | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | | Урожайность, т/га | |
| 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Стандарт  Московский-3 | 415 | 409 | 82 | 77 | 18,0 | 17,3 | 9,1 | 8,8 | 9,5 | 9,0 | 1,85 | 1,70 |
| Азовский | 405 | 397 | 74 | 71 | 18,1 | 17,0 | 9,2 | 8,8 | 11,3 | 10,8 | 1,80 | 1,72 |
| Донецкий-8 | 422 | 412 | 71 | 68 | 18,3 | 17,5 | 9,0 | 8,6 | 9,0 | 8,8 | 2,01 | 1,89 |
| Приазовский-8 | 418 | 406 | 73 | 70 | 21,0 | 20,0 | 9,4 | 8,9 | 9,4 | 9,1 | 1,97 | 1,81 |
| Одесский-100 | 421 | 416 | 75 | 73 | 19,3 | 18,2 | 9,4 | 9,0 | 9,8 | 9,1 | 1,89 | 1,62 |
| Горский | 380 | 372 | 79 | 77 | 21,0 | 19,8 | 7,2 | 7,0 | 9,4 | 9,0 | 1,95 | 1,83 |
| Омский-86 | 401 | 397 | 80 | 78 | 18,5 | 16,8 | 8,3 | 8,0 | 9,4 | 9,0 | 1,90 | 1,82 |
| Раушан | 393 | 361 | 71 | 68 | 18,7 | 17,1 | 10,0 | 9,7 | 8,0 | 7,8 | 1,44 | 1,29 |
| Убаган | 386 | 366 | 70 | 68 | 16,8 | 16,3 | 8,2 | 8,0 | 7,8 | 7,5 | 1,41 | 1,30 |
| Челябинский-95 | 376 | 358 | 83 | 78 | 18,1 | 17,4 | 10,2 | 8,2 | 9,8 | 8,8 | 1,43 | 1,32 |
| Никита | 395 | 380 | 83 | 79 | 18,9 | 17,5 | 9,7 | 8,8 | 9,9 | 8,2 | 1,50 | 1,39 |

По предшественнику картофель (таблица 14) урожайность ячменя немного ниже, по сравнению с предшественником яровая пшеница. По предшественнику картофель, например, урожайность сорта Одесский-100 в 2001г. составила 1,89 т/га, а по предшественнику – яровая пшеница – урожайность этого сорта составила 2,05 т/га. В 2001г. Разность урожайности сорта Одесский-100, между предшественником картофель и предшественником – чистый пар, составила 0,71 т/га. Эти сравнения говорят о том, что в одинаковые годы посева, с одинаковыми климатическими условиями, но по разным предшественникам урожайность ячменя различна.

В 2002г. Урожайность снизилась на 0,12-0,27 т/га, относительно урожайности 2001г. Закономерно урожайности, снизились показатели структуры урожая.

Таблица 15 – Показатели качества сортов ячменя за 2001-2002 гг.

(предшественник картофель)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | | Натурная масса, г/л | | Содержание белка, % | | Содержание крахмала, % | | Плёнчатость, % | | Экстрактивность, % | |
| 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Стандарт  Московский-3 | 92,0 | 91,0 | 695 | 684 | 11,9 | 11,6 | 55,4 | 54,9 | 10,4 | 10,6 | 69,1 | 68,6 |
| Азовский | 92,3 | 91,8 | 720 | 708 | 11,5 | 11,2 | 54,8 | 53,8 | 10,1 | 10,6 | 69,4 | 68,8 |
| Донецкий-8 | 94,9 | 94,0 | 706 | 698 | 11,5 | 11,3 | 58,0 | 57,0 | 10,0 | 10,4 | 41,2 | 70,5 |
| Приазовский-8 | 93,2 | 92,4 | 721 | 710 | 9,7 | 9,3 | 59,2 | 58,2 | 9,4 | 10,0 | 73,4 | 72,2 |
| Одесский-100 | 92,6 | 90,2 | 697 | 688 | 11,5 | 11,1 | 58,3 | 57,1 | 9,9 | 10,2 | 71,8 | 70,9 |
| Горский | 90,2 | 89,6 | 678 | 663 | 12,4 | 12,1 | 55,0 | 54,0 | 11,3 | 11,7 | 70,2 | 69,4 |
| Омский-86 | 91,3 | 90,1 | 691 | 678 | 12,2 | 12,0 | 55,3 | 54,2 | 11,2 | 11,5 | 69,7 | 68,6 |
| Раушан | 90,4 | 89,3 | 682 | 669 | 12,8 | 12,4 | 53,0 | 52,0 | 10,6 | 11,0 | 68,5 | 67,7 |
| Убаган | 86,4 | 86,0 | 628 | 610 | 12,3 | 12,0 | 53,2 | 52,1 | 10,5 | 10,9 | 69,1 | 68,4 |
| Челябинский-95 | 90,7 | 89,4 | 662 | 650 | 12,5 | 12,0 | 55,3 | 54,4 | 11,2 | 11,8 | 70,3 | 68,9 |
| Никита | 91,1 | 90,2 | 681 | 660 | 12,8 | 12,3 | 55,0 | 54,2 | 11,5 | 11,9 | 68,1 | 67,4 |

По таблице 15 можно наблюдать, что качество выделенных сортов соответствует пивоваренным (в 2001г.). Сильно отличался качеством сорт Приазовский-8, от стандарта Московский-3 (в 2001г.), по содержанию белка - на 2,2 %, натурной массы – на 26 г/л, крупности – на 1,2 %, крахмала – на 38 %, плёнчатости – на 0,9 %, экстрактивности – на 4,3 % и примерно такие же показатели в 2002г. Качество ячменя ухудшилось в 2002г. из-за метеорологических условий. Плёнчатость стандарта Московский-3 увеличилась на 0,2 %, содержание белка уменьшилась на 0,3 %. У остальных сортов наблюдается такая же тенденция понижения пивоваренного качества ячменя. Но всё-таки по предшественнику картофель, в оба года изучения, по показателям качества в сравнение со стандартом, лучшими явились сорта: Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8, Одесский-100.

Таблица 16 – Средние урожайные показатели сортов ячменя за 2001-2002 гг. (предшественниккартофель)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Количество всходов, шт./м2 | Длина растения, см | Количество зёрен в колосе, шт. | Длина колоса, см | Площадь 3-х верхних листьев, см2 | Масса 1000 зёрен, г | Урожайность, т/га |
| Стандарт  Московский-3 | 412 | 80 | 17,6 | 9,0 | 9,3 | 47,3 | 1,78 |
| Азовский | 401 | 73 | 17,5 | 9,0 | 11,1 | 46,6 | 1,76 |
| Донецкий-8 | 417 | 70 | 17,9 | 8,8 | 8,9 | 47,9 | 1,95 |
| Приазовский-8 | 412 | 72 | 20,5 | 9,2 | 9,3 | 50,4 | 1,89 |
| Одесский-100 | 419 | 74 | 18,7 | 9,2 | 9,5 | 48,3 | 1,76 |
| НСР05 | - | - | - | - | - | - | 0,13 |
| Горский | 376 | 78 | 20,4 | 7,1 | 9,2 | 48,2 | 1,80 |
| Омский-86 | 399 | 79 | 17,7 | 8,2 | 9,2 | 47,1 | 1,86 |
| Раушан | 377 | 70 | 19,7 | 9,9 | 7,9 | 46,6 | 1,37 |
| Убаган | 376 | 69 | 16,6 | 8,1 | 7,7 | 46,2 | 1,36 |
| Челябинский-95 | 367 | 81 | 17,8 | 9,2 | 9,3 | 45,9 | 1,38 |
| Никита | 388 | 81 | 18,2 | 9,3 | 9,1 | 47,2 | 1,45 |

В таблице 16 приведена урожайность и структура урожайных показателей. Видно, что урожайность ячменя по предшественнику картофель ниже, в сравнение с предшественниками чистый пар и яровая пшеница. Это можно объяснить тем, что при возделывании картофеля расходуется больше питательных веществ, что и отражается на формировании структуры урожайных показателей и на самой урожайности последующей культуры.

НСР05 по урожайности составила 0,13 т/га. Опыт является достоверным (приложение 1).

Таблица 17 – Средние показатели качества сортов ячменя за 2001-2002 гг. (предшественник картофель)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Крупность, % (сход с сита 2,5 мм) | Натурная масса, г/л | Содержание белка, % | Содержание крахмала, % | Плёнчатость, % | Экстрактивность, % |
| Стандарт  Московский-3 | 91,5 | 690 | 11,8 | 55,2 | 10,5 | 68,9 |
| Азовский | 92,1 | 714 | 11,4 | 54,3 | 10,4 | 69,1 |
| Донецкий-8 | 94,5 | 702 | 11,4 | 57,5 | 10,2 | 70,9 |
| Приазовский-8 | 92,8 | 716 | 9,5 | 58,7 | 9,7 | 72,8 |
| Одесский-100 | 93,2 | 693 | 11,3 | 57,7 | 10,1 | 71,4 |
| НСР05 | - | 17,35 | - | - | - | - |
| Горский | 89,9 | 671 | 12,3 | 54,5 | 11,5 | 69,8 |
| Омский-86 | 90,7 | 685 | 12,1 | 54,8 | 11,4 | 69,2 |
| Раушан | 89,9 | 676 | 12,6 | 52,5 | 10,8 | 68,1 |
| Убаган | 86,2 | 619 | 12,2 | 52,7 | 10,7 | 68,8 |
| Челябинский-95 | 90,1 | 656 | 12,3 | 54,9 | 11,5 | 84,6 |
| Никита | 90,7 | 671 | 12,6 | 54,6 | 11,7 | 67,8 |

Средние данные таблице 17 показывают, что качество выделенных сортов (Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8, Одесский-100) соответствует требованиям пивоваренных сортов, по крупности, натурной массы, содержанию белка, содержанию крахмала, плёнчатости и экстрактивности. Видно, что наилучшим сортом и качественным для производства пива, является сорт Приазовский-8. Таблица 17 показывает, что при выращивании таких сортов, как Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8 и Одесский-100 на Южном Урале после предшественника картофель, можно получить ячмень, стабильно формирующий качество пивоваренных сортов.

НСР05 по натурной массе – 17,35 г/л. Приведённые данные по сравнению со стандартом – достоверны (приложение 1).

4.1 Характеристика выделенных сортов

1. Одесский-100. Выведен в селекционно-генетическом институте. Разновидность нутанс. Среднеспелый, устойчив к засухе и полеганию, среднеустойчив к пыльной головне. Зерно крупное. Масса 1000 зёрен 40-53 г. Отнесён к ценным пивоваренным сортам.

2. Доенцкий-8. Сорт создан на Донецкой государственной селекционной станции. Разновидность медикум. Сорт среднеспелый, вегетационный период 79-90 дней. К полеганию устойчив средне. Масса 1000 зёрен 43-54 г. Хорошие крупяные качества. Урожайность на сортоучастках составила от 20 до 45 ц/га. Районирован: в Донецкой, Волгоградской, Оренбургской, Днепропетровской областях. Отнесён к ценным пивоваренным сортам.

3. Московский-3 Сорт создан в НИИСХ Нечернозёмной зоны и Казанской опытной станции в 1979г. Разновидность нутанс. Среднеспелый, 70-80 дней вегетационный период. Устойчив к полеганию, интенсивный, слабо засухоустойчив. Отнесён к ценным пивоваренным сортам.

4. Азовский. Сорт создан в ВНИИ сорго и других зерновых культур Ростовской области в г.Зерноград. Разновидность нутанс. Колос двурядный, среднеспелый. Масс 1000 зёрен 42-53 г. Сорт менее засухоустойчив, теплолюбивый, среднеинтенсивный.

5. Приазовский-8. Сорт создан в ВНИИ сорго и других зерновых культур Ростовской области в г.Зерноград. Разновидность нутанс. Колос двурядный, среднеспелый. Масс 1000 зёрен 41-54 г. Сорт менее засухоустойчив, теплолюбивый, интенсивный.

5. Экономическая оценка результатов

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является одной из актуальных проблем, успешное решение которой открывает дальнейшие возможности для ускорения темпов его развития и надежного снабжения страны сельскохозяйственной продукцией.

Повышение экономической эффективности производства способствует росту доходов хозяйств, получению дополнительных средств для оплаты труда и улучшению социальных условий. Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений.

Для более полной оценки эффективности сельскохозяйственного производства следует рассчитывать объем чистой продукции и соответственно чистого дохода (прибыли).

Чистый доход является основным источником дальнейшего расширения производства и роста общественных фондов потребления. Его величина показывает, насколько доходно (рентабельно) производство. Повышение дохода в хозяйствах достигается благодаря увеличению выхода валовой продукции, улучшению ее качества и снижению себестоимости.

Для суждения о сравнительной экономической эффективности производства отдельных видов продукции, отраслей и хозяйств в целом недостаточно абсолютной величины прибыли. Необходимо полученную прибыль сопоставить с производственными затратами.

Уровень рентабельности показывает эффективность производства с точки зрения получения прибыли на единицу материальных затрат по производству продукции.

Для расчёта экономической эффективности выращивания ячменя использовались выше приведённые показатели (по предшественнику картофель), источником которых послужили составленные технологические карты. Данные расчётов занесены в таблицу 18.

Таблица 18 – Экономические показатели лучших сортов ячменя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Сортов | | |
| Стандарт. Московский-3 | Донецкий-8 | Приазовский-8 |
| Урожайность, т/га | 1,78 | 1,95 | 1,89 |
| Прибавка урожая, т | - | 0,17 | 0,11 |
| Материально денежные затраты на 1 га:  -всего, руб. | 2216,84 | 2225,67 | 2222,55 |
| Стоимость всей продукции с 1 га, руб./га | 4450,00 | 4875,00 | 4725,00 |
| Чистый доход, руб./га | 2233,16 | 2649,33 | 2502,45 |
| Экономический эффект, руб./га | - | 416,17 | 269,29 |
| Рентабельность продукции, % | 100,74 | 119,03 | 112,59 |

Урожайность сорта Донецкий-8 увеличился - на 0,17 т/га по сравнению с стандартом. Чистый доход выше стандарта – он составил 2649,33 руб., а уровень рентабельности составил 119,03 % (таблица 18).

При выращивании сорта Приазовский-8, урожайность составила 1,89 т/га. За счёт прямых затрат (2222,55 руб.) и чистого дохода (2502,45), уровень рентабельности составил 112,59 %, что выше стандарта на 11,85 % (таблица 18).

Анализируя приведённые выше данные, можно сделать вывод о том, что наиболее экономически эффективным и рентабельным, при выращивании ячменя по предшественнику картофель на Южном Урале, является сорт Донецкий-8.

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Охрана труда

Охрана труда - это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Охрана труда представляет собой систему законодательных актов, социально-экономических, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность. Она рассматривает ряд положений производственной санитарии и техники безопасности.

Производственная санитария - система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Вредный производственный фактор - тот, воздействие которого на работающего в определённых условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

Техника безопасности - система организационных, технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

Опасный производственный фактор - тот, воздействие которого на работающего в определённых условиях приводит к травме или другому ухудшению здоровья.

Производственная травма - травма, полученная работающими на производстве и вызванная несоблюдением требований безопасности труда.

Несчастный случай на производстве - случай с работающими, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора. Профессиональное заболевание - заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда.

Правовыми основами охраны труда регулируется организация работы в области охраны труда в сельском хозяйстве, планирование и финансирование мероприятий, структура службы, надзор и контроль, расследование и учёт несчастных случаев, компенсация материального ущерба, ответственность за нарушение требований охраны труда и т.д., (В.С.Шкрабак,1990).

В сельскохозяйственном производстве к основным травмирующим факторам относятся движущиеся машинно-тракторные агрегаты и отдельные машины, а также их подвижные части, выбрасываемый из машин перерабатываемый материал, электрический ток, тепло, холод, минеральные удобрения, ядохимикаты, различные излучения и т.д. Каждый несчастный случай с людьми - следствие определённых причин: организационных, технических, санитарно-технических, гигиенических и психофизиологических (личных).

Наиболее частые причины производственного травматизма - организационные. К ним относятся: отсутствие или формальное проведение инструктажей, слабый контроль за выполнением мероприятий по охране труда, нарушение правил и допуска к работе, неудовлетворительное содержание сельскохозяйственной техники и рабочих мест, несогласованность действий рабочих при групповой работе.

К техническим причинам травматизма относят недостатки в конструкции машин и механизмов. Например, недостаточная устойчивость универсально-пропашных тракторов на склонах и при поворотах, недостаточно сильные тормоза, тяжёлое управление, недостаточная обзорность для водителя, несовершенное устройство приспособлений для сцепки или навески машин на трактор, а также неисправность техники.

К санитарно-техническим причинам травматизма относят неблагоприятные условия работы: повышенный шум, загазованность воздуха, неудовлетворительное освещение, недостаточная вентиляция и т.д., что приводит к быстрой утомляемости и снижению реакции.

К гигиеническим причинам травматизма относятся нарушение режимов труда и отдыха, питания, ухода за одеждой и обувью, личной гигиены. К психофизиологическим (личным) причинам травматизма относятся неправильное восприятие опасности, ошибочны действия и т.д.

Мероприятия, предотвращающие производственный травматизм, должны: 1. обеспечить безопасные условия труда на конкретном рабочем месте;

2. обеспечить надлежащее поведение всех участвующих в работе, включающее:

повышение общей культуры производства и производственной квалификации всех работающих;

механизацию, автоматизацию и дистанционное управление машин;

правильный допуск к работе;

организацию и осуществления контроля за работой по охране труда;

тщательное выяснение причин производственного травматизма, разработку и осуществление мероприятий по их устранению;

введение в действие инструкций по охране труда.

На предприятии необходимо оборудовать кабинеты по охране труда и уголки по техники безопасности.

Необходимо добиваться, чтобы все рабочие места своевременно подготовлялись для выполнения работ и после работы хорошо убирались, чтобы было надлежащее освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение и т.д. Надо следить за использованием спецодежды и других средств индивидуальной защиты, (А.И.Калошин, 1981).

ГОСТ - 12.0.003-74 подразделяет опасные и вредные факторы по природе действия на физические, химические, биологические и психофизиологические.

К физическим факторам относят передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, механизмы; обрушивающиеся карьеры, разрушающиеся конструкции; повышенные или пониженные температуры материалов; повышенные уровни ультразвуков, шумов, вибраций, инфразвуковых колебаний, ионизирующих излучений и т.д.

Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяют по характеру воздействия на организм человека (раздражающие, токсичные, канцерогенные, мутагенные, сенсибилизирующие, влияющие на репродуктивную функцию) и по пути проникновения в организм (через желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки).

К биологически опасным и вредным производственным факторам относят патогенные микроорганизмы (грибы, спирохеты, вирусы и т. д.) и продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия делят на физические перегрузки и нервно-психические перегрузки. Первые бывают статические и динамические. Вторые подразделяются на умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки (В.С.Шкрабак, 1990).

6.1.1 Требования безопасности при выполнении ручных работ в растениеводстве

При выполнении ручных работ в растениеводстве желательно в соответствии погодными условиями выбирать время начала, перерыва и конца работы. Ручной инструмент должен быть выбран с учетом роста и физических возможностей работающих. Следует своевременно ухаживать за инструментом - очищать, устранять неисправности, точить. Ручки и рукоятки лопат, грабель и другого ручного инструмента должны быть прочными, не иметь трещин, выщербин и других неровностей.

Запрещается бросать инструмент и класть грабли, вилы, маркёры зубьями вверх. Нельзя оставлять инструмент на делянках, хранить в траве, копнах сена, снопах, стогах. Работать следует в жёсткой закрытой обуви. Работать тяпкой разрешается не ближе чем на 0,5 м от ног. Во время работы с ручным инструментом нужно постоянно наблюдать за действием рядом работающих товарищей.

Для проведения борьбы с вредителями и болезнями, а также для некорневой подкормки растений удобрениями иногда используют ручные опрыскиватели. Каждый опрыскиватель должен иметь исправный манометр, действие которого необходимо систематически проверять.

Бак опрыскивателя заправляют при отсутствии в нем давления, что проверяют по манометру. Заполнять бак раствором нужно не выше установленного уровня. Запрещается повышать давление в баке выше допустимого. При использовании ядовитых растворов работающие должны пользоваться индивидуальными средствами защиты и строго соблюдать правила личной гигиены (А.И. Калошин, 1981).

6.2 Охрана природы

Важнейшие составляющие производственного цикла в сельском хозяйстве – вспашка, посев, обработка, уборка. Для осуществления соответствующих рабочих процессов необходимо оснащение отрасли высокопроизводительными, надёжными, долговечными и экономическими оправданными машинами (В.А. Черников, А.И. Чекерес, 2000).

Широкомасштабное использование техники в сельском хозяйстве способствует росту производительности и эффективности труда, однако оно сопряжено и с отрицательными последствиями.

Применяемые технологии выращивания сельскохозяйственных культур предусматривают многократное воздействие ходовых агрегатов на почву.

В результате неоднократного передвижения машин по полю происходит значительное переуплотнение почвы, которое распространяется на большую глубину (100 см), машинные «следы» покрывают до 80 % поля (данные ВИМ, МСХА им. К.А. Тимирязева). Под влиянием тяжёлой техники происходит угнетение активности почвенных микроорганизмов, переуплотнение почвы и нарушение её структуры, снос переломатой почвы водой и ветром, т.е. машинная деградация почвы, - всё это отрицательные последствия на пашню ходовых систем и рабочих органов почвообрабатывающих орудий.

Серьёзным последствием уплотнения почвы является увеличение её удельного сопротивления. Удельное сопротивление почвы – наиболее важная механическая характеристика, которая в значительной степени зависит от переуплотнения почвы различными движителями и ходовыми системами. Оно соответствует усилию, затрачиваемому на подрезание пласта, его оборот и трение почвы о рабочую поверхность орудия (К.И.Курочкин, 1989).

Из-за существенного увеличения сопротивления почвы существенно возрастает перерасход топлива.

При переуплотнении ухудшается крошение почвы. Пашня становится глыбистой, что приводит к неравномерной заделке семян, снижению их полевой всхожести, а в итоге – к значительному недобору урожая.

Высокая плотность почвы обуславливает резкое ухудшение её физико-химических и агрофизических свойств. Уплотнённые почвы оказывают большое сопротивление проникновению в них корневых систем растений, в таких почвах ухудшается водно-воздушный и питательный режимы, развиваются эрозионные процессы.

Меры по снижению уплотнения почв.

Организационно-технологические мероприятия предусматривают разработку и внедрение технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальным проходом по полям тяжёлой колёсной техники (совмещение операций), (В.А. Черников, А.И. Чекерес, 2000).

К агротехническим приёмам относятся окультуривание почв и повышение содержания в них гумуса.

Для разуплотнения почв применяют рыхление, в том числе и орудиями с активными рабочими органами (фреза и др.), пахотного и подпахотного слоёв (чизели, глубокорыхлители). Сочетание рыхления с внесением удобрений и кальцийсодержащих веществ приводит к значительному снижению негативных последствий машинной деградации почв.

Важно, чтобы на полях работали только такие механизмы, давление движителей которых на почву не превышает 0,1 мПа, поэтому лучше использовать гусеничные движители или колёсные с эластичными шинами, давление которых на почву составляет соответственно 80-100 и 30-60 кПа (К.И. Курочкин, 1989).

Энергосберегающей технологией при минимальной обработке почвы предусмотрено использование комбинированных машин, позволяющих выполнять несколько технологических операций за один проход (К.И. Курочкин, 1989).

Для снижения ветровой эрозии почв, следует применять безплужное рыхление почвы при помощи плоскорезов. В сочетании с внедрением лугопастбищных севооборотов, правильным чередованием культур, нарезкой полей перпендикулярно направлению ветров, полосным размещением культур и другими приёмами, такая система позволяет свести к минимуму разрушению почвы, обеспечить рациональное использование земли, повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Использование современной техники приводит к загрязнению окружающей среды, в том числе и почвы. Это связано с использованием в качестве топлива нефтепродуктов.

Основными потребителями жидкого топлива – тракторы, автомобили, сельскохозяйственные комбайны. Выбросы отработанных газов из низкорасположенных выхлопных труб вызывает такое загрязнение окружающей среды, которое можно сравнить с воздействием на атмосферу крупных промышленных предприятий (это объясняется загрязнением приземного слоя).

Для предупреждения загрязнения приземного слоя и атмосферы выхлопными газами, необходимо минимизировать обработки почвы и устанавливать в выхлопные трубы нейтрализаторы отработавших газов ДВС (В.А. Черников, А.И. Чекерес, 2000).

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур стали широко применять химические удобрения. Ежегодно в мире на поля вносят не менее 60 млн.т. питательных веществ (В.А. Черников, 2000). Это позволило удовлетворять потребности растений в азоте, фосфоре, калия и других элементов и тем самым повысить урожайность основных продовольственных и технических культур.

По мнению В.А. Черникова (2000) и других авторов, всевозрастающее применение химических удобрений может отрицательно влиять на растительность, часть из них не усваивается и сносится в водоёмы. Возникают благоприятные условия для развития водорослей, которые потребляют много кислорода и сильно затрудняют жизнь в водоёме.

Чрезмерное применение высоких доз азотных удобрений способствует аккумуляции в растениях всех фракций азота, в частности нитратного, а это опасно для здоровья. Повышение аммиачных удобрений обусловливает недостаток в организме такого важного для физиологических процессов микроэлемента как медь.

Помимо удобрений химическая промышленность поставляет сельскому хозяйству различные пестициды, применяемые для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Эти препараты могут накапливаться в выращиваемой продукции, участвовать в пищевых целях, снижать плодородие почвы, вызывать гибель полезной фауны, почвенных микроорганизмов.

Необходимо свести к минимуму отрицательное воздействие химических средств, применяемых в сельском хозяйстве. Для этого требуется строго соблюдать правила использования удобрений и химических средств защиты растений. При неумелом и небрежном обращении с химическими веществами они превращаются в жестокого врага земледельца.

Переход на биологическое земледелие требует постоянного снижения норм минеральных удобрений и пестицидов, использование без пестицидных технологий борьбы с вредителями, болезнями и сорняками (В.А.Черников, 2000). Рассмотренные экологические проблемы, можно частично ослабить при помощи выбора предшественника.

Из проведённых опытов по выбору наилучшего предшественника для пивоваренного ячменя, можно выделить два наилучших предшественника - из трёх испытуемых, это картофель и яровая пшеница. Чистый пар не может служить хорошим предшественником для пивоваренного ячменя, так как содержит в почве значительное количество азота. Что в последствие приводит к высокому накоплению белка в зерне ячменя.

Такие предшественники как картофель и яровая пшеница, способствуют хорошему росту и развитию пивоваренного ячменя, так как эти предшественники смогли обеспечить пивоваренный ячмень достаточным количеством питательных веществ, при этом было получено зерно с неплохим показателем белковости и экстрактивности.

С помощью таких предшественников, как картофель и яровая пшеница, можно решить экологические проблемы которые создаются при возделывании пивоваренного ячменя.

С использованием хорошего предшественника, значительно сокращается число общих обработок. Что не приводит к уплотнению почвы, воздействию водной и ветровой эрозии. Если меньше обработок, значить не будет сильно, загрязняться приземный слой почвы выхлопными газами, а также меньше будет загрязняться почва нефтепродуктами.

Хорошие предшественники обеспечивают необходимые условия для возделывания последующей культуры, в нашем случае, пивоваренному ячменю. А это говорит о чистоте поля, о наименьшем числе вредителей. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению химических обработок, что незначительно влияет на окружающую среду.

Выводы

В первый год исследований (2000г.) из 29 изучаемых сортов ячменя, было выделено 10 лучших сортов по показателям качества зерна и по урожайности.

В течение двух лет изучения 10 сортов (2001-2002 гг.) выяснилось, что чистый пар не пригоден как предшественник для возделывания ячменя на пивоваренные цели, потому что с повышением урожайности резко повышается содержание белка, что не допустимо для пивоварения.

По предшественнику картофель и зерновые культуры, были выделены сорта ячменя (Азовский, Донецкий-8, Приазовский-8 и Одесский-100), которые превышали стандартный сорт Московский-3 по пивоваренным свойствам. При этом урожайность по данным предшественникам была ниже, чем по пару, но для возделывания на пиво, более важным являются качественные показатели зерна ячменя.

За годы изучения, стабильно по качеству (натурная масса, крупность зерна, содержание белка, крахмала и экстрактивности) по предшественнику картофель выделились сорта: Азовский, Приазовский-8, Донецкий-8 и Одесский-100, которые превышают стандарт по пивоваренным показателям в условиях Южного Урала.

По экономическим расчётам, рентабельность производства сортов Приазовский-8 превышает стандарт на 11,8 %, Донецкого-8 на 18,3 % (рентабельность стандарта Московский-3 равна 100,7 %).

Список литературы

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. - М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.

2. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996. – 271 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Кумниренко И.Ю. Опыт возделывания ячменя в Челябинской области. - Челябинск, 1962. – 180 с.

5. Кизима П.Н. Макаронные качества сортов ячменя. – Селекция и семеноводство, 1947. – 305 с.

6. Калошин А.И. Охрана труда. – М.: Колос, 1981. – 271 с.

7. Курочкин К.И. Охрана природы. – М.: Колос, 1989. – 351 с.

8. Лукьянова М.В., Трофимовская А.Я. и др. Ячмень. – М.: Агропромиздат, 1990. – 421 с.

9. Молосов В.П. Отдельные работы и статьи по агротехники и растениеводству. – М.: Сельхозиздат, 1955. – 445 с.

10. Мальцев В.Ф. Ячмень и овёс в Сибири. – М.: Колос, 1984. – 128 с.

11. Неттевич Э.Д., Анимкова З.Ф. Романова Л.М. Выращивание пивоваренного ячменя. – М.: Колос, 1984. – 207 с.

12. Посыпанов П.С. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. – 444 с.

13. Сахибгареев А.А., Гареев Д.Б. Возделывание ячменя в Башкоркостане. – Уфа, 1997. – 91 с.

Статья из журнала

14. Тарушкин В.И., Ткачев Р.В., Кацына А.В. Зерновое хозяйство // Проблемы производства пивоваренного ячменя. – М., 2002. – 11-12 с.

15. Уразлин М.Х. Ячмень яровой. – Уфа, 1998. – 101 с.

16. Черников В.А., Чекерес А.И., Алексахин Р.М. Агроэкология. – М.: Колос, 2000. – 534 с.

18. Шадурский В.И. Секреты крестьянского земледелия. – М.: Степные просторы, 1991. – 160 с.

19. Шкрабак В.С. Охрана труда. – Ленинград: Агропромиздат, 1990. – 246 с.

20. Щипак П.В. Создание исходного материала для селекции ярового ячменя пивоваренного направления. – Харьков, 1989. – 265 с.

21. Коларжик Я. Питание и удобрения пивоваренного ячменя (перевод с чешского). – М.: 1961. – 285 с.

22. Складал В. Пивоваренный ячмень (перевод с чешского). – М.: 1961. – 302 с.

Приложения

Дисперсионный анализ

Работа программы Exel с файлом: Oda. хls

Дисперсионный анализ таблицы 8 (по урожайности)

Средние по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КАТЕГОРИИ: | | | Суммы  квадратов | | Степени  свободы | | Средний  квадрат | | | Fф | F05 |
| ОБЩЕЕ: | | | 0,29 | | 14 | | 0,02 | | | - | - |
| ПОВТОРЕНИЯ: | | | 0,02 | | 2 | | 0,01 | | | - | - |
| ВАРИАНТЫ: | | | 0,21 | | 4 | | 0,05 | | | 6,68 | 3,84 |
| ОСТАТОК: | | | 0,06 | | 8 | | 0,01 | | | - | - |
| СРЕД = | 2,49 |  | |  | |  | |  |
| SX = | 0,05 |  | |  | |  | |  |
| НСР05 = | 0,17 |  | |  | |  | |  |
| Р = | 2,05 |  | |  | |  | |  |
|  |  | Повторения | | | |  | |  |
| I | II | III | | Средние | |  | |  |
| 2,26 | 2,43 | 2,24 | | 2,31 | |
| 2,38 | 2,51 | 2,40 | | 2,43 | |
| 2,59 | 2,73 | 2,66 | | 2,66 | |
| 2,62 | 2,38 | 2,48 | | 2,49 | |
| 2,51 | 2,63 | 2,54 | | 2,56 | |

Работа программы Exel с файлом: Oda. хls

Дисперсионный анализ таблицы 9 (по натурной массе)

Средние по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КАТЕГОРИИ: | | Суммы  квадратов | | | Степени  свободы | | | Средний  квадрат | | Fф | | F05 |
| ОБЩЕЕ: | | 4520,40 | | | 14 | | | 322,89 | | - | | - |
| ПОВТОРЕНИЯ: | | 665,20 | | | 2 | | | 332,60 | | - | | - |
| ВАРИАНТЫ: | | 2864,40 | | | 4 | | | 716,10 | | 5,78 | | 3,84 |
| ОСТАТОК: | | 990,80 | | | 8 | | | 123,85 | | - | | - |
| СРЕД = | 737,80 | |  |  | | |  | |  | |  |
| SX = | 6,43 | |  |  | | |  | |  | |  |
| НСР05 = | 20,99 | |  |  | | |  | |  | |  |
| Р = | 0,87 | |  |  | | |  | |  | |  |
|  |  | | Повторения | | | |  | |  | |  |
| I | П | | III | Средние | |
| 710,0 | 730,0 | | 723,0 | 721,0 | |
| 752,0 | 750,0 | | 757,0 | 753,0 | |
| 715,0 | 760,0 | | 751,0 | 742,0 | |
| 755,0 | 745,0 | | 753,0 | 751,0 | |
| 710,0 | 725,0 | | 731,0 | 722,0 | |

Работа программы Exel с файлом: Oda. хls

Дисперсионный анализ таблицы 12 (по урожайности)

Средние по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КАТЕГОРИИ: | | Суммы  квадратов | | Степени  свободы | | Средний  квадрат | | Fф | | | F05 |
| ОБЩЕЕ: | | 0,28 | | 14 | | 0,02 | | - | | | - |
| ПОВТОРЕНИЯ: | | 0,01 | | 2 | | 0,01 | | - | | | - |
| ВАРИАНТЫ: | | 0,25 | | 4 | | 0,06 | | 21,85 | | | 3,84 |
| ОСТАТОК: | | 0,02 | | 8 | | 0,00 | | - | | | - |
| СРЕД = | 1,98 |  |  | |  | |  | |  |
| SX = | 0,03 |  |  | |  | |  | |  |
| НСР05 = | 0,10 |  |  | |  | |  | |  |
| Р = | 1,56 |  |  | |  | |  | |  |
|  |  | Повторения | | |  | |  | |  |
| I | II | III | Средние | |  | |  | |  |
| 1,90 | 1,82 | 1,87 | 1,86 | |
| 1,79 | 1,90 | 1,87 | 1,85 | |
| 2,10 | 2,23 | 2,24 | 2,19 | |
| 2,00 | 2,04 | 2,14 | 2,06 | |
| 1,94 | 1,89 | 1,95 | 1,93 | |

Работа программы Exel с файлом: Oda. хls

Дисперсионный анализ таблицы 13 (по натурной массе)

Средние по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КАТЕГОРИИ: | | Суммы  квадратов | | | Степени  свободы | | | Средний  квадрат | | Fф | | | F05 |
| ОБЩЕЕ: | | 8632,40 | | | 14 | | | 616,60 | | - | | | - |
| ПОВТОРЕНИЯ: | | 4878,40 | | | 2 | | | 2439,20 | | - | | | - |
| ВАРИАНТЫ: | | 2540,40 | | | 4 | | | 635,10 | | 4,19 | | | 3,84 |
| ОСТАТОК: | | 1213,60 | | | 8 | | | 151,70 | | - | | | - |
| СРЕД = | 715,20 | |  |  | | |  | |  | |  |
| SX = | 7,11 | |  |  | | |  | |  | |  |
| НСР05 = | 23,23 | |  |  | | |  | |  | |  |
| Р = | 0,99 | |  |  | | |  | |  | |  |
|  |  | | Повторения | | | |  | |  | |  |
| I | П | | III | Средние | |
| 650,0 | 717,0 | | 730,0 | 699,0 | |
| 710,0 | 740,0 | | 737,0 | 729,0 | |
| 695,0 | 725,0 | | 728,0 | 716,0 | |
| 715,0 | 730,0 | | 745,0 | 730,0 | |
| 680,0 | 710,0 | | 716,0 | 702,0 | |

Работа программы Exel с файлом: Oda. хls

Дисперсионный анализ таблицы 16 (по урожайности)

Средние по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КАТЕГОРИИ: | | Суммы  квадратов | | Степени  свободы | | Средний  квадрат | Fф | F05 |
| ОБЩЕЕ: | | 0,19 | | 14 | | 0,01 | - | - |
| ПОВТОРЕНИЯ: | | 0,06 | | 2 | | 0,03 | - | - |
| ВАРИАНТЫ: | | 0,09 | | 4 | | 0,02 | 4,81 | 3,84 |
| ОСТАТОК: | | 0,04 | | 8 | | 0,00 | - | - |
| СРЕД = | 1,83 |  |  |  |  |  |
| SX = | 0,04 |  |  |  |  |  |
| НСР05 = | 0,13 |  |  |  |  |  |
| Р = | 2,17 |  |  |  |  |  |
|  |  | Повторения | |  |  |  |
| I | II | III | Средние |  |  |  |
| 1,73 | 1,72 | 1,89 | 1,78 |
| 1,68 | 1,78 | 1,82 | 1,76 |
| 1,88 | 2,07 | 1,90 | 1,95 |
| 1,78 | 1,93 | 1,96 | 1,89 |
| 1,63 | 1,78 | 1,87 | 1,76 |

Работа программы Exel с файлом: Oda. xls

Дисперсионный анализ таблицы 17 (по натурной массе)

Средние по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | КАТЕГОРИИ: | Суммы  квадратов | Степени  свободы | Средний  квадрат | Fф | F05 | | ОБЩЕЕ: | 5980,00 | 14 | 427,14 | - | - | | ПОВТОРЕНИЯ: | 3622,80 | 2 | 1811,40 | - | - | | ВАРИАНТЫ: | 1680,00 | 4 | 420,00 | 4,96 | 3,84 | | ОСТАТОК: | 677,20 | 8 | 84,65 | - | - | | | | | | | | | |
| СРЕД = | 703,00 |  |  | |  |  |  |
| SX = | 5,31 |  |  | |  |  |  |
| НСР05 = | 17,35 |  |  | |  |  |  |
| Р = | 0,76 |  |  | |  |  |  |
|  |  | Повторения | | |  |  |  |
| I | II | III | Средние |
| 670,0 | 680,0 | 720,0 | 690,0 |
| 690,0 | 722,0 | 730,0 | 714,0 |
| 675,0 | 716,0 | 715,0 | 702,0 |
| 700,0 | 720,0 | 728,0 | 716,0 |
| 679,0 | 690,0 | 710,0 | 693,0 |