**Содержание**

Введение

1. Обзор литературы.

1.1 Морфологические особенности ячменя

1.2 Биологические особенности ячменя, фазы роста и развития

2.Почвенно-климатическая характеристика учебно-опытного хозяйства.

2.1 Климатическая характеристика

2.2 Погодные условия за время проведения опыта

2.3 Почва зоны и опытного участка

3. Схема опытов технология возделывания культуры и методика исследования

3.1 Методика проведения опыта

3.2. Технология возделывания ячменя в условиях Южного Урала

3.3 Характеристика сортов ячменя

3.4 Определение параметров экологической пластичности

3.5 Фенологические наблюдения

3.6 Густота стеблестоя в фазы: начало всходов, колошения и уборки

3.7 Урожайность изучаемых сортов ячменя

4. Анализ экономической эффективности возделывания исследуемых сортов ячменя.

5. Безопасность жизнедеятельности.

5.1 Охрана труда.

5.2 Охрана природы.

Выводы

Список использованной литературы

Приложения

**Введение**

Ячмень универсальная культура, имеющая большое кормовое, продовольственное, техническое и агротехническое значение.

На Крайнем Севере, а также в высокогорных районах из ячменной муки выпекают хлеб, лепёшки. В промышленном хлебопечении ячмень иногда используется в виде компонента в рецептуре некоторых сортов пшеничного хлеба, при этом качество такого хлеба не ухудшалось при добавлении к пшенице 20-30% ячменя. В продовольственном отношении ячмень остался лишь популярной крупяной культурой, из которой получают перловую и ячневую крупу. Для этой цели используют специальные сорта ячменя.

Ячмень одна из важных зернофуражных культур (1кг зерна содержит 1,12 кормовых единиц). Его вводят как основной ингредиент в большинство комбикормов. Зелёную массу ячменя в смеси с бобовыми культурами (вика, горох, пелюшка, чина) используют на зелёный корм, силос, сенаж, сено. (И.П. Фирсов, 1989).

Яровой ячмень служит основной страховой культурой в случае гибели озимой пшенице. Его подсевают к озимой пшенице на участках с изреженным стеблестоем.

По кормовой ценности ячмень значительно превосходит пшеницу и кукурузу в связи с более сбалансированным аминокислотным составом его белка, особенно по лизину. В белковом комплексе ячменя более 20 аминокислот, 5 из которых незаменимы. В условиях Казахстана и Южного Урала зелёная масса ячменя содержит 0,27 корм. ед. (Шумилин И.С., Державин Г.П.. Артюшин А.М. и др. 1986).

По содержанию протеина ячмень не уступает пшенице, а по валовому сбору благодаря более высокой урожайности превосходит в среднем за 3 года на 44%, степень удовлетворения потребности сельскохозяйственных животных в муке за счёт протеина составляет 69,2-78,1%. Следует отметить, что ячмень в засушливых районах формирует зерно, богатое протеином и менее обеспеченное минеральными веществами, а в увлажнённых наоборот, содержание белка в зерне ячменя колеблется от 12,8 в засушливые годы до, 9,8% во влажные годы, а урожай составляет от 18,4 до 42,2 ц/га, содержание лизина составило 3,9 г/кг (В.Ф. Мальцев 1984).

В зерне сортов ячменя кормового направления, выращиваемых в степной зоне в среднем содержится белка 12-16% (на сухое вещество), крахмала 52-57%, жира 2-3, клетчатки 4-6 и золы 2-3% (Н.А. Фёдорова 1989).

Издавна зерно ячменя считается особо ценным кормом для беконного, сального и полусального откорма свиней. По утверждению М. Клинга (1933) при скармливании ячменя свиньям получается мясо и шпик самого высокого качества. Для лошадей это тоже прекрасный корм в плющеном виде. Дача ячменного зерна в большом количестве может привести к ожирению лошадей. Последнее обстоятельство и поныне часто используют жители Казахстана при откорме лошадей перед забоем на мясо. Животным в течение двух месяцев скармливают зерно ячменя. В этом случае лошадь быстро поправляется, её мясо изобилует салом, легко усвояемым организмом человека. Ячмень также скармливают курам для повышения яйценоскости и мясной продуктивности. Дойные коровы дают молоко, из которого вырабатывается более качественное масло. В смеси с овсом зерно ячменя высоко ценится при кормлении рабочего скота. Наибольшее количество ячменя в составе комбикормов способствует укреплению здоровья и выносливости коров в период зимнего стойлового содержания.

Из ячменного зерна, в особенности голозёрного, готовят суррогат кофе, который, благодаря своим слабым тонизирующим свойствам, рекомендуется пожилым людям вместо кофе натурального.

Зерно ячменя является сырьём для пивоварения, и в этом плане среди других культур вне конкуренции. Эти сорта выращиваются в южных зонах, наиболее благоприятных для формирования зерна богатого белком и высокими пивоваренными качествами. В этом случае содержание крахмала должно составлять 58-61%, белка не более 12,5-13, плёнчатость – не превышать 8-10% (И.П. Фирсов 1989).

Ячменное зерно богато также активными ферментами – амилазой, пероксидазой, протеазой и поэтому используется как основное сырьё для пивоварения. Ценным продуктом переработки ячменного зерна является солод и солодовые вытяжки, использующиеся для ускорения брожения и созревание теста. Выпеченные хлебопродукты при этом имеют нежный привлекательный цвет. Солод используют не только в производство пива, но и кваса.

В агротехническом плане ячмень имеет не просто важное значение, но в ряде случаев его трудно переоценить. Посевы ячменя способствуют более полному уничтожению сорняков весной, так как его срок сева можно сдвинуть на конец мая – начало июня, а достаточно ранняя уборка позволяет усилить прессинг на сорную растительность в результате более ранней обработки почвы осенью. Известна также роль ячменя как покровной культуры для многолетних трав. В результате короткого периода вегетации, а значит в следствии ранней уборки ячменя, травы рано освобождаются от покрова и хорошо развиваются в конце лета и осени. Ячмень может быть неплохим предшественником для других сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых, чередование пшеницы и ячменя уменьшает поражение его гельминта–фузариозными заболеваниями. Среди зерновых значительно меньше поражается корневыми гнилями ячмень. Ячмень ещё ценнее тем что он меньше чем пшеница расходует влагу, не нуждается в интенсивных предшественниках, неплохо борется с сорняками и при более коротком периоде вегетации формирует урожай, как правило, более высокий чем пшеница или равный последней.

**1. Обзор литературы**

**1.1 Морфологические особенности ячменя**

Зерновые хлеба относятся к семейству Мятликовые (*Роасеае*). Род *Hordeum Lessen* включает один вид культурного ячменя (*Hordeum vulgare Lessen)* и много видов дикого ячменя.

Корневая система – мочковатая. При прорастании зерна сначала образуются так называемые зародышевые, или первичные корни, у ячменя 5-8. Из подземных стеблевых узлов образуются придаточные или узловые корни, которые при достаточном увлажнении начинают быстро расти, однако первичные корни при этом не отмирают. Основная часть корней находится на глубине 20-25 см в верхнем пахотном слое почвы.

Стебель – соломина, состоящая из 5-7 междоузлий и разделена стеблевыми узлами. Соломина полая. Стебель растёт всеми своими междоузлиями. Первым трогается в рост нижнее междоузлие, затем последующее. Каждое новое междоузлие обгоняет в росте предыдущее. Верхнее междоузлие длиннее нижнего во много раз и достигает наибольшей величины во время цветения. Стебель имеет наибольшую толщину в средней части, наименьшую в верхней. Стебель обладает способностью образовывать боковые побеги из подземных стеблевых узлов.

Лист – состоит из листового влагалища и листовой пластинки. На месте перехода влагалища в листовую пластинку имеется тонкая бесцветная плёнка, называемая язычком (*Ligula*). Язычок, плотно прилегая к стеблю, препятствует проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листового влагалища образуются двусторонние линейные ушки, или рожки (Auriculae), охватывающие стебель. Язычок ячменя короткий, ушки очень крупные, без ресничек полулунной формы (К. Эзау 1980).

Соцветие – сложный колос. Колос состоит из членистого колосового стержня (продолжение стебля) и колосков. Широкая сторона стержня называется лицевой, а узкая –боковой. У колоса ячменя на каждом уступе колосового стержня сидят три одноцветковых колоска. Колосок состоит из одного или нескольких цветков и двух колосовых чешуй. Колосовые чешуи у ячменя узкие, почти линейные. Ячмень типичное самоопыляющиеся растение. Цветение происходит при закрытых цветковых чешуях до появления колоса из листового влагалища. В жаркую погоду цветение может быть открытым, в этом случае возможно перекрёстное опыление.

Каждый цветок имеет две цветковые чешуи – нижнюю, или наружную, и верхнюю или внутреннюю, более тонкую, нежную и плоскую. Между цветковыми чешуями расположена завязь с одной обратной семяпочкой и двумя перистыми рыльцами и тремя тычинками, у основания цветковых чешуй, имеются ещё две небольшие тонкие плёнки (*Lodiculae*), набухание которых во время цветения обуславливает раскрытие цветка (П.П. Вавилов В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. 1979).

Плод – зерновка, сросшаяся с цветковыми чешуями или голая. Семя покрыто не только семенной оболочкой, развившейся из двух оболочек семяпочки, но и плодовой, образовавшейся из тканей завязи. Эндосперм зерновки представляет собой ткань с запасными питательными веществами. Наружный слой эндосперма, непосредственно примыкающий к оболочке, наполнен алейроновыми зёрнами, богатыми азотистыми веществами. Под ним находятся клетки, наполненные крахмальными зёрнами. Зародыш расположен у основания зерновки на выпуклой стороне. Он состоит из щитка, соединяющего его с эндоспермом, почки, покрытой зачаточными листьями, первичного стебля и корешка. Зародыш с эндоспермом невелик и составляет 1.5-2.5% массы зерновки. Масса 1000 зёрен 30-50 грамм. Плёнчатость колеблется от 8 до 17%, в зависимости от сорта и условий произрастания (К. Эзау 1980).

В зависимости от количества плодущих колосков, находящихся на членике стержня, культурный ячмень подразделяется на три подвида.

1.- Подвид *Hordeum vulgare Lessen* – ячмень многорядный, или обыкновенный. На каждом членике стержня имеется, по три плодущих колоска, которые развиваются и дают зерно. По степени плотности колоса многорядный ячмень подразделяется на две группы. Первая – это группа правильных шести рядных ячменей *hexastichum L*. колос которых плотный, толстый, сравнительно короткий и в поперечном сечении имеет вид правильного шестигранника. Вторая – это группа неправильных шести рядных (четырёхгранных) ячменей *tetrastichum Korn*. У которых колос менее плотный, ряды зёрен расположены не совсем правильно, боковые колоски заходят друг за друга, средние колоски более развиты, чем боковые. Колос имеет две широкие грани с лицевой стороны и две узкие с боковой, в поперечном разрезе он образует четырёхугольник.

2 – Подвид *Hordeum distickum Lessen* – ячмень двухрядный, у которого из трёх колосков, сидящих на членике стержня, плодущими бывают только средние, боковые колоски бесплодны. Двухрядные ячмени по характеру боковых бесплодных колосков разделяются на две группы: а) *nutantia R. Reg*. у которых боковые бесплодные колоски имеют колосовые и цветковые чешуи. б) *deficientia R. Reg*. характеризуется тем, что бесплодные боковые колоски состоят у них только из одних колосовых чешуй. В посевах двухрядные ячмени представленные только группой *nutantia*; ячмени же второй группы (*deficientia*) встречаются как примеси, чаще в Закавказье.

3 – Подвид *Hordeum intermedium* – ячмень промежуточный. У этого подвида на уступе колосового стержня могут нормально развиваться от одного до трёх зёрен.

В нашей стране распространены только многорядный и двухрядный подвиды ячменя. Многорядные ячмени в отличие от двухрядных более засухоустойчивы и скороспелы, но сильнее осыпаются. В нашей стране встречаются 20 разновидностей ячменя. Наибольшие площади занимают разновидности нутанс, медикум из двухрядных и поллидум из многорядных (Н.А. Фёдорова 1989).

**1.2 Биологические особенности ячменя, фазы роста и развития**

В процессе роста и развития ячменя выделяют следующие фенологические фазы: набухание семян их, их прорастание, всходы, появление третьего листа, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная, восковая и полная спелость зерна.

Поглощение воды при набухании зерновок ячменя зависит от химического состава зародыша, эндосперма и покровов семени. Чем больше в зерне содержится белка, тем больше количество воды оно поглощает для набухания. Чтобы семена ячменя могли прорости, они должны поглотить 48-57% воды от их воздушно сухой массы (В. Ф. Мальцев 1984). После набухания в них происходят биохимические и физиологические процессы. Под воздействием ферментов (амилазы, диастазы) сложные химические соединения, крахмал, белки, жиры и другие – переходят в растворимое состояние. Они становятся доступными для питания зародыша. Получив пищу, он из состояния покоя переходит к активной жизнедеятельности. В это время им необходимы влага, кислород и определённые температурные условия. При прорастании в первую очередь трогается в рост главный корешок, затем последующие зародышевые корешки. Семена ячменя чаще всего прорастают 5-8 зародышевыми корешками. Прорвав клеоризу, зародышевые корешки погружаются в почву, поглощают воду и минеральные вещества почвенного раствора. С этого момента начинается снабжение питательными веществами проростка, поддерживание его тургорной напряженности и упругости. Минимальная температура для прорастания 1-2°С. Однако, при недостатке тепла семена прорастают очень медленно. Оптимальная температура 20-25°С. По мере увеличения влажности почвы скорость прорастания семян возрастает и достигает максимума при 70-90% полевой влажности (ПВ). Значительную роль играет аэрация почвы, зависящая от плотности, увлажнённости, наличия корки и так далее. Прорастание семян ячменя заметно тормозится при содержании углекислоты около 17%, а при концентрации её в пределах 35% семена гибнут (И.И. Беляков, 1990). Для развития всходов минимальная температура должна быть 5-6°С. Биологический минимум для вегетативного роста ячменя составляет 4-5°С. При температуре выше 30°С ростовые процессы замедляются, при 35-40°С – приостанавливаются. Во время формирования генеративных органов и цветения требуется температура на уровне 20°С (А.Н. Берёзкин 1987).

Прорвав семенную и плодовую оболочку и выйдя из-под цветковых чешуек, стебелёк пробивается на поверхность почвы. Этот подъём осуществляется за счёт второго междоузлия. По этой причине у ячменя, два узла стебля остаются в почве на уровне зерновки. У ячменя первый настоящий лист средней ширины. Всходы ячменя имеют сизоватую, сизовато-зелёную или дымчатую окраску. Положение первых листьев у ячменя вертикальное, они голые или слабоопушенные. В момент выхода верхушки зародышевого побега на поверхность почвы корни у ячменя имеют протяженность 30-35 сантиметров.

Скорость появления всходов зависит от температуры и влажности почвы, глубины заделки семян. При температуре 16-18°С и хорошей увлажнённости верхнего слоя почвы всходы появляются через 7-10 дней. Всходы легко выдерживают кратковременные заморозки –3-6°С (А.А. Грязнов, 1996).

Через 10-12 дней после появления всходов у растений образуются несколько листьев. С этого момента рост стебля и листьев временно приостанавливается и начинается новая фаза развития – кущение. Кущение – это образование побегов из подземных стеблевых узлов. Сначала из них развиваются узловые корни, затем боковые побеги, которые выходят на поверхность почвы и растут так же, как и главный стебель. Боковые побеги могут образоваться так же из узловых корней, находящихся ближе к поверхности почвы. Верхний узел главного стебля, от которого отходят боковые побеги, называется узлом кущения. Интенсивность и продолжительность кущения ячменя определяют многими факторами: Влажностью 65-70% ПВ, температурой 12-14°С повышают кустистость, обеспеченность почвы питательными веществами, сортовыми особенностями, освещённостью посевов, глубиной закладки узла кущения, сроками посева и т.д. Во время кущения продолжается рост первичной корневой системы и идёт формирование вторичной (узловой) корневой системы. Кустистость влечёт за собой увеличение ассимиляционной площади листьев, которая у ячменя к этому времени достигает 4-6 тысяч м2/га. Высокая интенсивность кущения определяет густоту стеблестоя на единице площади. Однако чрезмерное растянутое кущение может привести к обильному образованию подгона и подсева, что крайне нежелательно. Во время фазы кущения происходит закладка будущего соцветия, что является одним из решающих факторов получения высокого урожая (В.Ф. Мальцев, 1984).

Выход в трубку – эта фаза характеризуется тем, что во время её прохождения происходит процесс подъёма интеркалярно растущим стеблем формирующегося колоса над поверхностью почвы. Её начало принято отмечать с момента, когда верхний узел выноситься над почвой на высоту 5см и его легко можно прощупать через влагалище листьев. В течение этой фазы растения интенсивно растут, накапливают сухое вещество, следовательно потребляют большое количество питательных веществ из почвы.

Колошение - в эту фазу из влагалища верхнего листа выходит колос. Продолжается в среднем 8-11 дней. Повышение температуры воздуха ускоряет прохождение фазы. Растение при колошение характеризуется мощно развитой ассимиляционной листовой поверхностью. Отмирают лишь самые нижние листья. Происходит завершение процессов гаметогенеза, формирование полового аппарата растений пыльцы и яйцеклетки. На этом этапе завершается фаза видимой бутонизации, выход венчика за пределы чашечки, усиленный рост междоузлий, несущих соцветий.

Ячмень относится к самоопыляющейся культуре. Однако в ряде случаев отмечается и перекрёстное опыление. Ячмень начинает цвести с начала колошения реже через 2-3 дня после его наступления. В условиях засухи цветение происходит во влагалище листа. Оно обычно начинается рано утром и продолжается почти в течение всего дня. Первыми отцветают колоски в средней части колоса, затем в верхней и нижней части. Оплодотворение происходит преимущественно в утренние часы. Эта фаза характеризуется образованием цветков, оплодотворением и формированием зиготы. Интенсивность течения этих процессов в конечном итоге определяет озернённость колоса. В период цветения и созревания растения очень чувствительны, даже к небольшим заморозкам –1-2.5°С. Для зародыша зерновки в период налива опасны заморозки –1.5-3°С. Морозобойное зерно часто теряет всхожесть.

Образование зерна делят на три периода: формирование, налив и созревание. И. Г, Строн, Л.В.Матющенко (1982) подразделили первый период на два этапа: образование и формирование.

Образование зерна начинается после оплодотворения до появления точки роста. Семя в этот период даёт слабый росток. Продолжительность периода 8-9 дней.

Формирование начинается от образования зерна до установления окончательной его длины. В зерне в этот момент много свободной воды и мало сухого вещества.

Налив начинается от начала отложения крахмала в эндосперме до окончания этого процесса. Влажность зерна 38-40%. Продолжительность периода 20-25 дней.

Период налива подразделяют:

Фаза водянистого состояния, характеризуется формированием клеток эндосперма. Продолжительность 6-7 дней. Сухого вещества 2-3%.

Фаза предмолочная. Содержимое зерна водянистое с молочным оттенком в результате отложения крахмала оболочка зеленоватая. Сухого вещества 10%. Продолжительность 6-7 дней.

Фаза молочная. Зерно содержит жидкость молочного цвета. Сухого вещества 85-90%. Продолжительность 4-5 дней.

Созревание. Влажность зерна 18-12%. В зерне происходят биохимические процессы. Период созревания делят на две фазы:

Фаза восковой спелости. Эндосперм становится восковидным, упругим, оболочка зерна приобретает жёлтый цвет, влажность снижается до 30%. Продолжительность 4-6 дней. В этой фазе можно проводить уборку раздельным способом.

Фаза твёрдой спелости. Эндосперм твёрдый, при изломе мучнистый или стекловидный, оболочка зерна кожистая, плотная, с типичной окраской, влажность от 9 до 25%. Продолжительность 3-5 дней. После наступления твёрдой спелости в зерне происходят сложные биохимические процессы, после чего она приобретает нормальную всхожесть. Поэтому выделяют: послеуборочное дозревание и полную спелость.

Послеуборочное дозревание, характеризуется окончанием синтеза высокомолекулярных белковых соединений, и превращением свободных жирны кислот в жиры. Процесс дыхания затухает.

Полная спелость – характеризуется пожелтением стеблей и отмиранием листьев. Зерно приобретает вид, свойственный сорту, твёрдое, не режется ногтём, несколько уменьшается в размерах. Содержание влаги 16-13% и меньше. Сумма биологический активных температур, необходимая в течение вегетативного периода, для раннеспелых сортов ячменя составляет 1250°С, для позднеспелых 1450°С (И.И. Беляков, 1990).

Яровой ячмень характеризуется высокой засухоустойчивостью. Транспирационный коэффициент около 400. При температуре воздуха 38-40°С устьица листьев ячменя теряют способность закрываться через 25-30 часов. Повышенная жароустойчивость ярового ячменя связана с его скороспелостью, а так же способностью интенсивно использовать питательные вещества в ранние фазы роста. К недостатку воды яровой ячмень наиболее чувствителен в фазе выхода в трубку. Если в этот период в почве не будет содержаться необходимое количество влаги, колос не сможет нормально развиваться и в нём увеличится число бесплодных колосков, что, естественно, приведёт к снижению урожая. Потребление влаги ячменя идёт в основном из метрового слоя. До колошения главным образом используется влага из слоя до 60-70 см, а в последующем с глубины до 90-100 см (Н.М. Сичкарь, Н.Н. Иванов, 1958).

Ячмень требователен к плодородию почвы. Лучшими для него считаются среднесвязные суглинистые плодородные почвы. Плохо переносит он повышенную кислотность, особенно в первые фазы роста. Лучшая реакция почвы для ячменя нейтральная или слабощелочная рН 6.8-8.0. Ячмень требует для своего произрастания чистые от сорных растений почвы, хотя он быстро развивается с момента появления всходов и сильно кустится. Однако ввиду относительно слабого развития корневой системы эта культура может использовать сильную конкуренцию со стороны сорных растений в борьбе за влагу, пищу и свет.

Поглощение солнечной энергии ячменём зависит от ассимиляционной площади листьев. Для нормального интенсивного развития в первый период жизни необходимо преобладание в солнечном спектре длинноволновой радиации и сравнительно небольшое количество коротковолновой, что характерно для низкого солнцестояния в утренние и вечерние часы. Во вторую половину необходимо более высокая интенсивность света с преобладанием коротковолновых лучей (Ф.М. Пруцков, Б.Д. Крючив, 1984).

**2. Почвенно-климатическая характеристика учебно-опытного хозяйства**

**2.1 Климатическая характеристика**

Челябинская область расположена на Южном Урале. В следствие географического расположения вдоль Уральского хребта, она обладает резко выраженными природными особенностями. Климат на территории области континентальный, характеризуется холодной и продолжительной зимой с частыми метелями, теплым летом с периодически повторяющимися засушливыми периодами (А.П. Казаченко, 1997).

Сумма температур воздуха за период с температурой выше 100С составляет 2000-22000С, продолжительность этого периода 125-135 дней (с 5 – 10 мая по 15-19 сентября). Заморозки прекращаются в конце мая (25-31мая). Продолжительность безморозного периода составляет 100-120 дней. Лимитирующим фактором для успешного ведения сельскохозяйственного производства в районе является влага. Годовая сумма осадков в северной лесостепной зоне Челябинской области составляет в среднем 200-250 мм. Нередко встречаются годы с явно выраженной летней засухой. При этом наибольшая вероятность засушливого периода приходится на май, июнь, а наиболее вероятный максимум осадков - на июль.

Итоговые данные средней месячной и годовой температуры воздуха, по данным Бродокалмакской метеостанции приведены в таблицах 1-2, из которого следует, что среднемесячная температура в летние месяцы доходит до 19-22оС. Средняя сумма осадков за вегетацию 300 мм.

**2.2 Погодные условия за время проведения опыта**

Рост и развитие ячменя, уровень урожайности зависят от продолжительности, тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода. Сухость погоды за период вегетации можно оценить по климатограмме (рисунок 1).

Более точно об условиях увлажнения может сказать (ГТК) гидротермический коэффициент, который отражает отношение суммы осадков в сумме температур воздуха выше 10 0С за этот же период, уменьшенный в 10 раз (И.И. Гридасов, 1977).

Погодные условия 1999 года были неблагоприятными для роста и развития культурных растений. ГТК составил: в мае-0.1; июне-0.7; июле-0.9; августе-1.0; сентябре-1.2. В целом за вегетационный период ГТК был равен 0.6 (засушливый период)

Апрель отличался холодной погодой. Сумма осадков превышала норму на 47%

Май характеризуется перепадами температуры воздуха. Осадков выпало недостаточно. Температура в первой декаде была на 10С выше нормы, во второй на 3.60С ниже нормы, в третьей на 6.50С выше нормы.

Июнь оказался очень жарким и сухим. Средняя температура за месяц составила 19.60С, при норме 16.40С. Осадков выпало незначительное количество только в первой декаде месяца. Аналогичная картина наблюдалась в июле: температура воздуха составила 22.30С, осадков выпало порядка 1мм, при норме 82 мм.

Август характеризуется понижением температуры воздуха до 180С. Количество осадков составило 57мм при норме 62мм.

Сентябрь характеризовался низкими температурами. Таким образом, можно сказать, что вегетационный период 1999 года не был благоприятным, тем более сумма температур превышала норму, при низкой обеспеченности осадками и низком уровне ГТК-0.6.

Погодные условия 2000 года для роста и развития сельскохозяйственных культур за вегетационный период были весьма неблагоприятными: май ГТК – 5.9; июнь – 0.8; июль – 0.2; август – 1.2; сентябрь – 4.3. В целом за вегетационный период ГТК – 1.4 (влажный).

Апрель отличался холодной погодой, температура в среднем за месяц составила 6.80С при норме 4.60С. Весна рано вступила в свои права, но теплый период постепенно сменился холодным. За месяц выпало 17.9 мм осадков.

Май. В начале первой декады было тепло, почва прогрелась на 6 – 80С, посев зерновых был проведен 7 мая, а 8 мая погода резко изменилась - произошло похолодание. Температура воздуха в течение двух декад была 5.50С, всходы зерновых появились 21 мая, когда температура воздуха повысилась до 15.20С. За месяц выпало 90.1 мм осадков при норме 42 мм, то есть 214.5%. Всходы зерновых были сильно изрежены и истощены. В конце мая посевы зерновых, против блошки, обработаны – каратэ – 0.1 кг/га. В этот момент появились корнеотпрысковые сорняки (бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой). ГТК за месяц составил – 5.9.

Июнь оказался, как и в прошлом году, жарким и сухим. Средняя температура составила за месяц 19.10С при норме 16.40С. Днем воздух в середине месяца прогревался до 32.90С, часто наблюдались суховейные явления. Осадков за месяц выпало 45.5 мм при норме 52 мм, то есть 87.5%. Стали появляться поздние сорняки – ежовник обыкновенный, щирица запрокинутая, щетинники. ГТК за месяц – 0.8.

Июль оказался жарким, сухим месяцем, ГТК составил – 0.2. Средняя температура за месяц была 19.60С при норме16.20С. За месяц выпало 13.9 мм осадков при норме 82 мм, то есть на 16.9%. Днем воздух в третьей декаде прогревался до 31.90С.

Август характеризовался теплым, умеренно увлажненным месяцем, ГТК – 1.2. Средняя температура воздуха составила 16.00С при норме 16.00С. Осадков за месяц выпало 57.7 мм при норме 64 мм, то есть 90.1%. Осадки, в основном выпали в конце второй декады августа и захватили первую часть третьей декады.

Сентябрь характеризовался сменой холода и тепла. В первой декаде держалась прохладная погода, во второй декаде температура повышалась до 12.80С, в третьей декаде произошло снижение температуры до 6.40С. Осадков за месяц выпало 55 мм при норме 44 мм, то есть на 125%. ГТК за месяц составил 4.3.

1-Количество осадков за теплый период (1999-2000гг.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Среднемноголетние данные | Годы исследований | |
| 1999 | 2000 |
| Апрель | 17.0 | 16.7 | 17.9 |
| Май | 42.0 | 73.1 | 90.1 |
| Июнь | 52 | 52.6 | 45.5 |
| Июль | 82 | 90.5 | 13.9 |
| Август | 64 | 87.0 | 57.7 |
| Сентябрь | 44 | 80.9 | 5.5 |
| За вегетационный период, мм. | 301 | 400.8 | 280.1 |
| % от нормы |  | 133.1 | 93.0 |
| За осенне-зимний период, мм. | 150 | 135.5 | 140.1 |
| % от нормы |  | 87.0 | 93.4 |
| За год, мм. | 451 | 531.5 | 420.2 |
| % от нормы |  | 118.3 | 93.2 |

2-Температура воздуха за тёплый период (1999-2000гг.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декады | Среднемноголетние данные | Годы исследований | |
| 1999 | 2000 |
| Апрель | II | 3.0 | 1.8 | 7.8 |
| III | 6.2 | 3.4 | 5.8 |
| Май | I | 9.1 | 7.6 | 4.2 |
| II | 11.3 | 10.7 | 6.8 |
| III | 13.1 | 12.7 | 15.2 |
| Июнь | I | 15.0 | 14.8 | 16.8 |
| II | 16.4 | 10.9 | 19.6 |
| III | 17.9 | 18.1 | 21.0 |
| Июль | I | 17.9 | 21.1 | 17.8 |
| II | 13.0 | 15.4 | 20.1 |
| III | 17.9 | 22.4 | 21.0 |
| Август | I | 17.3 | 15.4 | 16.4 |
| II | 16.2 | 18.2 | 14.7 |
| III | 14.7 | 14.4 | 17.0 |
| Сентябрь | I | 12.4 | 11.2 | 7.2 |
| II | 9.8 | 11.2 | 12.8 |
| III | 2.4 | 15.4 | 6.4 |
| Сумма температур за теплый период. |  | 2136 | 2247 | 2306 |

 

**2000 г.**

**1999 г.**

Ðàñïðåäåëåíèå îñàäêîâ è òåìïåðàòóðíûé ðåæèì (1999-2000ã ã.)



**Средне**

**многолетней**

**Ðèñ.1 Êëèìàòîãðàììû.**

**2.3 Почва зоны и опытного участка**

Земельный фонд Челябинской области составляет 8852,9 тысяч гектар. Основными землепользователями являются сельскохозяйственные и лесохозяйственные предприятия, которые занимают соответственно 51,4 и 26,0 % общей площади. Значительные площади земельных ресурсов находятся в ведении городских, поселковых и сельских органов власти 13,8 %. Сельскохозяйственные угодья занимают 58 %, в том числе пашня 36,7 %. На леса и кустарники приходится 31,3 % всего земельного фонда. Эти показатели свидетельствуют о высокой сельскохозяйственной освоенности почвенного покрова.

Структура использования земель сельскохозяйственного назначения по зонам области имеет значительные различия. При общей площади горно-лесной зоны 1,9 млн. гектар на сельскохозяйственные угодья приходится 219,4 тысяч гектар, или 12,5 % из которых 83,2 тысяч гектар занимает пашня и 136,2 сенокосы и пастбища. Северная лесостепь освоена под сельскохозяйственные угодья в большей степени – более 51 % её земельного фонда, в том числе 32,7 % являются пахотными землями. Ещё большая степень сельскохозяйственной освоенности почвенного покрова южной лесостепи и степной зоны 73,1 и 84,7 % соответственно. При этом распахано 48,1 % земельного фонда южной лесостепи и 52,3 % степи.

Таким образом, сельскохозяйственная освоенность земельного фонда горно-лесной зоны относительно невелика. Однако специфика рельефа, почвенного покрова, количества и характера распределения атмосферных осадков таковы, что на почвах, освоенных под сельскохозяйственные угодья, и, прежде всего на пахотных землях, наблюдаются процессы водной эрозии почв.

Расположение Челябинской области, разнообразие рельефа, геологических, гидрологических и климатических условий обусловили неоднородность почвенного покрова, на что указывал ещё Г.А. Маландин в 1936 году в своей обобщающей работе «Почвы Урала». Оценивая структуру почвенного покрова в целом, следует отметить, что земли сельскохозяйственного назначения размещены преимущественно на почвах чернозёмного типа, на которые приходится 63,3%.

Почвы чернозёмного типа представлены: чернозёмами выщелоченными, на долю которых приходится 39,3% пашни; чернозёмами обыкновенными 28,8%; чернозёмами обыкновенными солонцеватыми 6,0%; чернозёмами южными 3,64% и южными солонцеватыми 0,5%. В сумме почвы чернозёмных типов занимают более 78% площади пашни. Кроме того, в горно-лесной зоне – около 12 тыс. га горных черноземов выщелоченных и оподзоленных, с учетом которых доли почв черноземного типа составляет около 79% от площади пахотных земель.

Чернозёмы выщелоченные встречаются во всех зонах Челябинской области, но являются преобладающими в лесостепной (51,3-52,9%).

Чернозёмы выщелоченные в гумусовом слое не имеют кремнезёмистой присыпки. Основные роды – обычные, слабо дифференцированные, бес карбонатные, глубинно-глеевые, слитые. На виды разделяются по степени гумусированности и мощности гумусового слоя, также и по степени выщелоченности.

Распределение выщелоченных чернозёмов по конкретной территории связано с условиями рельефа и механическим составом пород. Чернозёмы сильно выщелоченные обычно приурочены к различного рода пониженным участкам рельефа нижние части пологих склонов и их шлейфы, западины и т.п. Чем легче механический состав чернозёмов, тем сильнее они выщелочены.

Для чернозёмов выщелоченных на лёгких породах развития почвообразования характеризуется более резко выраженным нисходящим током воды, что прежде всего и определяет их выщелоченность от карбонатов. Поэтому данный род чернозёмов выделяется также и в подзонах обыкновенных и южных чернозёмов.

Данные исследования по сортоиспытанию проводились на чернозёме выщелоченном среднемощном средне гумусовом средне глинистом, который характеризуется хорошими водно-воздушными свойствами, высокой влагоёмкостью и в этом отношении имеют преимущество перед осолоделыми и солонцеватыми разновидностями.

Горизонт А тёмно-серой или чёрной окраски, с отчётливо выраженной зернистой или зернисто-комковатой структурой, рыхлого сложения. Мощность его колеблется от 30-35 до 40-50 см. Характерная особенность чернозёма выщелоченного – наличие под горизонтом В1 выщелоченного от карбонатов горизонта В2. Этот горизонт имеет ясно выраженную буроватую окраску, гумусовые затёки и примазки, ореховато-призматическую или призматическую структуру. Переход в следующий горизонт С обычно отчётливый, граница выделяется по скоплению карбонатов в виде известковой плесени, прожилок.

Зернистая и зернисто-комковатая структура верхних горизонтов обуславливается хорошей воздухо- и водопроницаемостью почв. Содержание песка, пыли и ила в выщелоченном чернозёме довольно разнообразно. Преобладающими являются песок (от 1,0 до 0,25 мм) и пыль (от 0,005 до 0,001 мм). Содержание физической глины в пахотном слое почвы от 44 до 49%. По механическому составу глинистые и тяжелосуглинистые. Мощность гумусового горизонта до 45 см. Сумма поглощённых оснований составляет 35-45 мл. экв. Объёмная масса почвы пахотного слоя составляет 1,2 г/см3, в метровом слое 1,36 г/см3.

Таким образом, 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.

Опыт проводился на черноземе выщелоченном среднемощном среднегумусном среднесуглинистым. Анализ агрохимической лаборатории показал, что в почве содержится нитратного азота 1999 г. – 8.2 мг/кг почвы, в 2000 г. – 5.1, соответственно. Подвижного фосфора от 216 до 258 мг/ кг почвы и обменного калия – 168 – 215, соответственно.

**3. Схема опытов технология возделывания культуры и методика исследования**

**3.1 Методика проведения опыта**

Опыт проводился на паровом поле. Испытывались четыре сорта ярового ячменя: Челябинский-96; Медикум-85; Красноуфимский-95; Одесский-100. Норма высева 4,0 мил. всхожих зерен на гектар.

Во всех зонах возделывания ярового ячменя лучшим предшественником является чистый пар. В наших исследованиях сорта ярового ячменя размещались по чистому пару.

Полевые опыты проводились в соответствии с методикой опытного дела по Б.А. Доспехову (1985) в трехкратной повторности при площади делянок 2м2. В эксперименте определяем степень экономической пластичности сортов ярового ячменя.

Схема расположения повторений, делянок и вариантов изображены на рисунке 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Обсев |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I |  | Челябинский 96  1 |  | Медикум 85  2 |  | Красноуфимский 95  3 |  | Одесский 100  4 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II |  | Медикум 85  2 |  | Красноуфимский 95  3 |  | Одесский 100  4 |  | Челябинский 96  1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III |  | Красноуфимский 95  3 |  | Одесский 100  4 |  | Челябинский 96  1 |  | Медикум 85  2 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Обсев |  |  |  |  |  |  |

Рис. 2 Схема расположения повторений (I,II, III) делянок и вариантов (1,2,3,4) в опытах по испытанию сортов ярового ячменя.

Опыты сопровождались наблюдениями, учетами и анализами:

Влажность почвы определяли в соответствии с общепринятой методикой А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной (1973). Отбор проб проводили до глубины одного метра, через каждые 10 см.

На влажность почву отбираем до посева, в середине вегетаций и после уборки урожая.

Во время вегетации ярового ячменя регистрируем фазы роста и развитие культуры.

Уборку и учет урожая зерновых культур проводили посменно в один день.

Всхожесть и энергия прорастания определялись по ГОСТу 12038-84, чистота посевного материала 12038-81.

Посевную всхожесть семян определяли в фазу полных всходов путем подсчета взошедших растений.

Снопы, собранные с участков, доводим до воздушно-сухого состояния и анализировали по методике Госсортсети (1966).

**3.2 Технология возделывания ячменя в условиях Южного Урала**

Ячмень имеет менее развитую корневую систему по сравнению с другими зерновыми культурами, отличающуюся сравнительно слабой усвояющей способностью (И.И. Беляков, 1983).

Период интенсивного потребления питательных веществ у ячменя короткий, в связи с этим эта культура требовательна к плодородию почвы.

На Южном Урале хорошими предшественниками являются пропашные (картофель, кукуруза), зернобобовые культуры и озимая рожь. Размещают его также по пласту и по обороту пласта многолетних трав.

После яровой пшеницы необходимо провести раннюю зяблевую обработку для накопления влаги в почве. Глубина вспашки зависит от засоренности и механического состава почвы. Под ячмень обычно пашут на глубину 20-30 см, если поля засорены корнеотпрысковыми сорняками, то глубина вспашки увеличивается на 2-3см. В своих исследованиях вспашку проводили на глубину 23см.

Задачами предпосевной обработки почвы являются тщательное закрытие и сохранение накопленной влаги, выравнивание поверхности поля, уничтожение всходов сорняков и создание оптимальных условий для заделки семян, прорастания и появления всходов яровой пшеницы.

С этой целью проводят ранневесеннее закрытие влаги, промежуточное боронование, прикатывание рыхлых почв, культивация.

В большинстве районов Челябинской области закрытие влаги начинается с конца второй декады апреля, а посев зерновых культур во второй и третьей декадах мая. В своих исследованиях боронование проводили в конце апреля, посев 5-6 мая.

Обработка почвы перед посевом должна обеспечивать хорошие условия для заделки семян, не иссушать верхний слой, очищать поле от всходов сорняков.

Поэтому надо обратить внимание на качество проводимых работ и тип применения орудий для предпосевной обработки. Лучше зарекомендовали себя лапчатые культиваторы, при работе которыми хорошо подрезаются сорняки. Обработка ведется на глубину заделки семян, происходит меньшая потеря влаги.

Ячмень высевали обычным рядовым способом. Для получения дружных, выровненных всходов ярового ячменя необходимо, чтобы при посеве все семена находились на одной глубине, во влажном слое, а сверху были прикрыты рыхлой сухой почвой.

Ячмень в засушливых условиях имеет невысокую кустистость. Поэтому урожай во многом зависит от числа растений на единицу площади, что определяется оптимальной нормой посева. В Челябинской области, для лесостепной зоны области норма высева ячменя принята: 5-6, для степной 4-5 млн. всхожих зерен на гектар.

В своих исследованиях норму высева использовали 4,0 млн. всхожих зерен на гектар, так как мы планировали повсходовое боронование, норма высева была увеличена 15-20%. Норма высева рассчитывалась от посевной годности.

ПГ=;

где: Ч – чистота семян %; В – всхожесть семян:

Посевная годность по всем сортам была низкая и составила (таблица 3).

3-Посевные качества семян сортов ячменя

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Посевная годность, % | Масса 1000 зёрен, г | Натура зерна, г/л | Норма высева в кг | Норма высева млн. шт. |
| Красно уфимский 95 | 17,3 | 79,3 | 74,5 | 40,0 | 615 | 219,1 | 5,3 |
| Одесский 100 | 16,3 | 81,6 | 76,7 | 32,9 | 603 | 171,4 | 5,2 |
| Челябинский 96 | 20,0 | 78,0 | 73,3 | 41,2 | 690 | 224,8 | 5,4 |
| Медикум 85 | 15,6 | 80,0 | 75,2 | 36,4 | 604 | 193,6 | 5,3 |

Анализ таблицы свидетельствует, что посевная годность очень низкая, и в данном случае норма высева в млн. шт. на 1 гектар составила по сортам от 5,2 до 5,4.

Для дружного прорастания проводилось прикатывание кольчато-шпоровыми катками. На 3-4 день после посева довсходовое боронование, при этом уничтожается до 85-90 % сорной растительности, которая находится в фазе «белой нити».

В фазу 3-4 настоящих листьев проводится повсходовое боронование поперёк посева во второй половине дня, уничтожается до 40 % сорняков. В эту фазу ячмень сильно повреждается злаковой блошкой, против блошек использовали инсектицид – Каратэ 0,1 л/га.

В фазу кущения начала выхода в трубку посевы обрабатывали гербицидом – Лонтрим 1,5 л/га.

Уборка урожая является венцом работы, самым ответственным и напряженным периодом и должна проводится в оптимальные и сжатые сроки. Как ранняя уборка, так и запоздалая вызывают большие потери урожая. В первом случае из-за плохого налива и получение неполновесного зерна, во втором – из-за сильного его осыпания.

В своих исследованиях уборку ячменя проводили поделяночно в один день, в фазу начала полной спелости.

**3.3 Характеристика сортов ячменя**

Урожайность ячменя во многом определяется сортовыми особенностями. Под сортом понимают такую общность (единство) культурных растений, которая не только характеризуется определёнными присущими ей хозяйственно полезными свойствами, биологическими особенностями и морфологическими признаками при высокой наследуемости их в потомстве, но и способностью развивать их в направленно изменяемых условиях возделывания.

Ниже проводится характеристика испытываемых в ходе опыта сортов ячменя.

1. Красноуфимский 95 – сорт выведен на Красноуфимской селекционной станции Уральского НИИСХ индивидуальным отбором из гибридной популяции Майя – Винер. Разновидность нутанс. Колос двухрядный, соломенно-жёлтого цвета, средней длинны и плотности. Ости длинные, параллельные колосу, средней грубости, эллиптической формы. Масса 1000 зерен 42-48 грамм. Соломина средней длинны, среднеустойчивая к полеганию, но во влажные годы полегает. Сорт среднеспелый, длина периода от посева до восковой спелости 84-98 дней. Обладает средней засухоустойчивостью. Пыльной головнёй поражается средне, гельминтоспориозом выше среднего. Средняя урожайность на сортоучастках Свердловской области составила 42,4-48 ц/га.

2. Одесский 100 - выведен на Украине, пивоваренная разновидность нутанс колос двухрядный, средней плотности, остистый, ости длинные прижатые к колосу, колосовые чешуи узкие длинные, зерно эллиптической формы крупное (42-52). Куст прямостоячий, нет ярусности, характеризуется одновременным созреванием. Сорт среднеспелый, засухоустойчив, отзывчив на поздние осадки, среднеустойчив к полеганию и поражению болезнями.

3. Медикум 85 – выведен на Карабалыкской опытной сельскохозяйственной станции (Кустанайский НИИСХ). Разновидность медикум. Зерно крупное, эллиптической формы, более удлинённое. Щетинка у основания зерна волосистая. Ости, прижатые или слегка расходящиеся, гладкие, со слабой зазубренностью в верхней части. При неблагоприятных условиях выращивания (засуха, бедные почвы) часть остей в фазе восковой спелости может опадать. Устойчив к полеганию. Высота растений, в зависимости от условий выращивания, Колеблется от 29 до 112 см. При избыточном увлажнении в фазе налива зерна на богатом азотном фоне и при сильном ветре происходит полегание. В колосе содержится до 22-24 зёрен, урожайность 30,4 ц/га.

4. Челябинский 96 – разновидность нутанс, среднеспелый, средне и выше средней устойчивы к полеганию, в средней степени поражается заболеваниями. Урожайность превышает урожайность Красноуфимского ячменя на 3-7 ц/га.

Определение параметров экологической пластичности

Несмотря на сложность механизмов, лежащих в основе экологической пластичности, эта проблема является объектом пристального внимания генотипов и селекционеров. В генетике количественных признаков разработана методика определения конкретной математической величины взаимодействия «генотип – среда». Она включает линейный компонент, отражающей реакцию фенотипа на изменение условий среды, нелинейный компонент характеризует отклонение величины признака (например, продуктивности) от линейной реакции за счет специфических свойств генотипа. Оба компонента определяют при помощи регрессионного анализа. Кроме того, при помощи дисперсионного анализа можно разложить вариансу взаимодействия «генотип – среда» на составляющие, выявить количественно взаимодействие типа «сорта – годы», «сорта – условие (пункты испытания)», «сорта – годы – пункты испытание».

Таким образом, в практической селекции для повышения ее эффективности необходимо учитывать не только уровень развития признака (урожайности) при ограниченных условиях среды, но и реакцию новых сортов по данному признаку на экологические воздействия. Освоение методов оценки экологической пластичности позволит правильно ориентироваться при селекционном отборе. Анализ экологической пластичности значительно обогащает наши представления о потенциале исследуемых сортов в различных экологических условиях возделывания, что, в конечном счете, определяет успех районирования и выборе сортовой технологии.

Чаще всего специалисты обращаются к методике С.А. Эбепхарта и В.А. Рассела (1966, 1969) которые под пластичностью сорта понимают положительный отклик генотипа на улучшение условий выращивания, а под стабильностью – устойчивость признака в различных условиях среды.

Согласно этой методике, параметры экологической пластичности определяют с помощью дисперсионного и регрессионного анализов.

Для проведения дисперсионного анализа результаты сортоиспытания сводятся в таблицу 4.

Расчет проводят по следующей схеме:

Общее число наблюдений:

*N=V х n х P,*

Где *V* – число сортов;

*N* – число лет;

*P* – число повторностей.

*N=4 х 2 х 3=24*

4-Влияние условий выращивания на урожайность ячменя, т/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Сорт | Повторения | | | |
| I | II | II | Σ Х |
| 1999 | Одесский 100 | 2,09 | 2,13 | 2,31 | 6,53 |
| Красноуфимский 95 | 1,58 | 1,87 | 1,93 | 5,38 |
| Медикум 85 | 1,97 | 2,36 | 2,46 | 6,79 |
| Челябинский 96 | 2,06 | 1,92 | 2,23 | 6,21 |
| 2000 | Одесский 100 | 1,24 | 1,33 | 1,40 | 3,97 |
| Красноуфимский 95 | 1,70 | 1,87 | 1,68 | 5,25 |
| Медикум 85 | 1,89 | 2,09 | 1,97 | 5,95 |
| Челябинский 96 | 1,02 | 1,47 | 1,35 | 3,84 |
|  | ΣV | 13,55 | 15,04 | 15,33 | 43,92 |

Корректирующий фактор:

*C=(Σ Χ)2: N = 43,922:24 = 80,37*

Общая сумма квадратов:

*Cy = ΣΧ2-C =(2,092+1,582 + 1,972 + 2,062 + 1,242 + 1,702 + 1,892 + 1,022 + 2,132+ 1,872 + 2,362 + 1,922 + 1,332 + 1,872 + 2,092+ 1,472 + 2,312 + 1,932+ 2,46 2+ 2,23 2+ 1,402 + 1,68 2+ 1,972 + 1,352) – 80,37=83,58 – 80,37 = 3,21*.

Сумма квадратов для вариантов:

*Cv=(ΣV2): P – C= (6,532+ 5,382 + 6,792 + 6,212 + 3,972+ 5,252 + 5,952 + 3,842 ) : 3 – 80.37= 249.70 : 3 – 80.37 = 2.86*

Сумма квадратов для повторностей в пределах условий:

*Cр =(ΣΡ2):l–C=(13,552+15,042+15,332):8–80,37=644,80: 8 – 80,37 = 0,23*

Случайные отклонения *:*

*Cz = Cy – Cv – Cp = 3,21 – 2,86 – 0,23 = 0,12*

Для вычисления суммы квадратов по факторам годы (А) и сорта (В) составляют вспомогательную таблицу 5.

5-Таблица сумм урожайности по годам и сортам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ГОДЫ (А) | СОРТА (В) | | | | |
| Одесский 100 | Красноуфимский 95 | Медикум 85 | Челябинский 96 |  |
| 1999 | 6,53 | 5,38 | 6,79 | 6,21 | 24,91 |
| 2000 | 3,97 | 5,25 | 5,95 | 3,84 | 19,01 |
|  | 10,5 | 10,63 | 12,74 | 10,05 | 43,92 |

Сумма квадратов фактора «годы» *(А)-Са*

*Са= ΣА : V х Р – С = (620,50+361,38):12 –80,37=1,45*

Сумма квадратов фактора «сорта» *(В)-Св*

*Св= ΣВ2:n х P-C = (110,25+112,99+162,30+101,00):6-80,37 = 0,72*

Сумма квадратов взаимодействия «сорт х условия».

*Сав = Сv-Ca-Cв = 2,86-1,45-0,72 = 0,69*

Результаты расчетов вносят в таблицу 6

6–Результаты дисперсионного анализа

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Степень свободы | Сумма квадратов | Средний квадрат | Fф | F05 |
| Общая | 23 | 3,21 |  |  |  |
| Повторений | 2 | 0,23 |  |  |  |
| Сортов (В) | 3 | 0,72 | 0,24 | 24,0 | 3,18 |
| Годы (А) | 1 | 1,45 | 1,45 | 145,0 | 4,30 |
| Взаимодействие | 6 | 0,72 | 0,12 | 12,0 | 2,45 |
| Остаток | 11 | 0,12 | 0,01 |  |  |

Вывод: так как фактическое значение критерия Фишера (Fф) больше чем Fф0.5, значит различия сортов, условий окружающей среды и взаимодействия «генотип- среда» достоверны, то есть сорта имеют разную реакцию на изменения условий среды.

Полученные результаты о фактическом значении критерия Фишера свидетельствует о существенном влиянии изучаемых факторов на урожайность яровой пшеницы.

Теперь рассчитываем НСР05:

Sx =  = 0.06, Sd =  = 0.08

НСР05 = L05\*Sd = 2.20\*0.08 = 0.17, для 11й степени свободы

Sda =  = 0.04, НСР05а = 2,20\*0,04=0,09

SdВ =  = 0.06, НСР05В = 2,20\*0,06 = 0,13

Таким образом, вклад всех изучаемых факторов: сорта (В), климатических условий лет проведения испытания (А), а главное – их взаимодействия «генотип – среда» в общей изменчивости существенны.

Особенно велика доля влияния условий, что очень характерно для континентального климата, отличающегося высокой изменчивостью метеорологических условий по годам.

Влияние изучаемых факторов на урожайность ячменя можно наглядно отразить в таблице 7:

7-Влияние изучаемых факторов на урожайность ячменя, т/га

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт (В) | Год (А) | | Среднее по фактору В (НСР05 – 0,11 т/га) |
| 1999 | 2000 |
| Одесский 100 | 2,18 | 1,32 | 1,75 |
| Красноуфимский 95 | 1,79 | 1,75 | 1,77 |
| Медикум 85 | 2,26 | 1,98 | 2,12 |
| Челябинский 96 | 2,07 | 1,28 | 1,67 |
| Ср. по фактору А (НСР05 –0,1 т/га) | 2,07 | 1,58 | 1,82 |

Различие по годам достигало в нашем опыте 0,49 т/га, а по изучаемым сортам 0,45 т/га.

Существенность взаимодействия ''генотип-среда'' дает право перейти ко второму этапу, то есть к расчету параметров экологической пластичности, которую характеризуют коэффициенты экологической пластичности (b1) и стабильности (s2d). Для расчета этих показателей вносят средние значение урожайности в таблицу 8

8-Влияние условий выращивания и сортовых особенностей на урожайность ячменя

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Урожайность в годы испытания | | ΣХ1 | Х1 |
| 1999 | 2000 |
| Одесский 100 | 2.18 | 1.32 | 3.5 | 1.75 |
| Красноуфимский 95 | 1.79 | 1.75 | 3.54 | 1.77 |
| Медикум 85 | 2.26 | 1.98 | 4.24 | 2.12 |
| Челябинский 96 | 2.07 | 1.28 | 3.35 | 1.67 |
| ΣХij | 8.3 | 6.33 | 14.63 |  |
| Xj | 2.07 | 1.58 |  | 1.82 |
| Ij | 0.25 | -0.24 |  |  |

Сначала для вычисления bi по формуле определяют индексы условий среды (Ij), которые заносят в таблицу 8



Вернемся к условиям нашего задания и рассчитаем значения индексов условий среды:

Как видно из формулы, индексы условий среды представляют собой отношение среднего урожая по сортам в конкретный год испытания от среднего урожая по сортам за все годы испытания. Следовательно, индексы условий показывают, насколько лучше или хуже складывались условия возделывания ячменя в конкретный год в условиях сравнения с усредненным результатом за 2 года испытания.

Сумма всех индексов должна быть близкой к нулю. Это используется в качестве контроля правильности расчетов.

Заполнив строку индексов условий (Ij) в таблице 8, переходим к расчету коэффициентов экологической пластичности (bi) или коэффициентов регрессии урожаев сорта на изменение условий.



Рассчитаем bi по данным урожайности ячменя.

Коэффициенты (вариации) экологической пластичности показывают отзывчивость на изменение условий: чем выше числовые значения bi имеет положительное значение, так как с улучшением условий выращивания урожай чаще всего повышается. Однако в отдельных случаях могут быть получены отрицательные величины. Причиной этого является склонность к полеганию, затягивание вегетации, высокая восприимчивость к заболеваниям при благоприятных условиях и пример.

В примере с ячменем были получены только положительные значения вариации пластичности, то есть все сорта увеличивали продуктивность при улучшении условий вегетации. В то же время реакция изучаемых сортов была неоднозначна, самой высокой отзывчивостью характеризуется Одесский 100 (2,56) и Челябинский 96 (2,33), высокой – сорт Медикум 85 (1).

Самая низкая реакция по изменению условий получено у Красноуфимского 95 (0,33).

Второй показатель экономической пластичности – стабильность(S2d), то есть отклонения опытных данных по урожайности конкретного года от средней величины урожайности сортов за все годы испытания. Иными словами, это отклонения фактических данных от теоретических.

Расчет вариансы S2d проводится в несколько этапов.

1. Сначала находят значения теоретической урожайности по всем вариантам (х):

*xij = xi+bi\*Ij*

Одесский 100 *х1=1,75+2,55\*0,25=2,38*

*Х2=1,75+2,55\*(-0,24)=1,13*

Красноуфимский 95 *Х1=1,77+0,33\*0,25=1,85*

*Х2=1,77+0,33\*(-0,24)=1,69*

Медикум 85 *х1=2,12+1\*0,25=2,37*

*Х2=2,12+1\*(-0,24)=1,88*

Челябинский 96 *Х1=1,67+2,33\*0,25=2,25*

*Х2=1,67+2,33\*(-0,24)=1*,11

2. Определение отклонений фактической урожайности от теоретической по формуле:

*dij = xij - xij*

Одесский 100 *d1=12.18-2.38=-0.20*

*d2=1.32-1.13=0.19*

Красноуфимский 95 *d1=1.79-1.85=-0.06*

*d2=1.75-1.69=0.06*

Медикум 85 *d1=2.26-2.37=-0.11*

*d2=1.98-1.88=0.10*

Челябинский 96 *d1=2.07-2.25=-0.18*

*d2=1.58-1.11=0.47*

Полученные результаты приведены в таблице 9

9-Отклонение фактической урожайности ячменя от теоретической за годы испытаний

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Годы | | ∑ S2d | S2d |
| 1999 | 2000 |
| Одесский 100 | -0,21 | 0,19 | 0,0802 | 0,0802 |
| Красноуфимский 95 | -0,06 | 0,06 | 0,0072 | 0,0072 |
| Медикум 85 | -0,11 | 0,10 | 0,0221 | 0,0221 |
| Челябинский 96 | -0,18 | 0,47 | 0,2533 | 0,2533 |

После этого нетрудно рассчитать вариансу стабильности урожаев для каждого сорта:

*S2d=*

*S2d1===0,0802*

*S2d2===0,0072*

*S2d3===0,0221*

*S2d4===0,2533*

Получив вариансы стабильности, заполним таблицу 10 по итогам параметров экологической пластичности.

10–Параметры экологической пластичности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Средняя урожайность по годам, т/га | Урожайность, т/га (мини-макс) | bi | S2d |
| Одесский 100 | 1,75 | 1,32-2,18 | 2,55 | 0,0802 |
| Красноуфимский 95 | 1,77 | 1,75-1,79 | 0,33 | 0,0072 |
| Медикум 85 | 2,12 | 1,98-2,26 | 1,00 | 0,0221 |
| Челябинский 96 | 1,67 | 1,28-2,07 | 2,33 | 0,2533 |

Таким образом, наибольшей стабильностью обладают все сорта ячменя за исключением Челябинского 96. минимальная урожайность колеблется у сорта красноуфимский 95 –от 1,75 до 1,79 т/га, максимальная урожайность у сорта Медикум 85 (1,98-2,26 т/га). Если брать урожайность, то низкая урожайность только у сорта красноуфимский 95 – 1,75-1,79 т/га. из этого, можно считать, что сорт экологически не пластичен. Рассчитанные параметры пластичности изучаемых сортов (табл. 10), позволяют распределить сорта по группам следующим образом (табл. 11).

11–Характеристика сортов по параметрам стабильности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорта | Параметры | | Характеристика сорта |
| bi | S2d |
| Одесский 100 | 1 | 0 | Хорошо отзывается на улучшение условий, стабильный |
| Челябинский 96 | 1 | >0 | Хорошо отзывается на улучшение условий, нестабилен |
| Медикум 85 | 1 | 0 | Хорошо отзывается на улучшение условий, стабильный |
| Красноуфимский 95 | 1 | 0 | Хорошо отзывается на улучшение условий, стабильный |

Самым нестабильным сортом оказался сорт Челябинский 96 (0,2533).

**3.5 Фенологические наблюдения**

В процессе жизненного цикла растения ярового ячменя проходит несколько фаз роста и развития. При проведении опыта производились фенотипические наблюдения (табл. 12) .

Посев по годам производиться в 1999 г – 7 мая, а в 2000 г – 5 мая, фаз роста и развития ячменя колеблются в определенных пределах.

От посевов до полных всходов прошло 7-8 дней. В этот период ячмень весьма чувствителен к неблагоприятным факторам внешней среды. Продолжительность фазы всходов колеблется от 10 до 12 дней, после чего наступает кущение, когда из ячменя появляются новые побеги из узла кущения. Начало кущения совпадает с появлением третьего листа. Через три недели после кущения началась фаза выхода в трубку. В этот период заканчивается формирование колоса, колосков и цветков. Продолжительность фазы выхода в трубку 7-8 дней. Колошение длится 3-4 дня, начало этого периода сопровождается появлением остей из влагалища листа.

Началом фазы считается период, когда в нее вступило 10-15 % растений. Если 70-75 % растений, то фаза считается полной. ( В.Ф. Мальцев, 1984)

К наступлению фазы колошения ячмень полностью формирует генеративные органы. Цветение ячменя совпадает с началом колошения, и реже через 2-3 дня ( в нашем случае ). Цветение началось со средних полос и одновременно распространялось на верхние и нижние части полосы. Молочная спелость началась через 16-18 дней после цветения, и длилось 12-14 дней. В восковой спелости растения приобрели желтоватый цвет, а зерно по консистенции напоминало воск, легко мнется и разрезалось ногтем, что в фазе полной спелости невозможно.

12 - Фенологические наблюдения за развитием растений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фазы развития | Годы исследований | |
| 1999 | 2000 |
| Посев | 7 мая | 5 мая |
| Полные всходы | 14 – 16 мая | 22 – 23 мая |
| Кущение | 25 – 28 мая | 1 – 5 июня |
| Выход в трубку | 15 – 18 июня | 19 – 23 июня |
| Колошение | 4 – 7 июля | 18 – 19 июля |
| Цветение | 7 – 10 июля | 21 – 22 июля |
| Молочная спелость | 20 – 22 июля | 1 – 3 августа |
| Восковая спелость | 1 – 3 августа | 10 – 13 августа |
| Полная спелость | 4 – 6 августа | 13 – 16 августа |
| Вегетационный период | 89 -91 | 100 - 103 |

В 2000 г. посев ячменя был проведен 5 мая, а через 2 дня погода сильно изменилась, произошло сильное похолодание, что всходы появились через 17-18 дней. Всходы были очень ослаблены. А в фазу двух настоящих листьев ячмень повреждался злаковой блошкой. И это сказалось на урожайности ячменя. В 2000 г. урожайность составила 1,58 т / га, а в 1999 г. – 2,07т / га.

**3.6 Густота стеблестоя в фазы: начало всходов, колошения и уборки**

Величина урожая ярового ячменя определяется количеством продуктивных стеблей на единицу площади, озерненностью колоса и массой 1000 зерен.

Густота продуктивного стеблестоя во многом зависит от нормы посева, полноты всходов, нормального кущения растений и хорошей сохранности стеблестоя и уборки урожая.

При формировании колоса и его частей важное значение имеют условия внешней среды: обеспечение влагой и питательными веществами, температурными условиями, режим освещения. Среди этих факторов на первое место выдвигается влага.

Недостаток ее в кущении оказывает влияние на густоту продуктивного стеблестоя и величину покоса. Чем ниже температура и выше запасы влаги, тем крупнее, с большим количеством колосков закладывается колос.

Число зерен в колосе является основным показателем структуры урожая, поэтому между озерненности колоса и урожайности зерна отмечается зависимостью.(П.И. Кузнецов 1980).

Густота стояния растений, как элемент продуктивности, оказывает огромное влияние на потенциал урожайности зерновых культур.

Длина колоса, количество зерен в колосе, масса зерна в одном колосе, количество колосков в колосе.

Анализ таблицы свидетельствует, что в момент уборки густота стеблестоя составила в 1999 г в зависимости от сорта от 307 до 356 шт/см2, а в 2000 г 287 – 306 шт/см2, соответственно 1999 г характеризовался годом увлажненным и поэтому к моменту уборки сохранилось в зависимости от сорта 767 до 89,0%, а в 2000 г – сохранность составила 66,5 до 76,5%, соответственно.

Масса 1000 зерен высокая 1999 г и в зависимости от сорта составила от 45,2 до 52 г, а 2000 г – 38,6 до 42,3 г, соответственно.

В таблице проведены данные наблюдений за длинной колоса в 1999 – 2000 годах. Наибольшая длина колоса наблюдалась у сортов Одесская 100 в 2000 году 10,1 см, Красноуфимский 9,5 см, а в 1999 году наиболее длинный колос был у Челябинского 96 – 9,5 – 9,3 см.

Важнейшими факторами внешней среды, влияющими на длину колоса, является температура воздуха и продолжительность дня.

Длинный день ускоряет развитие у зерновых колоса и метелки. В этом случае раньше формируется верхушечный колосок и прежде временно заканчивается развитие колоса, в результате чего образуется более короткий колос.

При ранних посевах яровых злаков на начальном этапе роста и развитие растении угнетаются в связи с коротким днем, чем продолжительнее этот период, тем больше продуктов фотосинтеза накапливается в конусе нарастания и тем больше вероятности образование более продуктивного колоса.

Число зерен в колосе

Данные приведены в таблице 6, установлены в ходе испытаний сортов ярового ячменя в период 1999 – 2000 годов. Наибольшее количество зерен в 1999 году дали сорта Медикум 85 – 21,7 и Челябинский 96 – 20,7.

В 2000 году наибольшее количество зерен в колосе наблюдалось у сорта Одесский 100 – 20. На основании двух лет наблюдений можно сделать вывод, что наибольшее число зерен в колосе, несмотря на неблагоприятные погодные условия, занимают Медикум 85, Челябинский 96, и Одесский 100. Они способны более рационально использовать влагу и элементы питания почвы. Зерна выполнены правильно.

Число развивавшихся зерен зависит от количества доступных продуктов фотосинтеза. При недостаточном снабжении водой, завязывающиеся зерна не развиваются.

Во время роста зерновки важную роль играет температура. С повышением температуры с 150 до 250С увеличивается скорость роста зерновки, сокращается период от увеличения до полной спелости, что ведет к снижению урожая. Оптимальный температурный интервал во время роста зерновки считается температура от 200С до 250С.

Недостаток влаги в период молочной и восковой спелости снижает число завязавшихся зерен. Дефицит влаги сказывается только на ранних стадиях роста зерновок (З. Натрова, Я. Смочек, 1983).

На уменьшение числа зерен в колосе оказывает влияние недостаток азотного питания.

Масса зерна в одном колосе

В таблице 13 приведены данные по массе зерна в одном колосе. Наибольшая масса зерна в колосе в 1999 году была у сортов Медикум 85 – 1,27 и Одесский 100 –1,13. В 2000 году у сорта Челябинский 96 – 0,80.

Отрицательно на массу зерна в колосе влияет низкое интенсивность освещения, что возможно в запущенных или засоренных посевах. Водный дефицит на ранних стадиях формирования зерновки приводит к значительному снижению числа завязавшихся зерен.

Важным фактором, определяющим массу зерна в одном колосе является: скорость накопление в зерновки сухого вещества.

Двумя важными факторами, влияющими на массу зерновок, являются их возраст и колошение в колосе, наиболее хорошо развито зерно средней трети колоска, начинающиеся свое развитие после увеличения.

Коэффициент кустистости по А.А. Грязнову (1996) для получения высокого урожая должен быть 2 – 2,5.

Под коэффициентом общей кустистости понимают отношение всех стеблей к количеству растений (табл. 14).

14 - Продуктивность изучаемых сортов ячменя (1999-2000 г.).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорта | Коэффициент кустистости | | Высота населения, см | Урожайность, т/га |
| общей | продуктивной |
| Медикум 85 | 2,3 | 1,9 | 54,2 | 2,12 |
| Красноуфимский 95 | 2,6 | 2,1 | 54,5 | 1,77 |
| Одесский 100 | 2,7 | 1,6 | 57,9 | 1,758 |
| Челябинский 95 | 2,4 | 1,8 | 51,0 | 1,67 |

На протяжении двух лет наблюдений высокой кустистостью (общей и продуктивной) характеризовались такие сорта как Одесский 100 и Красноуфимский 95, а высота стебля больше у сорта Одесский 100.

На продуктивность растений большое влияние оказала засоренность. Сорняки не только угнетают растения, но и в тоже время конкурируют с ними. В начальные фазы роста и развития ячмень угнетается сорняками, в дальнейшем он набирает массу и тем самым угнетающе действует на сорняки, кроме того, он выделяет грамин. Засоренность посевов ячменя зависит от года. 1999 год характеризовался увлажненным, поэтому количество сорняков больше, а вот 2000 году их меньше (табл. 15).

Засоренность посевов зависела от погодных условий вегетационного периода.

Доля сорняков в общей массе снопа зависит от сортов ячменя (табл. 15).

15-Доля сорняков в общей массе снопа (%) в посевах ячменя (1999 – 2000 гг.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорта | Масса снопа, г/м2 | Масса сорняков, г/м2 | Количество сорняков в момент уборки, шт./м2 | Доля сорняков в общей массе снопа, %. |
| Челябинский 96 | 600 | 19,8 | 6 | 3,3 |
| Медикум 85 | 744 | 9,9 | 3 | 1,3 |
| Одесский 100 | 583 | 24,9 | 11 | 4,3 |
| Красноуфимский 95 | 398 | 27,6 | 15 | 6,9 |

Доля сорняков в общей массе снопа невысокая и составила от 1,3 до6,9, в основном преобладает: бодяк полевой и пикульник зябра. Масса сорняков показана в воздушно - сухом состоянии.

**3.7 Урожайность изучаемых сортов ячменя**

Посев ячменя проводили 5 мая в 1999 и в 2000 годах, при норме высева для всех сортов ячменя составляла 4.0 млн. всхожих зерен на гектар с глубиной заделки в почву на 5 см.

Содержание влаги в почве было 154,9 мм, в пахотном слое 39,3 мм.

Ячмень в своих опытах размещали после яровой пшеницы.

Погодно-климатические условия 1999 года для роста и развития пшеницы были самыми случайными за годы исследований: за вегетационный период выпало 400 мм, температурный режим высокий от 14 до 22оС. В результате таких благоприятных условий урожайность ячменя увеличилась от 1,79 до 2,26 т/га.

За время испытаний в 2000 году урожайность была низкой, хотя за вегетационный период выпало280,1 мм осадков, температурный режим был более высокий, что сказалось на урожайности, и составила от 1,28 до 1,98 т/га.

За контроль был взят сорт красноуфимский 95 (табл. 16).

16–Урожайность ячменя в зависимости от сорта, т/га

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорта | Годы исследований | | Средняя урожайность (1999-2000гг.) |
| 1999 | 2000 |
| Челябинский 96 | 2,02 | 1,28 | 1,67 |
| Медикум 85 | 2,26 | 1,98 | 2,12 |
| Красноуфимский 95 | 1,79 | 1,75 | 1,77 |
| Одесский 100 | 2,18 | 1,32 | 1,75 |
| НСР05 | 0.26 | 0.19 |  |

Данные таблицы свидетельствуют о том, чтобы провести дальнейшее испытание всех сортов, так как полной картины

**4. Анализ экономической эффективности возделывания исследуемых сортов ячменя**

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства – одна из насущих задач, стоящих перед сельскими тружениками.

На современном этапе развития общественного производства и перехода на рыночные отношения важнейшей составной частью является повышение эффективности производства и качества продукции. Необходимость этого вызвана изменившимися условиями воспроизводства, удорожанием основных средств, нарушением хозяйственных связей внутри страны, возросшими требованиями населения к качеству и структуре потребляемых благ, ростом материалоёмкости и трудоёмкости продукции, увеличением вложений в охрану окружающей среды.

При производстве зерна большое внимание должно уделяться не только экономической эффективности возделываемых сортов, но и обязательно должна учитываться их потребительская ценность.

С экологической точки зрения, лучше выращивать менее урожайные сорта, т.к. в таком случае количество произведённой продукции меньше, а следовательно, при погрузке, транспортировке продукции с поля, меньше загрязняющих веществ попадает с выхлопными газами в атмосферу. Меньше нагрузка на почву, но возделывать такие сорта с экономических позиций невыгодно, т.к. урожайность низкая, затраты на выращивание продукции не окупаются, а следовательно, и годовой экономический эффект и рентабельность небольшие.

Необходимо производить продукцию высокого качества, при минимальных затратах производственных ресурсов, бережном отношении к окружающей среде, чтобы не нарушить экологического равновесия в природе.

Для сравнительной оценки сортов ячменя и расчёта экономической эффективности в опыте использовались четыре районированных сорта: (Красноуфимский 95, Одесский 100, Медикум 85, Челябинский 96). Эффективность производства, измеряется отношением результата к затратам.

В основу расчёта экономической эффективности положена сравнительная оценка наиболее выгодного и продуктивного сорта с наименьшими затратами на произведённую продукцию (табл. 17).

Анализ произведённой таблицы показывает, что средняя урожайность ячменя за два года исследований (1999-2000) была выше 0,35 т/га по сравнению с контролем у сорта Медикум 85, а по Одесскому 100 ниже на 0,02 т/га и по Челябинскому 96 – 0,1 т/га, соответственно.

Максимальный выход товарной продукции (ВП) получен в вариантах Медикум 85 т.е. на 5300 руб., что на 875 руб. выше контроля, остальные сорта Одесский 100 – на 50 руб. ниже контроля и Челябинский 96 – на 250 руб. ниже контроля.

По данным технологических карт, прямые производственные затраты (ПЗ) на 1га в варианте Медикум 85 составили 3245,39 руб., в варианте Челябинский 96 – 3211,80 руб., у Одесского 100 и контроля (Красноуфимского 95) затраты отличаются незначительно, разница в копейках, так как урожайность составила 1,75-1,77 т/га соответственно.

Наиболее высокий годовой экономический эффект наблюдается в варианте Медикум 85, который составил 835,56 руб., по остальным сортам снижается, у Одесского 100 – 49,92 руб., у Челябинского 96 – 251,85 руб., соответственно.

При расчете экономической эффективности рентабельность выше в варианте Медикум 85 – 63,3%, по остальным вариантам она колеблется от 29,98 до 37,85%.

Условный чистый доход выше в варианте Медикум 85 и составил 2054,61 руб., самый низкий доход в варианте Челябинский 96 – 963,2 руб., в то время как на контроле получено 1215,05 руб.

Таким образом, сорт Медикум 85 является наиболее эффективным, но исследования по этим сортам необходимо продолжить, так как по двум годам полную оценку исследуемым сортам дать невозможно.

17 - Экономическая оценка экологической пластичности сортов ячменя.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | усл. обозн. | Красноуфимский 95 | Одесский 100 | Медикум 85 | Челябинский 96 |
| Валовая продукция, т | Т | 1,77 | 1,75 | 2,12 | 1,67 |
| Товарная продукция по фактическим ценам реализации, руб. | ВП | 4425 | 4375 | 5300 | 4175 |
| Прямые производственные затраты, руб. | ПЗ | 3209,95 | 3209,87 | 3245,39 | 3211,80 |
| Затраты труда, чел-ч. | Т | 7,10 | 7,06 | 8,40 | 6,40 |
| Прирост продукции: |  |  |  |  |  |
| а) в тоннах | ΔУ | - | -0,02 | 0,35 | -0,1 |
| б) в рублях | ΔВП | - | -50 | 875 | -250 |
| Прямые производственные затраты в расчете на 1 т продукции, руб. | С | 1812,99 | 1834,21 | 1530,84 | 1923,23 |
| Дополнительные затраты на прибавку урожая, руб. | ΔПЗ | - | -0,08 | 35,44 | 1,85 |
| Окупаемость дополнительных затрат, руб. на 1 руб. затрат | О | - | -625 | 24,68 | -135,13 |
| Стоимость валовой продукции на 1 чел-ч, руб. | Пт | 623,23 | 619,68 | 630,95 | 652,34 |
| Рост производительности труда, % | ΔПт | - | -0,56 | 1,23 | 4,67 |
| Условный чистый доход, руб. | ЧД | 1215,05 | 1165,13 | 2054,61 | 963,2 |
| а) на 1 тонну |  | 686,46 | 665,78 | 969,15 | 576,76 |
| б) на 1 чел-ч. |  | 171,13 | 165,03 | 244,59 | 150,5 |
| Рентабельность, % | Р | 37,85 | 36,29 | 63,30 | 29,98 |
| Годовой экономический эффект, руб. | Эг |  | -49,92 | 835,56 | -251,85 |
| а) в т.ч. за счет прироста валовой продукции в центнерах |  |  | -13,72 | 240,26 | -68,64 |
| б) за счет себестоимости продукции |  |  | -37,13 | 598,15 | -184,1 |

**5. Безопасность жизнедеятельности**

**5.1 Охрана труда**

Общие положения.

Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, реабилитационные и иные мероприятия.

Безопасность жизнедеятельности на производстве – это система законодательных актов, социально-экономических, организационных актов, технических, лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

В процессе труда на человека воздействует множество разнообразных факторов производственной среды, которые в совокупности определяют то или иное состояние труда. Все производственные факторы могут, быть подразделены на технические, санитарно-гигиенические, организационные, психофизиологические, социально-бытовые, природно-климатические, экономические.

Все опасные и вредные производственные факторы по природе действия подразделяют на физические, химические, биологические и психофизиологические.

Физические факторы - это движущиеся машины и механизмы, подвижные части машин, оборудования, острые кромки, заусенцы, шероховатости поверхности, высокое расположение рабочего места от уровня земли, падающие с высоты или отлетающие предметы, повышенный уровень вредных аэрозолей, паров, газов, ионизирующих, лазерных, инфракрасных, ультрафиолетовых, электромагнитных излучений, напряжения в электрической цепи, напряженности магнитного и электрического полей, статистического электричества, шума, вибрации, ультразвука.

Химические факторы - это различные минеральные удобрения, пестициды, топливо, лак, краска и другие вещества.

Биологические факторы- включают: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы) а также

Психофизиологические факторы - это физические перегрузки (статистические и динамические) и нервно-психологические (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Создание на производстве благоприятных условий в первую очередь предусматривает полное исключение или снижение до безопасных уровней величин опасных и вредных производственных факторов.

Меры безопасности при работе с минеральными удобрениями.

К работе с минеральными удобрениями допускаются лица, достигшие 18 лет. Не допускаются беременные женщины и кормящие матери. При работе с минеральными удобрениями существует опасность отравления и ожогов, так как удобрения и их пары во многих случаях токсичны для человека и животных.

Особую роль необходимо проявлять при работе с азотными удобрениями. Пары аммиака вызывают удушье, кашель и слезотечение, смесь аммиака с воздухом взрывоопасна. Емкости с аммиаком должны быть герметизированы.

Взрывоопасны калийная и аммиачная селитры. Они раздражают кожу, слизистые оболочки и могут вызвать ожог. На мешках с калийной селитрой делают надпись «Осторожно: Дает взрывоопасные смеси». Хранят селитру отдельно и так чтобы она не соприкасалась с органическими веществами.

Пылящие удобрения также опасны, так как они могут проникать в организм человека через дыхательные пути, пищевой тракт и кожу. Работая с ними необходимо стоять с наветренной стороны и пользоваться индивидуальными средствами защиты.

Следует механизировать погрузку, выгрузку и внесение удобрений, целесообразно в хозяйствах для этого иметь механизированные отряды. Людей следует постоянно инструктировать, обеспечивать их индивидуальными средствами защиты. Склады надо держать закрытыми и периодически проветривать. Во время механизированной погрузке нельзя находится рядом и под рабочими органами погрузчика стоять на штабеле удобрений.

Запрещается использовать погрузчике для подъема людей. Когда материал крупно комковатый, нельзя его погружать перекидным способом с переносом над кабиной. Во время погрузке на автомобиль или тракторный прицеп нельзя находиться в кабине автомобиля, трактора и на их подножках, а так же проводить техобслуживание или ремонт.

Во время работы разбрасывателя нельзя стоять в зоне выброса материала. Разбрасывать удобрения вручную из кузова движущеюся транспорта запрещается. Все машины и механизмы после работы с минеральными удобрениями должны быть обезврежены на специально отведенной площадке, то есть, очищены от грязи, налипших удобрений и промыты водой очень хорошо инвентарь промыть горячей водой (А.И. Колошин 1981).

Техника безопасности при работе с гербицидами.

Большинство применяемых гербицидов относится к группе малотоксичных и среднетоксичных и при соблюдении правил безопасности практически безвредно для здоровья человека и животных.

Гербициды к месту хранения перевозят на специально оборудованном транспорте, в сопровождении ответственного работника. Гербициды хранят в специальных складах, которые располагаются на расстоянии не менее 200 метров от жилья и хозяйственных построек. Хранение на складе материалов, не имеющих отношения к ядохимикатам, категорически запрещается. Всеми работами по химической борьбе с сорняками руководит специалист по защите растений.

За два дня до начала химических обработок сельскохозяйственных угодий необходимо оповестить население своего и соседнего хозяйства, о том, что будет проводиться химическая обработка, и чтобы были приняты меры предосторожности. В трехстах метрах от границы обрабатываемого участка следует установить предупредительные знаки. При проведении химической прополки гербициды не должны попадаться на чувствительные посевы и лесополосы.

После обработке посевов гербицидами остатки ядохимикатов на местах заправочных пунктах обезвреживаются, а почву перепахивают. Тару картонную сжигают, а металлическую обезвреживают. Остатки гербицидов переносят в яму, засыпают известью и закапывают на глубину 0,5 метра.

Направленные на работу с гербицидами лица обязаны пройти специальный осмотр, к работе с гербицидами не допускаются подростки до 18 лет, беременные и кормящие женщины, мужчины в возрасте старше 55 лет, а женщины 50 лет.

Все лица, работающие с гербицидами, должны быть обеспечены защитной одеждой, которая выдается или на время работы бесплатно. После работы одежда сдается на склад.

Общая продолжительность рабочего времени, занятого непосредственно на операциях, связанных с гербицидами, не должны превышать 6 часов в день.

Каждый работающий с гербицидами должен соблюдать правила личной гигиены. Во время работы нельзя принимать пищу, пить, курить. Это разрешается делать только в специально отведенных местах после снятия спецодежды и тщательного мытья с мылом рук и лица. Такое место выбирают не ближе 100 метров от площадке для приготовления растворов, обязательно с наветренной стороны. Здесь же должны быть аптечка, умывальник, мыло, чистые полотенца (А.Г. Таскаева, 1992 год).

Общие правила техники безопасности на уборочных работах.

Все работники, занятые на уборке, проходят вводный инструктаж, затем инструктаж, непосредственно на рабочих местах и расписываются в журнале.

К работе на агрегатах и транспортных средствах допускаются только лица, имеющие соответствующие удостоверения и изучившие устройства и регулировки, а так же правила эксплуатации этих машин и признанные годными по состоянию здоровья.

На уборочных машинах запрещается работать в длинной одежде, с распахнутыми полями, широкими рукавами, в фартуках. Пуговицы на полах и рукавах должны быть застегнуты, тесемки завязаны, развевающие концы убраны.

К уборочным работам не допускаются агрегаты, у которых отсутствует защитные ограждения, предусмотренные конструкцией. Проверять и регулировать рабочие органы и механизмы, устранять неисправности можно только при выключенных механизмах, заглушенном двигателе, исправным инструментом.

Перед началом движения механизатор должен убедиться в отсутствии людей на агрегате и вблизи него и подать звуковой сигнал. Во время движения запрещается оставлять агрегат без управления, а также передавать управление посторонним лицам.

Для работы в ночное время у агрегатов необходимо проверить исправность всех точек освещения и отрегулировать их так, чтобы рабочее место и рабочие органы были хорошо видны.

Перед началом уборки осматривают поля, выявляют естественные препятствия (ямы, канавы, овраги) обозначают опасные места выемками и обкашивают их. Перед работой на склонах поле надо тщательно готовить к обмолоту. Опасные места надо обозначить выемками. Расстояние от поворотной полосы до края склона должно быть не менее 100 метров. Максимально допустимый уклон при работе на склоне не более 150.

Для отдыха отводят специальные места, обозначают их видимыми из далека выемками. Во избежание наезда ночью их следует хорошо освещать.

Комбайны должны, работая в загоне, друг за другом, соблюдать дистанцию не менее 10 метров. При выгрузке зерна запрещается залезать в бункер комбайна и проталкивать зерно к выгрузному шнеку руками, ногами или металлическими предметами: для этого пользуются только деревянной лопатой, необходимо периодически очищать рабочие органы от наматывания соломистой массы (И.В. Горбачёв 1983).

**5.2 Охрана природы**

Экологические проблемы, возникшие при возделывании ячменя.

Ячмень, как и любая другая зерновая культура, ухудшает питательный режим, биологическую активность и частично физическое состояние почвы. После ячменя в почве остаётся небольшое количество подвижных питательных веществ. Современная технология возделывания и уборки поддерживает почву в уплотнённом состоянии, кроме того, после прохода средств механизации она ещё больше уплотняется. Таким образом, биологическая активность почвы под посевами ячменя бывает невысокой. Это приводит к более низкой минерализации питательных веществ, особенно азота, и снижению само очистки почвы, т.е. способности освобождаться от находящихся в ней семян и плодов сорняков. Ухудшается и фитосанитарное состояние почвы. Яровой ячмень оказывает выраженное отрицательное влияние на структуру почвы.

Ухудшение почвенного плодородия при возделывании ячменя вызвано его влиянием на баланс органической массы, который складывается в севообороте. Количество пожнивных остатков ячменя довольно велико (2,5-3,5 т/га), но качество их бывает низким. Неблагоприятным является относительно широкое отношение C:N в массе пожнивных остатков : оно, как правило, превышает 40:1, тогда как в массе бобовых трав, зернобобовых и пропашных составляет от 17:1 до 23:1. Это может вызвать так называемую азотную депрессию, т.е. временный недостаток азота, обусловленный тем, что микроорганизмы, разлагающие органическое вещество с широким отношением С:N, блокируют часть почвенного азота в плазме своих тел. Последующая культура в определённый момент может страдать от недостатка азота.

При повторном возделывании ячменя повышается опасность распространения некоторых заболеваний, особенно корневых гнилей.

Увеличенная доля ячменя в севообороте способствует также более широкому распространению вредителей, например хлебной полосатой блошки, ячменной шведской мухи и многих других.

Частое возделывание ячменя обуславливает распространение некоторых сорняков, особенно семейства мятликовых, например пырея ползучего, овсюга (В. Беранек и др. 1985).

Существует целый арсенал средств подавления, вплоть до полного уничтожения, того или иного вредного биофактора (болезней, вредителей, сорной растительности). Среди них всё ещё главенствующее положение занимают химические средства защиты растений под общим названием – пестициды. Чрезмерное (неразумное) применение пестицидов создаёт реальную опасность загрязнения почвы, воды, воздуха, продуктов растениеводства и животноводства остаточным количеством ядохимикатов, ведущих к нарушению биологического равновесия в природе.

За последние полвека производство минеральных удобрений в России увеличилось в 43 раза, пестицидов в 10 раз, а урожайность зерновых возросла лишь с 8,6 до 16,2 ц/га ( И.Б. Милащенко, А.В. Захаров 1991). В адрес пестицидов раздаётся все больше голосов о резком сокращении производства и даже полном отказе от них. Мотивация вполне убедительна. Так, председатель комитета по экологии бывшего СССР А. Яблоков (1989) информировал общественность, что пестициды «являются одним из главных мутагенов в окружающей среде. Кроме того, в мире ежегодно отравляется пестицидами порядка 1 млн. человек, из которых около 50 тыс. – смертельно. Пестициды также вызывают аллергию у сотен миллионов людей. А если учесть, что 80-90 % всех случаев рака вызывается агентами окружающей среды, то окажется, что от 10 до 18% всех смертей в США могут быть связаны с действием пестицидов».

На сегодняшний день нет чётко действующих альтернативных «химии» мер, а имеющиеся разработки ( в основном агротехнические), а также методы биозащиты по разным причинам с трудом внедряются в производство. Отсюда следует, что химический метод защиты растений, видимо, будет существовать ещё достаточно долго.

Мировой опыт показывает, что существенного оздоровления окружающей среды можно достичь лишь путём постепенного отказа от использования пестицидов и развития экологически обоснованных форм ведения сельского хозяйства. Признано, что самой важной такой формой является создание и внедрение в производство экологически чистых сортов сельскохозяйственных культур ( А.А. Грязнов, 1996 ).

Пути снижения неблагоприятных воздействий при возделывании ячменя.

Для ограничения отрицательного влияния ячменя на последующие культуры необходимо выполнять компенсирующие мероприятия.

Первый фактор, на который необходимо обращать внимание, - это улучшение состояния почвы органическим веществом, причем нужно использовать все доступные источники: пожнивные остатки, навоз, зеленое удобрение, компосты, запашку ненужной соломы и другие, в зависимости от местных условий.

Большое значение имеет возделывание многолетних трав, особенно бобовых. Они составляют в почве значительное количество качественной органической массы, благодаря клубеньковым бактериям обогащают почву азотом, их ризосфера повышает биологическую активность почвы, а корневая система, проникающая в нижние слои почвы, углубляет ее эффективный профиль. Бобовые травы ограничивают распространение некоторых болезней ячменя, особенно корневых гнилей. Поэтому желательно, чтобы при высокой концентрации ячменя на пашне доля бобовых культур превышала 15-16%.

Для питательного режима, физических свойств, биологической активности и фитосанитарного состояния почвы и повышения эффективности питательных веществ удобрений важное значение имеет систематическое – раз в 4-6 лет – внесение органических удобрений, особенно навоза.

При высокой концентрации ячменя и других зерновых культур необходимо использовать улучшающие культуры под те виды зерновых, которые наиболее требовательны к предшественнику.

К наиболее часто используемым компенсирующим приемам относится применение удобрений (В. Беранек и др. 1985). При внесении удобрений необходимо учитывать потребность ячменя в элементах питания и особенности почв. В противном случае может произойти накопление нитратов, хлора в почве, изменение реакции почвенного раствора и ряд других неблагоприятных явлений.

Значение селекции и сортоиспытания для охраны окружающей среды.

Селекция – экологически и экономически наиболее оправданный метод, так как создаёт самовоспроизводящуюся систему защиты растений. При этом не нарушается среда обитания всего живого мира на земле и отсутствует токсическое воздействие. Значительную ценность представляют толерантные сорта, отличающиеся терпимостью, выносливостью в ответ на воздействие патогенна и не требующие для своей защиты интенсивных мер химической «терапии», а при отсутствии последней, незначительно снижающие урожайность.

Создание устойчивых сортов связано с длительной и трудной селекционно-логической, фитопатологической и энтомологической работой. При этом, как показала практика, не следует ожидать постоянного сохранения достигнутого высокого уровня иммунитета. Раньше или позже, сорт начинает терять свою устойчивость. В большинстве случаев это объясняется появлением в природе новых, более агрессивных рас паразитов, которые в своё время не попали под контроль исследователя (А.А Грязнов, 1996). Отсюда возникает необходимость сортоиспытания, которое проводят не только для получения наиболее продуктивных сортов, но и для повышения устойчивости сортов с той целью, чтобы нагрузка пестицидов, минеральных удобрений на окружающую среду была наименьшей. Эта цель достигнута выведением новых сортов ячменя таких, как Гранал, Гранал 447, Пастбищный, Карабалыкский 1, Карабалыкский 150, Медикум 85 и других.

Таким образом, при возделывании ячменя могут возникать кризисные ситуации экологического плана, которые могут быть устранимы в результате мероприятий, в том числе и выведением, испытанием новых сортов.

**Выводы**

В ходе сортоиспытания было установлено, что сорт ярового ячменя Медикум 85 наиболее полно использовал все почвенно-климатические факторы. Это связано с тем, что сорт наиболее продуктивно использует почвенную влагу и элементы питания при формировании элементов продуктивности, что положительно отразилось на урожайности. В среднем за годы исследования урожайность составила у сорта Медикум 85 – 2,12 т/га.

Анализ экономической эффективности показывает, что наиболее рентабельным является сорт Медикум 85, рентабельность составила 63,3%.

При расчете экономической эффективности годовой экономический эффект выше у сорта Медикум 85 и составил 835,56 руб., по остальным сортам снижается, у Одесского 100 на 49,92 руб., у Челябинского 96 – 251,85 руб. соответственно.

При оценке экологической пластичности сортов установили, что все изучаемые сорта увеличивают, свою продуктивность при улучшении условий вегетации. В то же время реакция сортов на изменение условий неодинаковая. Наибольшей экологической пластичностью характеризуются сорта Одесский 100 и Челябинский 96, менее пластичным оказался сорт Медикум 85 и совсем не пластичен Красноуфимский 95.

Сравнивая полученные результаты можно говорить о действительном превосходстве сорта Одесский 100 по параметрам экологической стабильности и пластичности над другими сортами.

**Список использованной литературы**

1. Берёзкин А.Н. Технология промышленного семеноводства зерновых культур. – М.: Россельхозиздат, 1987.
2. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии. – М.:1990. – С. 3-15.
3. Беранек В., Гросс С., Гомола В. и др. Интенсивное производство зерна. – М.: Агропромиздат, 1985 – 429 с.
4. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др. Растениеводство. – М.: Колос, 1979
5. Горбачев И.В. Организация и технология уборки зерновых уборочно-транспортными комплексами. – М.: Высшая школа, 1983 – с. 105.
6. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский, корм, крупа, пиво. – Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996. – с. 448
7. Закрыжевская Л.Т. Липиды ячменя и их изменения в процессе созревания. – М.:МТИПП, 1979 – с. 28.
8. Клинг М. Кормовые средства (пер. с нем.). –М.-Л.: Огиз, 1933.
9. Кузнецов П.И. Яровая пшеница в Зауралье. – Челябинск: Южно-уральское книжное издательство, 1980. - с. 52.
10. Мальцев В.Ф. Ячмень и овес в Сибири. – М.: Колос, 1984
11. Неттевич Э.Д., Амиканова З.Ф., Романова Л.М. Выращивание пивоваренного ячменя. – М.: Колос, 1981 206 с.
12. Натрова З., Смочек Я. Продуктивность колоса зерновых культур. – М.: Колос, 1983. - с. 30.
13. Октябрина И.У. Лучшие сорта зерновых культур. – М.: Россельхозиздат, 1979
14. Фирсова И.П. Технология производства продукции растениеводства. – М.: Агропромиздат, 1989.
15. Пруцков Ф.М., Крючев Б.Д. Растениеводство с основами семеноводства. – М.: Колос, 1984
16. Сичкарь Н.М., Иванов Н.Н. Биохимия ячменя//Биохимия культурных растений. – М.: 1958
17. Строна И.Г., Матющенко Л.В. Послеуборочное дозревание семян зерновых культур. – Селекция и семноводство, 1982, 10, с. 38-40.
18. Таскаева А.Г. основы производства сельскохозяйственной продукции в фермерских хозяйствах. – Челябинск: 1992 – 154 с.
19. Федорова Н.А., Костромитин В.М. и др. Сортовая агротехника зерновых культур. – Киев: Урожай, 1989
20. Шумилин И.С., Державин Г.П., Артюшин А.М. и др. Состав и питательность кормов (справочник). –М.: Агропромиздат. 1986. – 303 с.
21. Эзау К. Анатомия растений. – М.: Мир, 1980

**Приложение**

Дисперсионный анализ

3 – Урожайность ячменя в зависимости от сорта, т/га (1999 г.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Повторения | | | Суммы V | Средние |
| I | II | III |
| Одесский 100 | 2,09 | 2,13 | 2,31 | 6,53 | 2,18 |
| Красноуфимский 95 | 1,58 | 1,87 | 1,93 | 5,58 | 1,79 |
| Медикум 85 | 1,97 | 2,36 | 2,46 | 6,79 | 2,26 |
| Челябинский 96 | 2,06 | 1,92 | 2,07 | 6,05 | 2,02 |
| Сумма Р | 7,70 | 8,28 | 8,77 | 24,75 | 2,06 |

4 – Таблица преобразовательных дат (1999 г.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Х1 = Х-2 | | | Суммы V |
| I | II | III |
| Одесский 100 | 0,09 | 0,13 | 0,31 | 0,53 |
| Красноуфимский 95 | -0,42 | -0,13 | -0,07 | -0,62 |
| Медикум 85 | -0,03 | 0,36 | 0,46 | 0,79 |
| Челябинский 96 | 0,06 | -0,08 | 0,07 | 0,05 |
| Сумма Р | -0,3 | 0,28 | 0,77 | 0,75 |

*N=ln=4x3=12*

*C=(Σх1)2:N=(0,75)2:12=0,05*

*Су=ΣХ12-С=(0,0081+0,0169+0,0961+0,1764+0,0169+0,0049+0,0009+*

*+0,1296+0,2116+0,0036+0,0064+,0049)-0,05=0,6763-0,05=0,6263*

*Ср=Σр2:l-C=(0.09+0.0784+0.5929):4-0,05=1,3238:4-0,05=0,1403*

*Сv=Σv2:n-C=(0,2809+0,3844+0,6241+0,0025):3-0,05=1,2919:3-0,05=0,3806*

*Сz=Cy-Cp-Cv=0.6263-0.1403-0.3806=0.10*

5 – Результаты дисперсионного анализа (1999 г.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Сумма квадратов | Степень свободы | Средний квадрат | Fф | F05 |
| Общая | 0,6263 | 11 | - | - | - |
| Повторений | 0,1403 | 2 | - | - | - |
| Вариантов | 0,3806 | 3 | 0,12 | 6,0 | 4,76 |
| Остаток (ошибки) | 0,10 | 6 | 0,02 | - | - |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SX= | S2 | | | = | 0.022 | | =0.08т |
|  | n | |  | 3 |
|  |  |  | |  |  |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |
| Sd= | 2S2 | | |  | = | 2х0.02 | =0.11т |
|  | | n | | 3 |

*НСР05 = t05Sd =2.45x0.11=0.26 т/1га*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *НСР05=* | *t05SSd* | *x100=* | *0.26* | *x100 = 12.6%* |
| *x* | *2.06* |

6 – Урожай ярового ячменя, т/га (1999 г.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Урожай | Отклонение от стандарта | | Группа |
| т/га | % |
| Одесский 100 | 2,17 | 0,38 | 21,2 | I |
| Красноуфимский 95 | 1,79 | контроль | |  |
| Медикум 85 | 2,26 | 0,47 | 26,2 | I |
| Челябинский 96 | 2,01 | 0,22 | 12,2 | I |
| НСР05 | - | 0.26 | 12.6 | - |

7 - Урожайность ячменя в зависимости от сорта, т/га (2000 г.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Повторения | | | Суммы V | Средние |
| I | II | III |
| Одесский 100 | 1,24 | 1,40 | 1,33 | 3,97 | 1,32 |
| Красноуфимский 95 | 1,70 | 1,87 | 1,68 | 5,25 | 1,75 |
| Медикум 85 | 1,89 | 2,09 | 1,97 | 5,94 | 1,98 |
| Челябинский 96 | 1,02 | 1,47 | 1,35 | 3,84 | 1,28 |
| Суммa Р | 5,85 | 6,83 | 6,33 | 19,01 | 1,58 |

8 – Таблица преобразовательных дат (2000 г.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Х1 = Х-1 | | | Суммы V |
| I | II | III |
| Одесский 100 | 0,24 | 0,4 | 0,33 | 0,97 |
| Красноуфимский 95 | 0,70 | 0,87 | 0,68 | 2,25 |
| Медикум 85 | 0,89 | 1,09 | 0,97 | 2,95 |
| Челябинский 96 | 0,02 | 0,47 | 0,35 | 0,84 |
| Сумма Р | 1,85 | 2,83 | 2,33 | 7,01 |

*N=ln=4x3=12*

*C=(Σх1)2:N=(7,01)2:12=4.09*

*Су=ΣХ12-С=(0,0576+0,16+0,1089+0,49+0,7569+0,4624+0,7921+*

*+1,1881+0,9409+0,0004+0,2209+0,1225)-4,09=5,3007-4,095=1,21*

*Ср=Σр2:l-C=(3,4225+8,0089+5,4289):4-4,04=16,8603:4-4,04=0,1200*

*Сv=Σv2:n-C=(0,9409+5,0625+8,7025+0,7056):3-4,04=15,4115:3-4,04=1,04*

*Сz=Cy-Cp-Cv=1.21-0.12-1.04=0.05*

9 – Результаты дисперсионного анализа (2000 г.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Сумма квадратов | Степень свободы | Средний квадрат | Fф | F05 |
| Общая | 1,21 | 11 | - | - | - |
| Повторений | 0,12 | 2 | - | - | - |
| Вариантов | 1,04 | 3 | 0,34 | 34 | 4,76 |
| Остаток (ошибки) | 0,05 | 6 | 0,01 | - | - |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SX= | S2 | | = | 0,01 | | =0.05т |
|  | n | 3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Sd= | 2S2 | | = | 2х0.01 | | =0.08т |
|  | n |  | 3 |  |

НСР05 = t05Sd =2.45x0.08=0.19 т/1га

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| НСР05= | t05SSd | x100= | 0.19 | x100 = 12.0% |
| x | 1.58 |

10 – Урожай ярового ячменя, т/га (2000 г.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты (сорта) | Урожай | Отклонение от стандарта | | Группа |
| т/га | % |
| Одесский 100 | 1.32 | -0.43 | -24.5 | III |
| Красноуфимский 95 | 1.75 | контроль | |  |
| Медикум 85 | 1.98 | 0,23 | 13,1 | I |
| Челябинский 96 | 1.28 | -0,47 | -26,8 | III |
| НСР05 | - | 0,19 | 12,0 | - |