**Содержание**

Введение

1. Обзор литературы

1.1 Ботаническое описание кукурузы

1.2 Требования кукурузы к факторам среды

1.3 Роль сроков посева в формировании урожая и управления его качеством

2. Характеристика места и условий работы

2.1 Агроклиматические условия

2.2 Почвенные условия

3. Методика и технология проведения исследований

3.1 Схема опыта

3.2 Наблюдения, анализы, учеты

3.3 Агротехника в опыте

4. Результаты исследований

4.1 Закономерности развития кукурузы в зависимости от сроков посева

4.2 Урожайность и уборочная влажность зерна гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева

5. Оценка экономической эффективности Возделывания кукурузы на зерно

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Охрана природы

6.2 Охрана труда

6.2.1 Общие положения

6.2.2 Требования безопасности при выполнении механизированных работ

6.2.3 Требования безопасности при выполнении немеханизированных работ

Выводы

Список использованной литературы

Приложения

**Введение**

Кукуруза – одна из высокоурожайных культур разностороннего использования. Кукуруза является важным пищевым продуктом, концентрированным кормом, пригодным для всех видов сельскохозяйственных животных, а также важным сырьем для промышленной переработки.

Зерно ее отличается высокими кормовыми достоинствами – 1 кг содержит 1,3 к. ед. В нем 65…70 % безазотистых экстрактивных веществ, 9…12 % белка, 4…5 % жира.

Помимо различных отраслей пищевой промышленности, кукурузу используют и многие другие виды промышленности: фармацевтическая, искусственных масс и волокон, красителей, клея, лаков, мыла, олифы и некоторые другие отрасли химической промышленности, которые и используют для переработки также стержни, обертку, стебли и нити кукурузы, изготовляя из них жидкую смолу, бутиловый спирт, изоляционные прокладки, линолеум, краски. Практически, растение кукурузы «безотходно».

Кукуруза широко используется на корм скоту, для чего служат все надземные части растения и различные отходы, получаемые при промышленной переработке кукурузы. В рационы кукурузу включают в качестве основного компонента и концентрированного корма. Особенно широко используют при кормлении свиней, птицы и КРС.

Как сочный корм кукуруза используется в виде силоса, приготовленного из початков и целых растений, убранных в фазе молочно-восковой спелости зерна. В 1 кг силоса, приготовленного из всей массы с початками, содержится 0,25…0,32 к. ед. и 14…18 г переваримого протеина.

Зерно кукурузы пригодно для кормления всех сельскохозяйственных животных. В рационах птицы и свиней кукурузное зерно покрывает основную потребность в углеводах и витаминах Е, В1, Д и отчасти в потребности в белке и минеральных веществах. Для кормления зерно используется в целом виде, в виде кукурузной муки или же грубо размолотой кукурузы. Дробление или размол улучшают ее усвояемость.

В современной теории и мировой практике кормопроизводства и кормления альтернативы кукурузе как основному энергетическому компоненту не найдено. В первую очередь это относится к кормлению свиней и птицы. Но в молочном и мясном скотоводстве высокие показатели продуктивности без этого компонента рационов также труднодостижимы. Снижение доли кукурузного зерна и замена его, например, ячменным приводит к уменьшению концентрации обменной энергии в единице сухого вещества рациона, а затем и к более или менее резкому падению продуктивности животных.

Велико и агротехническое значение кукурузы. При возделывании по интенсивной технологии после нее остается хорошо очищенное от сорняков поле, улучшается физическое состояние, что способствует накоплению более высоких запасов влаги, чем после культур сплошного сева.

Значение кукурузы и многосторонность использования определяется самим растением, его биологией и строением растения. Вместе с тем для хорошего развития и получения высоких урожаев кукурузе необходимо гармоничное сочетание всех условий окружающей среды.

Кукуруза на Южном Урале на фураж - это эффективное решение энергетической проблемы в рационах сельскохозяйственных животных. Однако выращиванию зерновой кукурузы препятствует дефицит тепла, характерный для региона. Для его преодоления необходимо полностью использовать ресурсы тепла для чего необходимо проводить посев кукурузы в оптимальные сроки.

Безуспешность многочисленных попыток возделывания кукурузы на зерно за Уралом связана главным образом с отсутствием гибридов, адаптированных к климатическим условиям региона.

Из изложенного вытекает актуальность представленной работы, посвященной проблеме оптимизации сроков посева двух групп гибридов.

Цель исследований: установить оптимальные сроки посева реестровых и перспективных гибридов кукурузы, обеспечивающие стабилизацию зерновой продуктивности и уборочной влажности зерна.

Задачи исследований:

Изучить условия вегетации кукурузы при различных сроках посева.

Исследовать влияние сроков посева на динамику развития, продуктивность и уборочную влажность зерна.

Дать экономическую оценку выращивании на зерно районированных и перспективных гибридов при различных сроках посева.

Исследования проведены на опытном поле Института агроэкологии – филиала Челябинского государственного агроинженерного университета в 2000-2002 годах.

**1. Обзор литературы**

**1.1 Ботаническое описание кукурузы**

Кукуруза является однолетним, однодольным, однодомным, перекрестноопыляемым, раздельнополым растением с мужскими и женскими цветками, сгруппированными в соцветия (метелка и початок) на одном и том же растении. Кукуруза относится к классу однодольные (Momocotyledanae), порядку Poales, семейству Poaceae, роду Zea (Г.Е. Шмараев, 1975; Р.У. Югенхеймер, 1979; В.С. Ильин, В.И. Гаценбиллер, 1995).

Кукуруза имеет мочковатую корневую систему, нитевидные корни которой в зависимости от сложившихся условий проникают довольно глубоко в почву (1.5…3 м и даже глубже 4 м) и обеспечивают снабжение растений водой со значительной глубины. Основная часть тонких корней расположена в пахотном слое почвы до глубины 20 см и распространена в стороны от стебля до 1 м и более.

Корневая система кукурузы имеет зародышевые и придаточные корни. Зачатки зародышевых корней (первичный корешок и различное число первичных и боковых корней) имеются уже в зародыше.

Образование корневой системы кукурузы зависит не только от гибрида, но и в значительной мере также от температуры и влажности почвы. Скороспелые низкорослые гибриды не развивают корневую систему до такой глубины и так широко по окружности, как высокорослые позднеспелые гибриды (В.С. Циков, Л.А. Матюха, 1989).

При нормальном сроке посева и в нормальных условиях развития боковые корни до определенной длины растут почти горизонтально и только затем углубляются в почву. Эти корни имеют значение только в начальный период роста до того момента, когда разовьются придаточные корни на более высоких узлах стебля. Придаточные корни образуются в базальной интеркаллярной меристеме нижних узлов стебля и составляют главную часть корневой системы к ним относятся также все воздушные опорные корни.

Первые придаточные узловые корни (4…5) образуются у основания второго узла молодого стебля примерно в то время, когда колеоптиль достигает поверхности почвы. Новые корни появляются на других узлах, расположенных невысоко над поверхностью почвы. На более высоко расположенных узлах образуются много крупных корней. На нижних пяти узлах эти корни растут в начале горизонтально и лишь через 4 недели после своего образования они углубляются. На более высоких узлах корни растут непосредственно вниз.

Наибольшая скорость развития корней происходит в начальном периоде роста. Растения высотой всего 1…2 см уже имеют корни длиной 30 см. Растения развивают корневую систему до глубины 30…40 см уже в первые недели после появления всходов, когда развилось всего 2 – 3 листа.

Кроме функционирующих придаточных корней, кукуруза может образовывать из самых нижних надземных узлов (3…4) воздушные корни, предотвращающие полегание растений и усиливающие их устойчивость к ветру. Эти корни при окучивании почвой образуют хорошо развитые мочковатые корни, которые могут хорошо питать растения и использовать осадки и росу во второй половине лета. Воздушные корни бывают наиболее многочисленные и наиболее толстые у позднеспелых высокорослых гибридов и при влажной погоде.

Кукуруза имеет прямой гладкий стебель высотой 0.6…5 м и более, толщиной 2…7 см, внизу более толстый, чем вверху, цилиндрический, состоящий из междоузлий. Число надземных междоузлий и узлов колеблется от 5…30, в зависимости от гибрида и условий внешней среды. Подземная часть стебля также, как и надземная, имеет форму конуса, обращенного вершиной вниз. Подземную часть стебля образуют около 4…9 очень коротких междоузлий, из узлов которых возникают придаточные корни, а на первых 4-х надземных узлах образуются воздушные (опорные) корни.

Высота стебля растения в определенных условиях возделывания кукурузы является показателем скороспелости гибрида, но она зависят не только от генотипа, но и от условий вегетации (от температуры и, особенно, количества осадков в период выметывания мужских соцветий), от густоты посева, длины светового дня и иных факторов. Суточный прирост стебля при благоприятных условиях может достигать 12 см и больше. Более высокорослые гибриды, как правило, бывают и более позднеспелыми, низкорослые гибриды – скороспелыми (В.С. Циков, Л.А. Матюха, 1989).

Междоузлия стебля кукурузы заполнены мягкими тканями, что повышает плотность стебля. Под корой стебля по периферии проходят многочисленные сосудистые пучки, окруженные защитным склеренхематическим слоем. К центру стебля количество проводящих сосудов уменьшается. Междоузлия, несущие початок, для сохранения равновесия отклонены от вертикальной оси стебля в сторону, противоположную от початка. Аналогичные искривления имеются на всех междоузлиях и узлах, из которых образуются побеги.

Заполненные тканями узлы придают стеблю прочность. В нижней части стебля междоузлия короче, чем в верхней. Кукуруза, как и другие злаки, может развивать из узлов боковые побеги. Из самых нижних узлов стебля у разных разновидностей гибридов кукурузы образуется различное число боковых побегов, которые в какой-то степени лишают главный стебель питательных веществ, что является отрицательным признаком кукурузы, особенно при возделывании на зерно.

Кукуруза имеет длинные линейно-ланцетовидные листья, отходящие по одному из каждого узла с 2-х сторон стебля. Каждый лист охватывает стебель всегда в направлении, обратном предыдущему листу (Я. Грушка, 1965, Г.М. Добрынин, 1969).

Число листьев на стебле сильно колеблется у разных разновидностей, сортов и даже в приделах сорта и соответствует числу узлов. Число листьев является признаком гибрида, но оно меняется также и в зависимости от условий произрастания. В условиях свободного опыления этот признак достаточно устойчив, отклонение от средней величины наблюдается только у 5…6 % растений. Число листьев на главном стебле находятся в прямой корреляции с размером листьев, с периодом вегетации и высотой растения.

Каждый лист состоит из цельной относительно широкой пластинки (5 – 12 см и более), с умеренно волнистыми краями. С нижней стороны лист гладкий, а с верхней слегка опушенный с толстой центральной жилкой и многими параллельными к основной жилками. Ниже идет более плотное влагалище с менее заметной центральной жилкой и вертикально расположенный коротко опушенный перепончатый язычок без ушек. Язычок развивается на верхней стороне листовой пластинки в месте соединения ее с влагалищем.

Влагалище охватывает междоузлия стебля под узлом, к которому прикреплен лист и укрепляет стебель тем больше, чем плотнее влагалище. Влагалище защищает стебель от повреждений, особенно в период начального роста, когда стебель очень водянист и ломок. К стеблю влагалище прикрепляется нижней своей частью и образует над узлом кольцевидное утолщение – листовой узел, который способствует выпрямлению стебля при его полегании. При росте междоузлия влагалище нижнего листа перекрывает влагалище листа следующего, более высокого междоузлия.

Проводящие пучки из стебля переходят в лист через широкое основание листа; в листе они расположены параллельно.

По краям листья растут быстрее, чем около центральной жилки, в результате чего образуется желобовидная форма листа с краями, загнутыми к центральной жилке. Желобовидное, косовертикальное расположение листьев позволяет растению использовать и незначительные осадки, а также росу, которая улавливается листьями и стекают к корням.

Листья имеют много устьиц. Устьица осуществляют связь растения с окружающей средой, участвует в газообмене, являются важным фактором в процессе фотосинтеза и регулируют испарение растением воды.

Кукуруза отличается от других злаковых растений прежде всего строением своих соцветий. Цветки кукурузы разнополые, однодомные, по два в колосе. Мужские цветки имеют 3 тычинки, рудиментарный пестик и 2 лодикулы (остатки ранее существовавшего околоцветника). Лодикулы расположены в виде мутовки наружу от тычинок. Функция сводится к тому, что во время цветения они в течение нескольких минут набухают и отгибают в сторону наружную цветковую чешую, облегчая вынос кверху пыльников на длинных и гибких тычиночных нитях. Оба цветка мужского колоса функциональны. Нижний сидячий, а верхний на короткой ножке. Колоски на ветвях метелки расположены парами.

Початки могут быть на верхушках всех боковых ветвей, образующихся из боковых почек узлов во всех пазухах листьев, кроме верхнего, который несет последнее междоузлие с метелкой. Эти укороченные боковые ветви, на концах которых развиваются початки, возникли из образований, аналогичных главному стеблю путем укорачивания междоузлий, так что влагалища отдельных листьев, налегая друг на друга, образовали листовую обертку, полностью закрывающую верхушку женского соцветия, которым оканчивается боковая ветвь.

Початок является гроздевидным соцветием, с сильно утолщенной осью – стержнем, на котором имеются до 14 продольных рядов сидячих пар колосков. В связи с тем, что пара колосков образует 2 зерна, початки всегда имеют четное количество рядов зерен – от 4 до 30 (чаще от 8 до 24). Число рядов зерен в початке являются характерным признаком гибрида, который обусловлен наследственностью, но на него могут оказывать влияние и условия внешней среды.

Стержень початка у различных разновидностей и гибридов бывает разной величины и формы (от цилиндрической до конусовидной). Цилиндрическая наиболее выгодная, т. к. зерна развиваются более равномерно и формируются одинаковыми по величине и форме на всем початке. Удельный вес стержня от общего веса початка колеблется от 10.5 до 40 % и выше (чаще 14 – 20 %).

Стержень имеет белую или красную окраску разных оттенков – это признак гибрида. Окраска стержня обычно соответствует окраске чешуй.

Початки в зависимости от гибрида кукурузы и формы стержня могут быть различного размера и формы. Початки тем длиннее, чем выше расположены на стебле. Форма, длина и толщина початка - признак гибрида, но он меняется под воздействием внешних условий. Толщина початка зависит от толщины стебля. На одном растении развивается один, реже два початка.

С сельскохозяйственной точки зрения большое значение имеет высота прикрепления початка. Наилучшим расположением початков является высота которая варьирует в пределах гибрида в зависимости то условий роста кукурузы от 50 до 80 см. Низкое расположение – это 30 см и ниже; высокое 100 см и выше от земли (Я. Грушка, 1965).

Зерновка кукурузы представляет собой односемянной плод. Масса 1000 зерен у мелкосемянных гибридов колеблется в приделах 100…150 граммов, у крупносемянных – 300 …400 г. В сухой надземной массе кукурузы доля зерна составляет 40…60 %. В зависимости от ботанической группы и гибрида, зерновки имеют различную окраску: белую, кремовую, желтую, оранжевую, красную (В.С. Циков, Л.А. Матюха, 1989).

**1.2 Требования кукурузы к факторам среды**

Кукуруза – это растение, которое в относительно короткий период вегетации образует большое количество органической массы, имеющей высокую калорийность. Это значит, что и корневая система, и надземные органы обладают высокой способностью ассимилировать энергию и питательные вещества в органической массе своего тела.

Для хорошего развития и высоких урожаев кукурузе необходимо гармоничное сочетание всех условий окружающей среды.

Кукуруза возделывается в очень различных природных условиях, в результате чего она подвержена влиянию целого комплекса факторов, воздействующих на биологические процессы и другие явления, происходящие в растениях. Поэтому переносить данные, полученные в одном месте, в другие районы невозможно (В.С. Ильин, В.И. Гаценбиллер, 1995).

В связи с этим данные о биологии кукурузы необходимо воспринимать критически, всегда с учетом местных условий, в которых они были получены, а также с учетом принадлежности гибрида к группе спелости.

Свет кукуруза использует исключительно интенсивно. Растения кукурузы на 1 га образуют 20000 – 50000 м2 ассимилирующей зеленой площади, подверженной воздействию солнечного света. Величина площади ассимиляции увеличивается по мере интенсивности солнечного излучения, что связано с одновременным повышением температуры. Рост ассимилирующей поверхности ограничен только транспирацией, которая при интенсивном свете и высокой температуре может вызывать дефицит воды в растении. Развитие ассимилирующей площади зависит от функций корневой системы. Недостаточная ее активность, обусловленная, например, низкой температурой почвы, плохой аэрацией или реакцией почвенного раствора и т. п., вызывает замедленное образование зеленых органов и хлорофилла (Р. Ван дер Вин, Г. Мейер, 1962).

Оптимальная освещенность благоприятно влияет на активность ферментов в растении.

Кукуруза предъявляет требования не только в отношении интенсивности освещенности, но для нее также важна продолжительность периода освещения и определенное количество света на световой стадии. Световая стадия кукурузы начинается к концу второго этапа органогенеза, т. е. в период образования конуса нарастания метелки. Если в этот период кукуруза развивается в условиях короткого 10-ти часового дня, растение быстрее переходит к следующему этапу, на котором закладываются репродуктивные органы (скороспелые сорта на длину дня реагируют слабее). Короткий световой день ускоряет цветение, но уменьшает число листьев и высоту растения.

Следовательно, использование света растением кукурузы связано с многочисленными условиями внешней среды и внутренними факторами растений. Человек может воздействовать на этот процесс путем регулирования доступа света к ассимилирующим органам (густота посева) и питания растения (регулирование водного режима и питательных веществ в почве). Влияние внутренних факторов можно регулировать путем селекции и подбора гибридов, подходящих для данных природных условий.

Кукуруза – растение теплолюбивое. Для прохождения всего цикла развития ей необходима сумма температур от 1700 до 31000С, хотя для скороспелых гибридов возможна более низкая температурная граница (Б.П. Гурьев, И.А. Гурьева, 1988).

Кукуруза предъявляет большие требования к температуре почвы и воздуха и не переносит резких колебаний температуры. Для нее представляют опасность поздние заморозки и понижение температуры осенью.

Прорастание семян и появление всходов происходит при температуре почвы 8…12оС, что ускоряет прорастание и появление всходов и благоприятно влияет на весь последующий рост и развитие растения. Растения при низких температурах почвы всегда слабее, часто погибают, а оставшиеся медленно растут (А.Н. Ивахненко, 1974).

Развитие надземных частей кукурузы и корневой системы также зависит от температуры почвы. Температура почвы в ее поверхностных слоях зависит от температуры воздуха. Тепло в почве накапливается постепенно.

Большое значение для развития кукурузы имеет температура воздуха. При 15.5…18оС кукуруза всходит в полевых условиях через 8…10 дней, при температуре 12…14оС через 18…20 дней. Во влажной почве при температуре 21оС всходы появляются через 5…6 дней.

Температура влияет и на поглощение питательных веществ.

Влияние температуры на биологические процессы кукурузы зависит от влажности среды, особенно в период прорастания до всходов. При низких температурах семена не набухают, задерживается их прорастание и появление всходов. Низкая температура способствует заражению зерна проростка и молодого растеньица болезнями, особенно при высокой влажности почвы (В.С. Циков, Л.А. Матюха, 1989).

Семена кукурузы, высеянные в почву, имеющую температуру около 0оС, сравнительно долгое время могут оставаться живыми, но если они прорастут и после этого наступят низкие температуры, они погибают в результате нарушения физиологического равновесия или от поражения болезнями.

Низкие температуры опасны для кукурузы в период всходов. Растения могут переохладиться уже при температуре от 0 до 5 оС. В зависимости от продолжительности воздействия холода и влажности почвы в растениях кукурузы наблюдаются нарушения обмена веществ и процессов роста. При слабом повреждении растения в дальнейшем могут восстанавливаться, при более сильном - отмирают.

Важным фактором является температура воздуха перед выбрасыванием метелок; низкие ночные температуры замедляют рост, высокие ускоряют выметывание; теплая сухая погода оказывает влияние и на появление женских соцветий.

Устойчивость к холоду в большей степени является признаком гибрида и зависит от состояния и качества семян (поврежденные зерна более чувствительны к холоду). Реакция на температуру на поздних стадиях развития кукурузы является признаком гибрида.

Все жизненные процессы кукурузы находятся под воздействием тепла. Тепло является важным фактором продолжительности фаз роста и стадий развития этого растения. Поглощение питательных веществ и воды также зависит от температуры.

Температуру среды (почвы и воздуха) можно регулировать только в небольшой степени некоторыми агротехническими приемами, например, рыхлением почвы, мульчированием, а также мероприятиями, меняющими микроклимат – лесозащитные полосы, полив и т.п.. Влияние температуры на поглощение питательных веществ растением можно изменить в какой-то мере внесением удобрений.

Потребность в тепле, выраженная суммой температур, характеризует кукурузу как культуру, очень требовательную к теплу. Однако имеется большой генетический резерв для повышения ее холодостойкости (С.И. Мустяца и др., 1998). Выведение скороспелых, устойчивых гибридов кукурузы уменьшает ее зависимость от температуры.

Требования кукурузы к влаге значительные. Она поглощает воду из почвы энергично и использует ее довольно экономно, но высокий урожай можно получить лишь при правильном регулировании водного режима почвы или применения орошения. Почвенную влагу и поливную воду кукуруза использует эффективно.

Прорастающие семена кукурузы всасывают воду из почвы под давлением 16…27 атмосфер. Корневая система кукурузы обладает большой сосущей силой, поглощает воду в 3…6 раз быстрее, чем корневая система ячменя, овса или пшеницей.

На недостаток влаги в почве кукуруза реагирует замедлением или прекращением роста. Рост замедляется при влажности ниже 9,5 % усвояемой воды, при 6.7 % влаги начинается увядание, а при 3% рост кукурузы приостанавливается. Недостаток влаги проявляется в период роста листьев, которые в этом случае слабо развиваются (Ф.И. Мищенко, 1966; Н.И. Логачев, 1973). При достаточном количестве влаги площадь листовой поверхности возрастает.

Кукуруза поглощает воду со значительной глубины. Ее корни проникают, как правило, до 1,5…2 метров.

Воду кукуруза потребляет в большом количестве. Одно растение расходует за период вегетации около 200 литров воды. При густоте стояния 40 тыс. растений на 1 га все растения потребляют около 8 млн. литров воды, т.е. 80 л. на 1 м2, или же 800 мм осадков. Однако для посева кукурузы достаточно 200 мм осадков за период вегетации, остальная потребность в воде покрывается за счет почвенных запасов и увлажненности воздуха. Норма 200 мм, безусловно, не является абсолютной. Использование осадков зависит от температуры воздуха и почвы, а также от их распределения в период вегетации, от интенсивности дождей, от свойств почвы и от удобрения посевов.

На развитие кукурузы влияет состав и движение атмосферы. Из элементов атмосферы особенно большое значение имеет содержание в воздухе водяных паров. В теплых и засушливых районах сухой воздух способствует чрезмерной транспирации и испарению воды из почвы. Вследствие этого может наблюдаться нарушение равновесия между испарением воды листьями и поглощением воды корнями. Поэтому сохранение воды в почве является одной из важных задач агротехники (П.П. Домашнев, 1968; Н.Г. Грибкова, Н.Н. Наточиева, 1982).

Достаточно густые посевы кукурузы удерживают в своем травостое влажность воздуха на высоком уровне, что является одним из факторов, благоприятно влияющих на водный баланс кукурузы.

Движение воздуха (ветер) способствует опылению кукурузы. Сильные ветры вызывают полегание растений в посеве, устойчивость к которому являются признаком гибрида (Я. Грушка, 1965).

Кукуруза растет на различных типах почв, но максимальные урожаи дает на глубоких легких суглинистых и супесчаных почвах с хорошей водоудерживающей способностью и водопроницаемостью. Оптимальная реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН 6.5…7.5). Однако культура может приспосабливаться к реакции почвенного раствора в довольно широких приделах – от 5,5 до 8,0. Почвы с повышенной кислотностью (рН ниже 5), склонные к заболачиванию, а также сильно засоленные, для возделывания кукурузы непригодны.

Оптимальная плотность почвы для этой культуры на большинстве типов почв должна быть в приделах 1,1…1,3 г/см3. Хорошо растет и развивается кукуруза на легких почвах, но при соответствующей их заправке органическими и минеральными удобрениями. Это объясняется тем, что такие почвы прогреваются раньше, чем почвы тяжелого механического состава (В.С. Циков, Л.А. Матюха 1989).

Из вышесказанного можно сделать вывод, что кукуруза довольно требовательна к условиям произрастания. Вместе с тем она обладает важнейшей особенностью продуктивно использовать почвенно-климатические факторы и при правильном подборе гибридов, высоком уровне агротехники обеспечивать высокий урожай.

**1.3 Роль сроков посева в формировании урожая и управления его качеством**

Различия в редакции генотипов на экологические факторы проявляются и в разной отзывчивости на изменения агротехнических условия выращивания. Поэтому максимальный урожай гибрид формирует при оптимальной для него сочетаний агроприемов, т. е. на фоне специфической сортовой агротехники. В.Ф. Мойсейченко (1996г.) отмечает, что основанная функция сортовой агротехники – создание условий для максимальной реализации генетического потенциала гибрида как в оптимальных, так и в неблагоприятных условиях. К важнейшим элементам сортовой агротехники относят сроки посева, густоту растений, минеральное питание – т.е. факторы, в отзывчивости на которые проявляются достоверные различия как между отдельными гибридами, так и между группами скороспелости. По данным А.Н. Силантьева (1986г.) на долю сортовой агротехники приходится около 60% влияния внешних факторов, определяющих урожайность.

Таким образом, адаптация кукурузы в определенных агроэкологических условиях не ограничивается обоснованием принципов подбора гибридов, но предполагает и оптимизацию их сортовой агротехники, дифференцированной в соответствии с нормой реакции генотипа.

Срок посева наиболее радикально воздействует на агроэкологическую обстановку, определяя такие ее составляющие, как фотопериод, тепло- и влагообеспеченность, фотосанитарные условия и.д. Поэтому влияние срока посева на рост и развитие кукурузы зависит от генетически обусловленной реакции гибрида на целый комплекс факторов среды, что предполагает изучение этого вопроса в связи с агроклиматическими и погодными условиями

Традиционный для Зауралья срок посева – с конца второй до начала третьей декады мая, обоснован ходом суточной температуры и привязан к устойчивому переходу ее через 10 °С в дециметровом слое. Экспериментальное подтверждение этого ограничения получено в многочисленных исследованиях, проведенных в разных климатических зонах и в различные периоды. Посев в непрогретую почву, как правило удлиняет период прорастания семян, что может привести к снижению полевой всхожести и энергии начального роста.

Однако, как уже показано, результат действия низких температур на семена и проростки в каждом конкретном случае определяется холодостойкостью гибрида. Подход, при котором оптимизация сроков посева рассматривается в связи с холодостойкостью, сформулирован для умеренной зоны России с 70-х годов А.Н. Ивахненко (1974), указывает на возможность посева холодостойких форм в почву с температурой 6…8 °С при условии продолжительности охлаждения не более 5…7 суток.

Благодаря целенаправленной селекции на холодостойкость современный подход к вопросу о сроках посева претерпел некоторые изменения. Исследования, проведенные за последние 15…20 лет, показали, что даже в умеренном климате для современных интенсивных гибридов оптимальные сроки посева наступают на 10…20 дней раньше принятых (Ильин, 1982). При этом прибавки урожая, колеблющиеся от 16 до 30%, формируется под влиянием комплекса факторов: удлинение периода активной вегетации и накопления сухого вещества, оптимизация водного и теплового режимов в различные периоды вегетации, уменьшение потерь за счет уборки в более ранние сроки. Поскольку дополнительный сбор сухого вещества формируется за счет початков, ранние сроки посева обеспечивают повышения энергетической ценности урожая.

Помимо температур охлаждения, важный фактор, определяющий выбор сроков посева – поздние весенние заморозки. С учетом позиционной устойчивости кукурузы к температурам замерзания (Грушка, 1965; Шмараев, 1975) предельные сроки посева ограничиваются вероятностью выхода растений из фазы третьего листа к дате последнего заморозка интенсивностью более 2 °С. Исходя из этого ограничения, на Южном Урале заморозки не представляют реальной опасности при посеве в первой декаде мая.

В лесостепи Зауралья, где переход среднесуточной температуры воздуха через 10 °С в зависимости от зоны отмечаются с 5…7 до 10…13 мая, при традиционно поздних сроках посева кукурузы теряется не менее 150 градусов активных температур. То же отмечают В.С. Ильин, В.И. Гаценбиллер (1995) для лесостепной зоны Западной Сибири, указывая на неприемлемость для региона идеального срока посева, связанного с прогреванием почвы до 10…12°С. Поэтому оптимизация сроков посева должна рассматриваться здесь как один из главных факторов реализации продуктивного потенциала кукурузы даже при использовании раннеспелых гибридов.

Негативные последствия ранних сроков проявляться в активизации биотехнических факторов – вредителей, болезней и сорняков. Поэтому проблема жизнеспособности семян в непрогретой почве не огранивается холодостойкостью гибридов. Я. Грушка (1965), связывает снижение полевой всхожести под влияние низких температур с грибными заболеваниями. Большинство авторов в условиях холодной весны основную роль отводят грибам родов Pythium, Penicillium, Alternaria, Fusarium; и не исключают возможности участия в комплексе патогенов на Урале видов Helmintosporium turcicum, Nigrospora orysae, способных вызвать снижение урожайности от 14…15 до 50 %.

Не меньшую опасность при затягивании периода прорастания семян представляют почвообитающие вредители (Циков, Матюха, 1989), среди которых на Урале и Западной Сибири наиболее вредоносны проволочники и ложнопроволочники (Силантьев, 1996).

Таким образом, к факторам, ставящим выбор сроков посева в зависимости от температуры почвы, относится не только и не столько непосредственное воздействие охлаждения, сколько возможное комплексное поражение семян патогенами и вредителями.

Другая отрицательная сторона ранних сроков посева проявляются в повышенной вероятности засорения кукурузы малолетними сорняками Как отмечает В.С. Ильин (1982) основная масса сорняков в посевах кукурузы в Западной Сибири представлена поздними яровыми, среди которых около 60 % приходится на долю злаковых, преимущественно просовидных сорняков. Связь сорняков этой группы со сроками посева обусловлена особенностями динамики их прорастания. Так семена ежовника куриного, приуроченного в основном к северной лесостепи, начинают прорастать при температуре 10…12°С; еще более теплолюбиво просо волосовидное, занимающие аналогичную нишу в южной лесостепной зоне и характеризующееся минимальной температурой прорастания 12…14°С (Циков, Матюха, 1989).

В отличии от традиционных зон кукурузосеяния, где поздние яровые сорняки эффективно подавляются в системе предпосевной обработки почвы, на фоне короткого переходного периода роль приема снижается по мере смещения посева на более ранние сроки. В Зауралье виды этой группы появляются в посевах зерновых после кущения и наносят лишь в отдельные годы. Но для кукурузы, с ее слабой конкурентной способностью в ювенильном возрасте, просовидные сорняки стали специализированной группой с высокой вредоносностью, борьба с которыми при ранних сроках посева почти целиком переносится на послепосевной период.

Таким образом, формально при оптимизации сроков посева возникают два ограничения – с одной стороны, температурный режим начала вегетации, детерминирующий рост и развития растений в ювениальном возрасте, а также фотосанитарную обстановку, с другой – общие ресурсы тепла, определяющие вероятность достижения кукурузой необходимых стадий развития. Поэтому выбор оптимальных сроков посева определяется множеством факторов, главными из которых являются общие ресурсы тепла, температурный режим почвы и воздуха в период прорастания семян с учетом их колебания по годам, фитосанитарная обстановка, скороспелость гибридов и их реакция на теплообеспеченность, уровень защиты растения и др. В связи с разнообразием этих факторов, сложным и неизвестным априори характером их взаимодействия решение вопроса об оптимальных сроках посева может быть получено только в результате длительных исследований в многофакторных полевых опытах.

**2. Характер****истика места и условий работы**

**2.1 Агроклиматические условия**

Опыт проводился в Челябинской области с. Миасское, на опытном поле Института агроэкологии.

Климат области континентальный. Основными особенностями климата являются холодная и продолжительная зима, теплое лето с периодически повторяющимися засушливыми явлениями, короткие переходные сезоны с частыми заморозками. Резкие похолодания весной и осенью нередко сопровождаются обильными снегопадами, временным установлением снежного покрова, что на 5…10 дней может прекратить полевые работы, как в мае, так и в сентябре.

Самый холодный месяц года – январь, самый теплый – июль. В суровые зимы абсолютный минимум температуры воздуха опускается до 44…48, а в пониженных частях рельефа до 52 градусов. Ночные температуры от минус 25 до минус 30 градусов наблюдается ежегодно. Абсолютный максимум температуры достигает от плюс 38 до 41 градуса, но чаще всего максимальные дневные температуры составляют от плюс 28 до 33 градусов (Агроклиматические ресурсы …1977).

Осадков за период активной вегетации растений выпадает в пределах 240…250 мм. Влагозапасы в метровом слое почвы к моменту посева зерновых культур бывают, как правило, достаточные – 140…170 мм. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) в весенне-летний период составляет 1,2…1,4.

Устойчивый снежный покров устанавливается в середине ноября, достигает 30…40 см и сохраняется 150…160 дней. Он обеспечивает благоприятные условия перезимовки озимых культур (А.П. Козаченко, 1997).

**2.2 Почвенные условия**

Опыт закладывался на чернозёме выщелоченном среднемощном высокогумусном тяжелосуглинистом. Данная почва типична для большинства пахотных угодий Челябинской области.

Чернозем выщелоченный обладает достаточно мощным перегнойным горизонтом (до 30 см) с содержанием гумуса 6…9%. Реакция почвенного раствора слабокислая или близкая к нейтральной, наиболее благоприятна для возделывания любых сельскохозяйственных культур.

Обеспеченность растений азотом зависит от процессов минерализации и нитрификации азотистых соединений почв. На парах они активны, поэтому в почве накапливается много доступного растениям минерального, преимущественно нитратного азота. После других предшественников запас этого элемента в черноземах выщелоченных к посеву сельскохозяйственных культур бывает недостаточным.

Калием чернозёмы выщелоченные в большинстве случаев обеспечены в полной потребности растений и гарантирует урожайность зерновых 22…25ц/га.

Содержание доступного растениям фосфора в чернозёмах выщелоченных, бывает, как правило, недостаточным для получения высоких урожаев (А.П. Козаченко 1997).

По данным анализа, чернозем опытного участка содержит в пахотном слое 6.96% гумуса, 260 мг/кг подвижного фосфора, 195 мг/кг обменного калия; рН солевой вытяжки – 5.72.

Таким образом, при грамотной системе удобрений почвенные условия благоприятны для роста и развития культуры.

2.3 Погодные условия в период проведения опыта

Погодные условия 2000 года оказались прохладными и влажными. Во второй, третей декаде мая и первой декаде июня наблюдался дефицит тепла. За период вегетации сумма активных температур составила 2003 градуса, что на 82 градуса выше нормы. Сумма осадков за май составила 129 мм, что в 3 раза выше нормы. Несмотря на это, в середине июня наблюдались засушливые явления из-за отсутствия осадков в первой и второй декадах. Сумма осадков за период вегетации была выше нормы на 49 мм и составила 328 мм (таблица 1).

Погодные условия периода вегетации 2000 г. (ГМС "Бродокалмак")

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы, декады | Температура воздуха, оС | | | | Осадки | |
| средне декадная | отклонение от нормы | сумма  t>10оC | отклонение от нормы | мм | отклонение от нормы, мм |
| Май I | 7,0 | -2,1 | 0 | -82,0 | 22 | 9 |
| II | 5,8 | -5,5 | 0 | -275,0 | 71 | 57 |
| III | 13,3 | -0,2 | 120 | -324,0 | 36 | 20 |
| За месяц | 8,4 | -3,0 | 120 | -324,0 | 129 | 86 |
| Июнь I | 16,0 | 1,0 | 280 | -302,0 | 0 | -16 |
| II | 19,1 | 2,7 | 471 | -193,0 | 0 | -16 |
| III | 22,4 | 4,5 | 695 | -105,0 | 23 | 4 |
| За месяц | 19,2 | 2,8 | 695 | -105,0 | 23 | -29 |
| Июль I | 17,1 | -0,8 | 866 | -153,0 | 20 | -7 |
| II | 20,6 | 2,6 | 1072 | -75,0 | 4 | -23 |
| III | 21,1 | 3,2 | 1304 | -53,0 | 41 | 16 |
| За месяц | 19,0 | 1,1 | 1304 | -53,0 | 65 | -14 |
| Август I | 19,3 | 2,0 | 1497 | 6,0 | 18 | -5 |
| II | 16,2 | 0,0 | 1659 | -14,0 | 34 | 13 |
| III | 12,7 | -2,0 | 1799 | -56,0 | 5 | -13 |
| За месяц | 15,5 | -0,5 | 1799 | -56,0 | 57 | -5 |
| Сентябрь I | 14,0 | 3,9 | 1939 | 32,0 | 7 | -9 |
| II | 8,6 | -1,2 | 2003 | 82,0 | 30 | 15 |
| III | 3,9 | 1,5 | 2003 | 82,0 | 17 | 4 |
| За месяц | 8,8 | 3,1 | 2003 | 82,0 | 54 | 10 |
| За период | 14,2 | 0,7 | 2003 | 82,0 | 328 | 49 |

Погодные условия 2001 года в целом были близки к средним многолетним. Следует отметить повышенный фон температур в мае и пониженный – в июне и первой декаде июля. Обильные осадки наблюдались в июне при существенном дефиците – в июле, который, однако, не вызвал засушливых явлений (таблица 2).

К особенности периода вегетации следует отнести затяжной характер появления поздних яровых (просовидных) сорняков, вызванный некоторым дефицитом осадков мая (18 мм в третьей декаде выпали 30 мая) и последующим понижением среднесуточных температур воздуха и почвы.

Погодные условия периода вегетации 2001 г. (ГМС "Бродокалмак")

| Месяцы, декады | Температура воздуха, оС | | Осадки, мм | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднедекадная | Отклонение от нормы | Сумма | Отклонение от нормы, мм |
| Май I | 12,8 | 3,2 | 11,6 | -0,4 |
| II | 12,0 | 0,7 | 5,2 | -8,8 |
| III | 16,6 | 3,5 | 23,2 | 7,2 |
| За месяц | 13,8 | 2,5 | 40,0 | -2,0 |
| Июнь I | 14,6 | -0,4 | 36,0 | 20,0 |
| II | 16,9 | 0,5 | 8,0 | -9,0 |
| III | 16,5 | -1,4 | 66,0 | 50,0 |
| За месяц | 16,0 | -0,4 | 110,0 | 61,0 |
| Июль I | 16,0 | -1,9 | 14,0 | -12,0 |
| II | 18,7 | 0,7 | 40,0 | 10,0 |
| III | 18,9 | 1,0 | 2,0 | -24,0 |
| За месяц | 17,9 | 0,0 | 56,0 | -26,0 |
| Август I | 18,1 | 0,8 | 31,0 | 8,0 |
| II | 16,7 | 0,5 | 25,0 | 4,0 |
| III | 11,6 | -3,1 | 22,0 | 4,0 |
| За месяц | 15,5 | -0,6 | 78,0 | 16,0 |
| Сентябрь I | 11,9 | -2,5 | 60,5 | 43,5 |
| II | 9,3 | -0,5 | 10,6 | -3,4 |
| III | 9,6 | 7,2 | 5,2 | -7,8 |
| За месяц | 10,3 | 1,4 | 76,3 | 32,3 |
| За период | 14,7 | 0,6 | 360,3 | 81,3 |

Погодные условия 2002 года (таблица 3) отличались от средних многолетних пониженным фоном температур (на 1…2 ˚С). Особенное похолодание отмечалось в конце мая…начале июня, в результате чего недружные всходы растений появились через 25 дней после посева.

В период выметывания-цветения растений (конец июля - начало августа) отмечалось повышение температуры (на 1…2 °С) и дефицит осадков (ниже среднего многолетнего количества почти в 2 раза).

Обильные осадки наблюдались в третьей декаде августа (в 2 раза выше средних многолетних) при существенном дефиците – в июле (ниже среднего многолетнего количества на 43 мм), который, однако, не вызвал засушливых явлений.

Общий дефицит тепла по отношению к средним многолетним ресурсам к концу августа превысил 200 °С активных температур. Сентябрь отличался повышением температуры (в среднем на 3 °С).

Погодные условия периода вегетации 2002 г. (ГМС "Бродокалмак")

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы, декады | Температура воздуха, оС | | Сумма t > 10 оС | | Осадки, мм | |
| фактическая | Многолетняя | фактическая | многолетняя | фактические | многолетние |
| Май  I | 12,3 | 9,1 | 123 | 82 | 0,7 | 12,0 |
| II | 10,5 | 11,3 | 228 | 195 | 16,7 | 14,0 |
| III | 7,9 | 13,1 | 228 | 344 | 17,2 | 16,0 |
| За месяц | 10,2 | 11,2 | 228 | 344 | 34,6 | 42,0 |
| Июнь  I | 11,0 | 15,0 | 338 | 494 | 24,0 | 16,0 |
| II | 16,5 | 16,4 | 503 | 658 | 34,8 | 17,0 |
| III | 14,9 | 17,9 | 652 | 837 | 9,4 | 19,0 |
| За месяц | 14,1 | 16,4 | 652 | 837 | 68,2 | 52,0 |
| Июль  I | 20,9 | 17,9 | 861 | 1016 | 2,7 | 26,0 |
| II | 15,1 | 13,0 | 1012 | 1196 | 22,5 | 30,0 |
| III | 19,8 | 17,9 | 1230 | 1392 | 13,4 | 26,0 |
| За месяц | 18,6 | 16,3 | 1230 | 1392 | 38,6 | 82,0 |
| Август I | 16,6 | 17,3 | 1396 | 1565 | 26,7 | 23,0 |
| II | 15,8 | 16,2 | 1554 | 1727 | 21,2 | 21,0 |
| III | 11,9 | 14,7 | 1685 | 1889 | 84,0 | 18,0 |
| За месяц | 14,7 | 16,1 | 1685 | 1889 | 131,9 | 62,0 |
| Сентябрь I | 14,6 | 12,4 | 1816 | 1980 | 9,3 | 17,0 |
| II | 11,4 | 9,8 | 1896 | 2059 | 8,9 | 14,0 |
| III | 9,2 | 2,4 | 1896 | 2059 | 15,5 | 13,0 |
| За месяц | 11,7 | 8,2 | 1896 | 2059 | 33,7 | 44,0 |

В целом погодные условия 2000…2002 годов были неблагоприятными для роста и развития кукурузы, из-за пониженного фона температур. Но эти условия оказались благоприятным фоном для более точной оценки влияния сроков посева на гибриды кукурузы.

**3. Метод****ика и технология проведения исследований**

Метод исследований – полевой опыт.

Рабочая гипотеза: оптимизация продолжительности вегетационного периода гибридов и сроков посева позволит стабилизировать зерновую продуктивность и уборочную влажность зерна, повысить экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно.

**3.1 Схема опыта**

В опыте проводилось изучение реакции гибридов Обский 150СВ (ФАО 140) и (К122С\*СМ7МВ)\* Алтай (ФАО 110) на три срока посева.

Таблица 4 - Календарные сроки посева.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | Первый срок | Второй срок | Третий срок |
| 2000 | 7 мая | 16 мая | 25 мая |
| 2001 | 3 мая | 14 мая | 25 мая |
| 2002 | 4 мая | 15 мая | 26 мая |

Повторность опыта трехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Общая и учетная площадь делянки 10 м2.

**3.2 Наблюдения, анализы, учеты**

Наблюдения, анализы, учеты проведены в соответствии с методическими указаниями ВНИИ кукурузы (1980), ВНИИ кормов (1997).

Перед посевом отбирали почвенные образцы для определения влажности и проведения химического анализа. Для определения влажности образцы отбирались в метровом слое (через 10 см), влажность определялась термостатно-весовым методом.

При проведении химического анализа определяли содержание гумуса (по Тюрину), нитраты (ионоселективным методом), фосфор и калий по Чирикову.

Фенологические наблюдения проводились в первом и третьем повторениях на десяти закрепленных растениях. Отмечали фазы полных всходов, цветения метелки и початка, молочной, молочно-восковой, восковой спелости.

Начало цветения початков согласуется с появлением пестичных нитей. Фаза молочной спелости характеризуется полностью сформировавшимся зерном, однако, оно легко раздавливается и из него вытекает белая жидкость. При молочно-восковой спелости из раздавленного зерна вытекает уже тестообразная масса, с некоторым включением твердых крупинок. Фазы спелости зерна определяют после освобождения от оберток десяти початков делянки. Определенную фазу регистрируют тогда, когда в эту фазу вступило восемь початков из десяти (В.Ф. Моисейченко, 1996).

Учет урожая початков проводили сплошным поделяночным методом. С каждого варианта первого и третьего повторений отбирались образцы початков для определения влажности и для проведения структурного анализа: початки взвешивали, доводили до воздушно-сухого состояния (при комнатной температуре) и обмолачивали. При проведении структурного анализа определяли выход зерна при обмолоте; число рядов зерен; число зерен в ряду; массу 1000 зерен.

Из обмолоченного зерна отбирали средние образцы для определения влажности термостатно-весовым методом. По данным структурного анализа рассчитывали урожайность зерна.

Статистическую обработку проводили методами дисперсионного анализа по В.Ф. Моисейченко (1996) с применением программы DSP (А.И. Южаков) и корреляционного анализа по Дж. Полларду (1982) в электронной таблице Quattro Pro.

**3.3 Агротехника в опыте**

После уборки предшествующей культуры (пшеницы) производили отвальную вспашку на глубину 23…25 см. Весной проводили боронование боронами БЗСС – 1,0, после этого (17.05) вносили удобрения вручную, были использованы нитроаммофос и аммиачная селитра, из расчета N100 и Р40, с последующей культивацией на глубину 6…8 см. Посев осуществляли согласно схеме опыта,вручную, с имитацией пунктирного на глубину 5…7 см с междурядьями 70 см, норма посева – 81 тысяча семян на гектар (22 кг/га). Гербициды (харнес и 2,4Д) вносили с помощью ранцевого опрыскивателя. Уборку проводили вручную: в 2000 году 15…17 сентября, в 2001-2002 годах 9…12 сентября.

**4. Результаты исследований**

**4.1 Закономерности развития кукурузы в зависимости от сроков посева**

Один из основных факторов, определяющих возможность посева кукурузы – температурный режим почвы. В период исследований с 2000 по 2002 годы смещение сроков посева с третьей декады мая (традиционный срок) на первую- начало второй в целом создавало более жесткие условия прорастания семян (таблица 5). Установлено снижение средней температуры почвы в период «посев – всходы» на глубине заделки семян на 3,9% при сильном варьировании этой величины по годам.

Таблица 5 - Теплообеспеченность семян и проростков слое почвы 0-10 см при различных сроках посева (Институт агроэкологии, 2000-2002 гг.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Сроки посева | Температура почвы в период  «посев- всходы»,°С | Число дней с температурой почвы | |
| 8-10°С | 6-8°С |
| 2000 | 7 мая  16 мая  25 мая | 8,4  11,6  14,7 | 3  1  0 | 4  1  0 |
| 2001 | 3 мая  14 мая  25 мая | 12.4  14,5  15,8 | 0  0  0 | 0  0  0 |
| 2002 | 4 мая  15 мая  26 мая | 10,0  9,8  12,0 | 7  5  4 | 6  6  4 |

Более значимым фактором является связанная с ранними сроками посева высокая вероятность понижения температуры почвы за пределы биологического минимума. За трехлетний период охлаждения почвы от 10 до 8 °С в период прорастания посевов раннего срока наблюдалось в 2000 и в 2002 годах. Кроме того, в условиях 2002года даже при посеве в традиционные сроки температура почвы в период прорастания лишь ненамного превышала биологический минимум. Наибольшую продолжительность (в течение4…7 дней) охлаждение почвы от 10 до 8 °С имело в этом же 2002году,когда вероятность повреждения всходов низкими температурами была практически одинаковой при всех сроках посева.

Более глубокое охлаждение почвы –до 6…8°С – при ранних сроках посева наблюдалось дважды, наиболее длительным оно оказалось также в 2002 году. При продолжительности 5…7 дней такая температура почвы может вызвать некоторое снижение полевой всхожести как во взаимодействии с биотическим фактором, так и в результате физиологического истощения семян, но не сопровождается регистрируемыми последствиями для дальнейшего продукционного процесса. Таким образом, ухудшение температурного режима, складывающегося при ранних сроках посева на Южном Урале, может вызвать задержку или временную остановку процессов прорастания семян. В месте с тем снижение температуры до уровня, связанного с массовой гибелью семян и проростков (ниже 6 градусов), за анализируемый период ни в один из изучаемых сроков посева не наблюдалось.

Температурный режим, на фоне которого происходило дальнейшее развитие растений, также в значительной степени обусловлен сроками посева (таблица 6). В вегетативный период (всходы –выметывание) наблюдалось некоторое преимущество позднего срока по среднесуточной температуре воздуха (в среднем на 1,6 °С), однако ранний срок создавал более благоприятный режим в период созревания.

Сумма активных температур от сроков посева практически не зависела: различия по срокам не превышали величины, получаемой за 1 сутки. Именно этим обстоятельством в сочетании с закономерным варьированием температурного фона обусловлено влияние сроков посева на продолжительность вегетативного и генеративного периодов, рассмотренное ниже.

Ранние сроки посева обеспечили использование волн тепла первой- второй декад мая, в результате чего дополнительные суммы активных температур за период вегетации составили в среднем 196 градусов. Таким образом, прием позволил более полно использовать ресурсы тепла: если при поздних сроках они использовались 82,5%, то при ранних –на 9,6% эффективнее.

Таблица 6 - Теплообеспеченность вегетативного и генеративного пеиодов гибрида ФАО 150 при различных сроках посева (Институт агроэкологии, 2000-2002 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Сроки посева | Период  «всходы-выметывание» | | | Период «выметывание-молочно-восковая спелость» | | | Сумма t> 10° за период «посев-уборка», градусов | Использование ресурсов тепла, % |
| Средняя t воздуха,°С | | Суммаt>10°C, градусов | Средняя t воздуха,°С | Сумма  t >10°С, градусов | |
| 2000 | 7 мая  16 мая  25 мая | 17,7  18.4  18,8 | 975  976  975 | | 18,1  17,3  16,7 | | 615  604  600 | 1894  1867  1801 | 94.6  93.2  89.9 |
| 2001 | 3 мая  14 мая  25 мая | 15,5  16,6  16,6 | 978  982  980 | | 19,9  19,2  17,5 | | 598  595  595 | 1972  1834  1679 | 89,6  83,4  76,3 |
| 2002 | 4 мая  15 мая  26 мая | 15,9  17,3  18,6 | 924  918  910 | | 15,4  15,2  14,5 | | 616  608  610 | 1752  1626  1549 | 92,4  85,7  81.7 |
| 2000-2002 | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 16,4  17,5  18,0 | 959  959  955 | | 17,8  17,2  16,2 | | 610  602  602 | 1872  1776  1676 | 92,1  87,3  82,5 |

В условиях северной лесостепной зоны Южного Урала возделывание кукурузы на зерно в большей степени лимитируется теплообеспеченностью и в меньшей- влагой. Поэтому влияние сроков посева на влагообеспеченность растений мене заметно (таблица 7). Значительное преимущество поздних сроков по запасам продуктивной влаги в период посева, а также раннего в фазу выметывания наблюдалось лишь в 2000 году в условиях, когда прорастание и формирование урожая не лимитировались влажностью почвы.

Таблица 7 - Влагообеспеченность гибридов ФАО 190 в зависимости от сроков посева (Институт агроэкологии, 2000-2002гг.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Сроки посева | Запасы доступной влаги в слое почвы 0-100см, т/га, в фазы | | Сумма осадков за критический период, мм |
| посев | выметывание |
| 2000 | 7 мая  16 мая  25 мая | 1353  1502  1564 | 879  606  635 | 63  75  87 |
| 2001 | 3 мая  14 мая  25 мая | 1577  1402  1404 | 1452  1419  1448 | 70  66  64 |
| 2002 | 4 мая  15 мая  26 мая | 1752  1830  1774 | 1153  1180  1227 | 62  90  104 |
| 2000-2002 | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 1561  1578  1581 | 1161  1068  1103 | 65  77  85 |

В распределении летних осадков относительно критического периода наблюдается увеличение их суммы от раннего срока к позднему как общая тенденция, обусловленная особенностями 2002 года с обильным увлажнением второй половины лета. Однако с учетом пониженного температурного фона влияние этих осадков на посевы 15 и 26 мая следует рассматривать как негативное.

Обобщая изложенное, можно охарактеризовать основные изменения в условиях вегетации кукурузы, связанные со смещением сроков посева с третьей декады мая на первую, следующим образом: снижение температуры почвы и воздуха в период прорастания и в первую половину вегетационного периода до уровня, в той или иной мере задерживающего развитие растений, но не вызывающего их повреждений; оптимизация теплового режима в генеративный период; повышение эффективности использования тепловых ресурсов; улучшение влагообеспеченности растений в период «посев-всходы» и в критический период на засушливом фоне.

Относительно медленное прогревание почвы в период прорастания семян ранних сроков посева привело к увеличению его продолжительности по сравнению с поздними в среднем на 4 дня (таблица 8).

Таблица 8 - Продолжительность периода «посев-всходы» и даты появления всходов в зависимости от сроков посева, 2000-2002г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Период «посев-всходы», суток | | Дата появления всходов | | Опережение за счет раннего срока посева, суток |
| Посев  5-12 мая | Посев  23-26 мая | Посев  5-12 мая | Посев 23-26 мая |
| 2000  2001  2002  2000-2002 | 19  13  25  19 | 12  10  22  15 | 26.05  16.05  29.05  - | 6.06  4.06  17.06  - | 11  19  19  16 |

В год с затяжной весной (2000) разница между сроками увеличилась до 7суток при относительно быстром нарастании температуры (2001)- сокращалась до 3 суток. В месте с тем несмотря на удлинения периода прорастания, ранние сроки посева способствовали появлению полных всходов в среднем на 16 дней раньше, чем традиционные.

Таблица 9 - Продолжительность периода «всходы –выметывание» в зависимости от сроков посева различных по скороспелости гибридов, 2000-2002 гг.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Период «всходы- выметывание», суток | | Дата выметывания | | Опережение за счет раннего срока посева, суток |
| Посев  5-12 мая | Посев  23-26 мая | Посев  5-12 мая | Посев  23-26 мая |
| Обский 150СВ (ФАО 140) | | | | | |
| 2000  2001  2002  2000-2002 | 55  63  58  59 | 52  59  49  53 | 20.07  18.07  26.07  - | 28.07  2.08  5.08  - | 8  15  10  11 |
| (К122С- СМ7МВ)- Алтай (ФАО 110) | | | | | |
| 2000  2001  2002  2000-2002 | 46  57  51  51 | 45  56  42  48 | 11.07  12.07  19.07  - | 21.07  24.07  29.07  - | 10  12  10  11 |

В результате того, что вегетативный период при посеве в ранние сроки также протекал на сравнительно пониженном температурном фоне, фаза выметывания наступала с несколько меньшим опережением – в среднем на 11…12 суток с незначительным и колебаниями по годам (таблица 9).

Раннее завершение вегетативного периода обеспечивает дополнительные ресурсы времени для прохождения второй половины цикла развития и повышает вероятность уборки кукурузы на более поздних стадиях развития (таблица 10). Созревание до восковой спелости в еще большей степени зависело от погодных условий и сроков посева. В годы с достаточной теплообеспеченностью оно оказалось возможным только при раннем посеве, а на фоне дефицита (2002 г.) исключалось при обоих сроках.

Таблица 10 - Динамика созревания различных по скороспелости гибридов в зависимости от сроков посева, 2000-2002 гг.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Даты наступления фаз развития | | | | | |
| Молочная спелость | | Молочно-восковая | | Восковая спелость | |
| Посев  3-12 мая | Посев  24-26 мая | Посев  3-12 мая | Посев  24-26 мая | Посев  3-12 мая | Посев  24-26 мая |
| Обский 150СВ (ФАО 140) | | | | | | |
| 2000  2001  2002 | 5.08  8.08  13.08 | 19.08  19.08  22.08 | 16.08  18.08  25.08 | 28.08  30.08  4.09 | 28.08  31.08  9.09 | 10.09  12.09  12.09 |
| (К122С\*СМ7МВ)\* Алтай (ФАО 110) | | | | | | |
| 2000  2001  2002 | 28.07  20.07  3.08 | 8.08  7.08  12.08 | 8.08  8.08  15.08 | 20.08  18.08  24.08 | 20.08  24.08  2.09 | 3.09  3.09  16.09 |

Использование ультрараннего гибрида (ФАО 140) позволило более эффективно использовать сроки посева для регулирования темпов созревания. При дефиците тепла ранний срок посева оказался необходимым условием формирования зерна восковой спелости, а в условиях достаточной теплообеспеченности способствовал смещению фазы с начала сентября на конец августа.

У гибрида зернового направления (ФАО 110) восковая спелость достигалась при обоих сроках посева во все годы исследований. Однако ранний срок обеспечил гарантированное созревание в конце августа –начале сентября, до перехода среднесуточной температуры через 10 °С, что является основным условием устойчивого возделывания кукурузы на зерно. При посеве в традиционные сроки на фоне дефицита тепла эта фаза сдвигалась на середину сентября (2002 г.).

Таким образом, смещение сроков посева кукурузы с третьей декады мая на первую в условиях лесостепи Южного Урала обеспечивает удлинение генеративного периода на 11…12 суток, повышает надежность созревания до молочно-восковой и восковой спелости и создает условия для устойчивого возделывания скороспелых биотипов на зерно. Однако значение этого приема в полной мере проявляется в сочетании с подбором адаптированных гибридов.

**4.2 Урожайность и уборочная влажность зерна гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева**

Различия в динамике созревания кукурузы, обусловленные сроками посева, сказались на ее продуктивности. При формирования урожая зерна влияние сроков посева касалось в основном тех элементов его структуры, которые формировались в генеративный период (таблица 11).

Таблица 11 - Влияние сроков посева на элементы структуры урожая различных по скороспелости гибридов кукурузы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Гибриды | Сроки посева | Число зерен в початке | Масса 1000 зерен, г |
| Обский150СВ | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 474  455  448 | 191,7  172,2  139,0 |
| (К122С\*СМ7МВ)\*Алтай | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 335  346  344 | 210,7  205,9  178,2 |

Удлинение этого периода, связанное с раним цветением посевов первой декады мая, способствовало увеличению массы 1000 зерен и у ультра раннего гибрида также увеличивало озерненность початков. Кроме того, прослеживается сравнительно слабое влияние сроков посева на структуру урожая биотипов ФАО 110, что наиболее отчетливо проявляется на примере массы 1000 зерен: если в период с 2000 по 2002 годы разница между первым и вторым сроками посева у гибрида Обский 150 СВ составляла в среднем 11%. То у гибрида (К 122С\* СМ7МВ) \* Алтай - всего 2%.

Следовательно, при равном или близком продуктивном потенциале сроки посева оказывали влияние главным образом на степень его реализации на заключительных этапах органогенеза. Это и определило варьирование фактической урожайности зерна (таблица 12).

Таблица 12 - Влияние сроков посева на урожайность зерна (т/га) различных по скороспелости гибридов кукурузы, 2000-2002 гг.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Гибриды | Сроки посева | Урожайность зерна, т/га |
| Обский 150СВ | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 7,71  6,04  4,07 |
| К122С\*СМ7МВ)\*Алтай | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 6,81  6,69  5,30 |
| НСР05 | | 1,37 |

Наиболее выраженную реакцию на сроки посева показал ультраранний гибрид (ФАО 140), для которого характерно среднее снижение урожайности на 2,2% при задержке посева на каждые сутки. Особенно значительно это проявлялось в годы с недостатком тепла.

Экспериментальная комбинация зернового типа (ФАО 110) сравнительно слабо реагирует на изменение сроков посева: так, запоздание с посевом на каждые сутки снижает урожайность зерна лишь на 1%. Максимум урожайности зерна в среднем за период с 2000 по 2002 год приходится на 5…11 мая. Однако в достаточно широком интервале сроков посева (с 5…15 мая) существенного изменения продуктивности у комбинации не происходит. Это свидетельствует о достаточно высокой общей адаптированности биотипов такого уровня скороспелости и о возможности более широкого маневрирования сроками посева при их использовании.

Вместе с тем основным показателем, определяющим не только технологические аспекты, но и саму возможность возделывания кукурузы на зерно, является его уборочная влажность, которая при смещение сроков посева на более поздний срок закономерно повышается (таблица 13). При этом как исходный уровень влажности, так и различия по срокам посева находятся в тесной зависимости от продолжительности вегетационного периода изучаемых гибридов.

Так, у ультрараннего гибрида Обский 150СВ уборочная влажность зерна, обеспечивающая возможность механизированной уборки урожая (44,5%), достигается при посеве 3 мая только на фоне достаточной теплообеспеченности 2001 года. Анализ средних показателей, а также результатов 2000 и 2002 годов говорит о неустойчивости эффекта ранних сроков посева применительно к гибридам данной группы скороспелости. Изложенное подтверждает заключение о слабой адаптированности гибридов с индексом ФАО 140 и выше, которая не может быть компенсирована даже за счет предельно ранних сроков посева.

Таблица 13 - Зависимость уборочной влажности зерна (%) различных по скороспелости гибридов от сроков посева. 2000-2002 гг.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс  ФАО | Сроки посева | Годы исследований | | | |
| 2000 | 2001 | 2002 | В среднем |
| 140 | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 48,3  50,7  61,2 | 44,5  47,2  56,4 | 53,6  63,3  69,0 | 48,8  53,7  62,2 |
| 110 | 3-7 мая  14-16 мая  25-26 мая | 38,2  45,5  49,9 | 37.1  43,7  48,6 | 44,8  50,2  54,4 | 40,0  46,5  51,0 |

В полной мере значение сроков посева проявляется при выращивании гибрида группы ФАО 110, для которой ранний срок при учете в первой декаде сентября обеспечил уборочную влажность зерна в приемлемом интервале (38,2…44,8%, в среднем за три года 40,0%) не только при достаточной, но и при дефицитной теплообеспеченности. Таким образом, стабильное производство зерна кукурузы в лесостепи Южного Урала достигается за счет одновременной оптимизации сроков посева и продолжительности вегетационного периода гибридов.

**5. Оценка экономической эффективности Возделывания кукурузы на зерно**

В экономике мирового производства зерна большую роль играет кукуруза. Высокая экономическая эффективность производства зерна кукурузы определяется высокой потенциальной урожайностью и отзывчивостью ее на факторы интенсификации, что обеспечивает стабильную окупаемость вложений.

При дефиците тепла в регионе одним из основных факторов, сдерживающим производство зерна кукурузы, является его уборочная влажность, требующая больших затрат на сушку.

С точки зрения экономики интерес представляет сравнительная оценка эффективности производства зерна при различных сроках посева.

В ходе работы была проанализирована эффективность производства зерна по средним показателям за три года исследований. Исходные данные для анализа получены в результате расчета технологических карт. При анализе пользовались методикой Н.А. Попова (1999).

Таблица 14 - Исходная информация для расчета показателей экономической эффективности возделывания различных по скороспелости гибридов кукурузы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Сроки посева | | |
| 3-7 мая | 14-16 мая | 25-26 мая |
| Урожайность зерна, т/га | 4,5 | 5,6 | 4,7 |
| Уборочная влажность зерна, % | 50,0 | 56,4 | 58,2 |
| Материально-денежные затраты на 1га, руб. | 3175,94 | 4512,00 | 3792,00 |
| Трудовые затраты на 1га, чел.-ч. | 6,8 | 7,7 | 7,3 |

Наибольшая урожайность зерна была у второй группы– 5,6 т/га. В первой группе урожайность несколько ниже – 4,5 т/га. Минимальные материально-денежные затраты- 3175,94 рубля - в первой группе, так как у гибридов этой группы наименьшая уборочная влажность зерна (50,0 %).

Трудовые затраты на 1 га зависят от уборочной влажности. Минимальные трудовые затраты (6,8 чел.-ч.) совпадают с минимальной влажностью (50,0 %) которая наблюдается в первый срок посева.

Таблица 15 - Показатели экономической эффективности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Сроки посева | | |
| 3-7 мая | 14-16 мая | 25-26 мая |
| Стоимость всей продукции с 1 га, руб. | 10125,00 | 12600,00 | 10575,00 |
| Cебестоимость продукции, руб./т | 705,76 | 830,18 | 762,27 |
| Чистый доход с 1 га, руб. | 6949,06 | 8088,00 | 6783,00 |
| Рентабельность продукции, % | 218,8 | 179,2 | 178,8 |
| Затраты труда на 1 т зерна, чел.-ч. | 0,1 | 3,0 | 4,7 |

Себестоимость продукции при выращивании гибридов первой группы получена минимальная. Это связано с относительно низким уровнем уборочной влажности зерна, полученной в первой декаде сентября (50,0 %), по сравнению со вторым сроком посева, несмотря на несколько меньшую урожайность, чем во втором случае.

Чистый доход с 1 га при первом сроке посева составил 6949,06 руб./т, что на 1138,94 рублей ниже чем чистый доход во втором сроке и на 166,06 рублей выше чем в третьем сроке.

Аналогичная зависимость наблюдаются и при анализе затрат труда на 1 т зерна. Так, наименьшие затраты труда были получены в первом сроке посева (0,1 чел.-ч.), что на 2,9 чел.-ч. меньше, чем во втором сроке и на 4,6 чел.-ч. меньше чем в третьем сроке.

Таким образом, главным условием при получении высокого урожая с низкой влажностью и наименьшими затратами является выбор оптимального срока посева. А также подбор и внедрение гибридов кукурузы, наиболее адаптированных к условиям региона, все это позволит значительно повысить экономическую эффективность выращивания кукурузы на зерно, не прибегая к существенным дополнительным затратам.

Как показали исследования, наиболее перспективными в этом отношении оказались экспериментальные комбинации зернового типа с индексом ФАО 110…120 которые высеваются в первый срок т.е с 3…7 мая.

**6. Безопасность жизнед****еятельности**

**6.1 Охрана природы**

Выращивание зерновой кукурузы обеспечивает эффективное решение энергетической проблемы в рационах сельскохозяйственных животных. При возделывании кукурузы основными технологическими процессами являются: зяблевая вспашка, ранневесеннее, довсходовое и послесходовое боронование, предпосевная культивация и многократные междурядные обработки, внесение минеральных удобрений. Кукурузу на зерно сеют в ранние сроки, в непрогретую почву и в результате наблюдается высокое поражение болезнями и вредителями. Поэтому с возделыванием кукурузы связано интенсивное применение пестицидов и гербицидов. При выполнении агротехнических операции используют тяжелые трактора, комбайны, навозоразбрасыватели. Кроме того, при выполнении комплекса технологических операций энергетические средства проходят по полю многократно – от 3 до 5 раз по одному и тому же месту, а на поворотных полосах – от 6 до 20 раз. Наиболее сильно уплотняются верхние плодородные слои почвы, глубина уплотнения достигает 0.6 метров. Все это может привести к факторам разрушения структуры почвы, ухудшения ее физико-химических свойств и угнетения микробиологической активности. Результаты негативных процессов проявляются в виде дегумификации почвы, увеличения ее твердости и плотности, уменьшения скважности, влажности и содержания структурных агрегатов, снижения биологической активности, т. е. устойчивости к фитопатогенам и, как следствие, возрастает содержание вредной грибковой микрофлоры (В.И. Кирюшин, 1996).

Уплотненная почва становится податливой к водной, ветровой и другим видам эрозии. При эрозии происходит снос или размыв верхнего плодородного слоя почвы. Эрозия причиняет большой вред. В результате ее деятельности происходит смыв гумусового горизонта, и сокращаются запасы энергии и питательных веществ в почве, а следовательно, уменьшается энергетический потенциал, снижается плодородие. При возделывании кукурузы применяются многократные междурядные обработки, которые могут способствовать эрозионным процессам. Во время дождей возможен смыв верхних горизонтов на склонах на оголенных участках почвы.

В зонах развития ветровой эрозии обработку и посев культур следует проводить поперек склона, применять контурную и гребнистую вспашку, углубление пахотного слоя, щелевание и другие способы обработки, уменьшающие сток поверхностных вод; обязательны почвозащитные севообороты и др. мероприятия уменьшающие отрицательное действие воды. Немаловажным аспектом является организация территории.

Для сокращения неблагоприятного воздействия на почву необходимо создание новой сельскохозяйственной техники с допустимым давлением на единицу площади, внесение повышенных доз органических удобрений, совмещением технологических операций в одном цикле, монтирование сдвоенных(тандемы) и строенных колес, использование широко профильных шин. Представляют интерес совмещение в одном агрегате несколько операций, минимализация обработки, мостовой способ земледелия, применение на тракторах пневмогусениц, увеличение количества опорных катков в ходовых системах.(А.С. Степановских, 1997).

Увеличение твердости почвы при уплотнении в колее в 1.5 … 2.0 раза препятствует нормальному прорастанию семян, развитию корневой системы, обуславливают мелкую заделку семян, более того, часть семян остаются на поверхности. Все это приводит к снижению холодостойкости и засухоустойчивости растений.

На уплотненных участках растения отстают в росте, угнетены, возрастает непродуктивная кустистость, падает урожайность

Высоко окультуренные почвы лучше противостоят уплотняющим деформациям, они быстро разуплотняются, в то время как слабоокультуренные почвы сильно уплотняются под влиянием техники. Поэтому один из способов снижения уплотнения – внесение высоких доз органических удобрений, особенно это важно на поворотных полосах. Органические удобрения способствуют устранению уплотняющих деформаций почвы, повышают упругость почвенных агрегатов, улучшают структуру почвы увеличивают ее буферность. Это достигается также при запахивании растительных остатков и сидератов. Важно своевременно проводить основную обработку почвы, т. е. при оптимальной влажности, в противном случае ухудшается аэрация, снижается водопроницаемость, нарушается водный, тепловой, питательный режимы почвы и др.

В целях оптимизации глубины заделки семян необходимо использовать при посеве приспособления для рыхления колеи, поскольку в условиях острозасушливого климата это может иметь решающее значение для создания оптимальной густоты стояния возделываемых растений, а также повышения их засухоустойчивости.

При неправильном применении удобрений и пестицидов возможно загрязнение почвы. Излишки удобрений могут отрицательно влиять на растительность, часть из них не усваивается и сносится в водоемы, вызывая эвтрофикацию и как следствие гибель рыбы. Высокие дозы азотных удобрений приводят к накоплению нитратов в продукции. Применение чрезмерных доз фосфорных удобрений, может привести к повышению фосфора в корме выше нормы. (А. Г. Банников и др., 1996)

Важным фактором снижения нагрузки на экосистемы при возделывании кукурузы – подбор гибридов, адаптированных к условиям данной зоны.

Гибриды с высокими темпами стартового роста, интенсивно подавляют сорняки и позволяют сократить применение гербицидов. Скороспелые гибриды с ранним созреванием можно высевать в относительно поздние сроки – это создает условия для улучшения фитосанитарной обстановки без увеличения химической нагрузки на пашню.

При выращивании на зерно, листо-стебельная масса кукурузы не вывозится, а измельчается и разбрасывается по полю, обогащая органическими веществами почву.

**6.2 Охрана труда**

**6.2.1 Общие положения**

Охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально- экономические, организационно – технические, санитарно – гигиенические, лечебно – профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Охрана труда включает законодательство по охране труда, технику безопасности и производственную санитарию.

Каждый несчастный случай с людьми – следствие определенных причин: организационных, технических, санитарно-технических, гигиенических и психофизиологических (личных). Наиболее частые причины производственного травматизма - организационные. К ним относятся: отсутствие или формальное проведение инструктажей и курсового обучения по охране труда, слабый контроль за выполнением мероприятий по охране труда, нарушение правил допуска к работе, неудовлетворительное содержание сельскохозяйственной техники и рабочих мест, несогласованность действий рабочих при групповой работе.

К техническим причинам травматизма относят недостатки в конструкции машин и механизмов. Например, недостаточная устойчивость универсально-пропашных тракторов на склонах и при поворотах из-за высокого расположения центра тяжести, недостаточно сильные тормоза, тяжелое управление, недостаточная обзорность для водителя, несовершенное устройство приспособлений для сцепки или навески машин на трактор, а также неисправность техники. К техническим причинам относят несовершенство технологических процессов, например ручная обрезка свеклы, ручная обрезка капусты, ручная подача продукта в перерабатывающую машину, а также отсутствие автоматики блокировки, сигнализации.

К санитарно-техническим (санитарно-производственным) причинам травматизма относят неблагоприятные условия работы: повышенный шум, загазованность воздуха, захламленность помещения или рабочего места, недостаточную вентиляцию помещения и его неудовлетворительное освещение, отсутствие помещения для отдыха, обогрева, которые приводят к быстрой утомляемости и снижению реакции. К гигиеническим причинам травматизма относятся нарушения режимов труда и отдыха, питания, ухода за одеждой и обувью и личной гигиены.

К психофизиологическим (личным) причинам травматизма относятся неправильное восприятие опасности, ошибочные действия и др.

Мероприятия, предотвращающие производственный травматизм, должны:

1) обеспечить безопасные условия труда на конкретном рабочем месте;

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

повышение общей культуры производства и производственной квалификации всех работающих;

механизацию, автоматизацию и дистанционное управление машинами, механизмами и технологическими процессами, особенно с тяжелыми и вредными условиями труда;

правильный допуск к работе;

замену опасного оборудования безопасным;

обучение всех работающих вопросам охраны труда, включая применение эффективных методов и средств пропаганды и наглядной агитации;

соблюдение норм трудового законодательства;

внедрение стандартов по безопасности труда;

организацию и осуществление контроля за работой по охране труда;

тщательное выяснение причин производственного травматизма, разработку и осуществление мероприятий по их устранению; разработку (при отсутствии) и введение в действие инструкций по охране труда для конкретных рабочих мест (А.И. Колошин, 1981).

**6.2.2 Требования безопасности при выполнении механизированных работ**

Для предпосевной подготовки почвы используют машины и агрегаты, отвечающие общим требованиям безопасности при выполнении механизированных работ. В соответствии с ОСТ 46.0.141-83 допущенные к работе тракторы, комбайны, другие мобильные и стационарные машины, механизмы и оборудование должны быть исправны, опробованы на холостом ходу. Все подвижные детали должны быть ограждены кожухами.

Не допускается: подтекание топлива, смазки, воды, пропуск отработавших газов, искрение электрической проводки. Гидравлические шланги и электрическая проводка не должны касаться подвижных деталей. Особенно тщательно перед работой проверяют надежность рулевого управления и тормозов. Шины колес не должны иметь порезов, разрывов, расслоений каркаса, а также полного износа рисунка протектора. Давление в них должно соответствовать инструкции завода-изготовителя. В прицепном и навесном устройстве проверяют состояние отверстий и фиксирующих штырей. Не допускается их овальность, а диаметры должны соответствовать друг другу.

Перед запуском двигателя рычаг коробки перемены передач ставят в нейтральное положение. При запуске пускового двигателя вручную нельзя наматывать, пусковой шнур на руку во избежание затягивания ее на маховик при преждевременной вспышке смеси в цилиндре.

Для предупреждения травматизма при сцепке или навеске подавать трактор к сельскохозяйственной технике или орудию следует плавно, на малой скорости, после подачи предупредительного сигнала, держа ноги на педалях муфты сцепления и тормоза для немедленной остановки в случае необходимости. Прицепщик, руководя подъездом, не должен находиться между трактором и машиной. Во время навески, сцепки или расцепки следует выключить передачу, затормозить трактор. Все прицепные машины, дополнительно соединяют с трактором страховочной цепью, а машины, имеющие рабочее место оператора, кроме того, оборудуют двусторонней сигнализацией. Водитель не имеет права начать движение агрегата, не дав предупредительного сигнала и не получив ответного сигнала от оператора машины.

Выезд техники разрешается только после прохождений водителями предрейсового медицинского контроля и при наличии у них удостоверения на право управления и соответствующим образом оформленного путевого листа. При групповой работе людей одного из них назначают старшим.

На участках работы техники, в кабинах тракторов, комбайнов, других самоходных сельскохозяйственных машин не должно быть посторонних лиц. Во время движения агрегата запрещается проводить какие-либо регулировки, очистку рабочих органов, кому-либо находиться на крыльях и подножках машин, на прицепном устройстве, навесном орудии, раме машины.

В начале гона и после остановки агрегата механизатор должен убедиться, что около машины, на ней, под ней нет людей, подать сигнал, дождаться ответного сигнала (если на данной или прицепной машине есть вспомогательные рабочие или операторы), и только после этого он может начать движение.

Регулировки, ремонт, обслуживание рабочих органов проводят только при их полной остановке, с неработающим двигателем (у электрифицированных машин - при снятых предохранительных вставках, у прицепных, навесных машин - при выключенном вале отбора мощности) после принятия мер, предупреждающих их самопроизвольное опускание, падение, проворачивание и т. п. Под поднятые навесные орудия, самосвальные кузова для исключения их самопроизвольного опускания при проведении какого-либо ремонта или обслуживания устанавливают упоры.

Даже при кратковременной остановке машину следует затормозить. При длительной остановке опускают навесное орудие, заглубляют рабочие органы, выключают двигатель, затормаживают машину стояночным и рабочим тормозами, включают пониженную передачу, а под колеса или гусеницы подкладывают противооткатные упоры.

Для отдыха механизаторов и обслуживающего персонала в тракторно-полеводческих бригадах оборудуют стационарные полевые станы, имеющие помещения для отдыха, питания, сушки, обезвреживания и обеспыливания спецодежды и спецобуви, а также гардеробные, душевые, туалеты, питьевую воду. Для кратковременного отдыха и приема пищи используют передвижные помещения (вагончики). Нельзя отдыхать непосредственно в поле, в копнах сена, в зоне работы машинно-тракторных агрегатов, под машинами и в других неустановленных и не обозначенных местах.

Перед началом обработки почвы поле осматривают и соответствующим образом готовят: убирают камни, солому, засыпают ямы, устраняют другие препятствия, подготавливают полосы для разворота машинно-тракторных агрегатов, производят противопожарные обкосы. Вблизи крупных камней, опасных склонов, оврагов и других препятствий, которые не удалось устранить, а также около мест отдыха людей устанавливают вешки высотой 2,5-3 м или предупредительные знаки по ГОСТ 12.4.026-76. На расстоянии 10 м от крутых склонов и оврагов пропахивают контрольные борозды, выезд за которые запрещен.

При обслуживании почвообрабатывающих машин наибольшую опасность представляют острые кромки рабочих органов. Для исключения порезов рук их очищают специальными чистиками, бороны поднимает крючками с длинными ручками, а заточку проводит в рукавицах.

Повороты навесных и полунавесных машин осуществляют в поднятом состоянии, а прицепных – с выглубленными из почвы рабочими органами (Г.И. Беляков, 1990).

**6.2.3 Требования безопасности при выполнении немеханизированных работ**

В мелокоделяночных опытах чаще всего используется ручной труд. При выполнении этих работ желательно, в соответствии с погодными условиями, выбрать время начала, перерыва и конца работы. Особое внимание при применении ручного труда уделяют инструменту. Ручной инструмент должен быть выбран с учетом роста и физических возможностей работающих. Следует своевременно очищать, устранять неисправности, точить инструмент. Ручки и рукоятки лопат, мотыг, грабель и другого ручного инструмента должны быть прочными, хорошо обработанными, не иметь трещин, выщербин и других неровностей, которые могут повредить руки. На время перерыва для отдыха, обеда инструмент нужно складывать в установленном месте так, чтобы не загрязнять ручки и рукоятки.

Запрещается бросать инструмент и класть грабли, вилы, маркеры зубьями вверх. Нельзя оставлять инструмент на делянках, хранить в траве, копнах сена, снопах, стогах. Перевозят колющие и режущие инструменты в жесткой таре. Работать следует в жестко закрытой обуви. Работать тяпкой разрешается не ближе чем 0,5 м от ног. Во время работы с ручным инструментом нужно постоянно наблюдать за действиями рядом работающих, чтобы не нанести травму и не получить ее от них (В.С. Шкрабак, 1989).

Для проведения борьбы с вредителями и болезнями, а также для некорневой подкормки растений удобрениями на деляночных опытах иногда используют ручные опрыскиватели. Бак опрыскивателя заправляется при отсутствии в нем давления, что проверяют по манометру и после того, как будет отвернута контрольная пробка. Заполнять бак раствором нужно не выше установленного уровня. При использовании ядовитых растворов работающие должны пользоваться индивидуальными средствами защиты и строго соблюдать правила личной гигиены (А.И. Калошин, 1981).

**Выводы**

1. Посев кукурузы в первой декаде мая в условиях Южного Урала (на 15…20 дней раньше традиционных сроков) позволяет увеличить продолжительность генеративного периода на 7…11 суток, что повышает вероятность достижения зерном восковой спелости.

2. Реализация продуктивного потенциала кукурузы достигается при одновременной оптимизации сроков посева и продолжительности вегетационного периода гибридов. Максимальную урожайность зерна обеспечивает выращивание ультраранних гибридов кукурузы (ФАО 100…120) при посеве в первой декаде мая. Прибавки урожая при ранних сроках посева формируются главным образом за счет увеличения массы 1000 зерен.

3. Основным фактором, определяющим экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно в условиях Южного Урала, является уборочная влажность зерна. Благоприятные экономические показатели могут быть достигнуты путем оптимизации сроков уборки с целью снижения влажности зерна.

Предложения производству

Устойчивое возделывание кукурузы на зерно в северной лесостепи Челябинской области возможно при создании и внедрении ультраранних холодостойких гибридов группы ФАО 100…120. Для стабилизации продуктивности и оптимизации уборочной влажности зерна их необходимо высевать не позднее первой декады мая. По результатам проведенных исследований можно предварительно рекомендовать для выращивания на зерно гибридную комбинацию (К122С\*СМ7МВ)\*Алтай (ФАО 110).

**Список использованной литературы**

Агроклиматические ресурсы Челябинской области. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 135 с.

Балюра В.И., Щагина А.К. Температура и скороспелость кукурузы//Кукуруза. 1968. № 1. С. 25-27.

Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды. – М.: Колос, 1996. – 303 с.

Беляков Г.И. Охрана труда. – М.: Аргопромиздат, 1990. – 320 с.

Ван дер Вин Р., Мейер Г. Свет и рост растений. – М., Россельхозиздат, 1962. – 200 с.

Герасенков Б.И. Число листьев – надежный показатель//Кукуруза. 1962. №11. С.43-44.

Грибкова Н.Г., Наточиева Н.Н. Влияние водного режима на рост, развитие и урожай кукурузы и сорго при различных условиях произрастания//Бюл. ВИР. Вып. 76. - Л., 1982. - С. 24-30.

Грушка Я. Монография о кукурузе. – М.: Колос, 1965. – 348 с.

Гурьев Б.П., Гурьева И.А. Селекция кукурузы на скороспелость. – М.: Агропромиздат, 1988.- 173 с.

Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. - Л.: Колос, 1969. - 275 с.

Домашнев П.П. Морфобиологические признаки и их значение при селекции//Основы селекции семеноводства гибридной кукурузы. – М.:Колос, 1968. – С. 152-188.

Домашнев П.П. и др.Селекция кукурузы / П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецкий, В.И. Костюченко – М.: Аргопромиздат, 1992. – 208 с.

Ивахненко А.Н. Результаты изучения коллекционного материала кукурузы на холодостойкость//Бюл. ВИР. 1974. №43. С. 55-60.

Ильин В.С., Гаценбиллер В.И. Раннеспелая кукуруза на зерно в Западной Сибири. - Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1995. - 160 с.

Калошин А.И. Охрана труда. – М.: Колос, 1981. – 272 с.

Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с.

Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. – Челябинск, 1997.- 107 с.

Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М., 1971. – 276 с.

Логачев Н.И. Влияние экологических условий на рост, развитие и продуктивность кукурузы//Тр. ВНИИ кукурузы.- Днепропетровск, 1973.- С. 66-71.

Мищенко Ф.И. Бесплодность и критический период у кукурузы.- Автореф. д. с.-х. наук. – Горки, 1966.- 33 с.

Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии. – М.: Колос, 1996. – 335 с.

Мустяца С.И., Мистрец С.И, Шиманский Л.П. Создание линий кукурузы с общей родословной в условиях Молдовы и Беларуси//Кукуруза и сорго. 1998. №6. С. 9-12.

Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.

Попов Н.А. Экономика сельского хозяйства. – М.: ЭКМОС, 1999. – 352 с.

Силантьев А.Н. Обоснование и разработка интенсивной технологии возделывания кукурузы в системе почвозащитного земледелия Западной Сибири. – Автореферат… докт. с.-х. наук. – Омск, 1996. – 32 с.

Степановских А.С. Экология. Курган. Издательство «Зауралье» 1997.– 740 с..

Соколов Б.П., Домашнев П.П. К вопросу о классификации кукурузы по длине вегетационного периода//Кукуруза. 1962. № 11. С. 42-43.

Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. - М.: Агропромиздат, 1989. - 247 с.

Шмараев Г.Е. Кукуруза (филогения, классификация, селекция). - М.:Колос, 1975. - 304 с.0

Шкрабак В.С., Казлаускас Г.К. Охрана труда. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.

Югенхеймер Р.У. Кукуруза. – М.:Колос, 1979. – 425 с.

**Приложения**

**Приложение А**

Технологическая карта по выращиванию кукурузы на зерно ФАО 110-120

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельхозпредприятие | Типовая | Производство  Продукции | Урожайность, ц с 1 га | | Валовой сбор, ц |
| Культура | Кукуруза на зерно |
| Предшественники | Зерновые | Стандартных кондиций | 45,0 |  | 4500,0 |
| Площадь | 100 | При влажности 50 % | 77,4 |  | 7740,0 |

Основные затраты, руб.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Всего | | | | | |  |
| Показатель | | Натур. | | Цена ед, | | в руб. | | На 1 га |
|  |  | Выраж. | | руб. | |  |  |  |
| 30 | Фонд оплаты труда |  |  |  |  |  |  |  |
|  | с начислениями |  |  |  |  | 2988,37 |  |  |
|  | Механизаторов |  |  |  |  | 1662,78 |  |  |
|  | Разнорабочих |  |  |  |  | 1326,02 |  |  |
| 20 | Амортизация |  |  |  |  | 10842,45 |  | 108,42 |
| 22 | Рем.фонд |  |  |  |  | 12401,07 |  | 124,01 |
| 31 | Удобрения |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Ам. селитра, т | 18,00 |  | 950,00 |  | 17100,00 |  |  |
|  | Нитроаммофосфат, т | 8,00 |  | 2600,00 |  | 20800,00 |  |  |
| 32 | Ядохимикаты |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Харнес, л | 300,00 |  | 257,60 |  | 77280,00 |  |  |
|  | Луварам, л | 120,00 |  | 37,52 |  | 4502,40 |  |  |
| 25 | Горючее | 63,77 |  |  |  | 54087,74 |  |  |
| 26 | Семена, кг | 0,00 |  | 20,00 |  | 0,00 |  |  |
| 27 | Автотранспорт | 5630,62 |  |  |  | 28152,50 |  |  |
| 29 | Электроэнергия | 18523,4 |  |  |  | 89440,09 |  |  |
| 33 | Всего затрат |  |  |  |  | 317594,48 |  | 3175,94 |
| 34 | Затраты на 1 ц осн. пр-ции |  |  |  |  | 70,58 |  | 10,64 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  пп | Наименование работ | Объем работ | | | | Календ.сроки  Провед.работ | | Состав агрегата | | |
| ед.  изм | в физ.  выраж. | этал.  смен.  выра-  ботка | в усл.  эталон.  га | марка  трактора,  комбайна,  автомашины, | с.-х.машины | |
| Сроки  Начала  Работ | Кол-во  Рабоч.  Дней | Марка | кол-  во |
|  |
| А | Б | В | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Вспашка | га | 100,0 | 18,9 | 130,3 | 15,09 | 10 | К-701 | ПЛН8-40 | 1 |
| 2 | Боронование в 2 следа | га | 100,0 | 10,2 | 20,3 | 20,09 | 10 | Т-4А | БЗСС-1 | 36 |
|  | Итого по периоду: | \* | \* | \* | 150,6 | \* | 20 | \* | \* | \* |
| 3 | Боронование в 2 следа | га | 100,0 | 10,2 | 20,3 | 20,04 | 5 | Т-4А | БЗСС-1 | 36 |
| 4 | Погрузка удобрений | час | 2,7 | 18,9 | 9,5 | 1,05 | 5 | К-701 |  | 1 |
| 5 | Транспортировка удобрений | т | 11,5 | 4,9 | 1,5 | 1,05 | 5 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | 1 |
| 6 | Внесение удобрений | га | 100,0 | 7,7 | 23,5 | 1,05 | 5 | ДТ-75М | СЗП-3.6 | 3 |
| 7 | Транспортировка воды | т | 20,0 | 4,9 | 3,9 | 1,05 | 5 | МТЗ-80 | ВУ-3 | 1 |
| 8 | Транспортировка гербицида | час | 1,0 | 4,9 | 0,5 | 1,05 | 5 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | 1 |
| 9 | Внесение гербицида | га | 100,0 | 5,1 | 17,0 | 1,05 | 5 | МТЗ-82 | ОПШ-15 | 1 |
| 10 | Предпосевная культивация |  | 100,0 | 18,9 | 43,9 | 1,05 | 5 | К-701 | КПЭ-3.8 | 3 |
| 11 | Погрузка удобрений | час | 2,7 | 18,9 | 9,5 | 1,05 | 5 | К-701 |  | 1 |
| 12 | Транспортировка удобрений | т | 11,5 | 4,9 | 2,7 | 1,05 | 5 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 |  |
| 13 | Погрузка семян | т | 2,5 |  |  | 1,05 | 5 | вручную |  |  |
| 14 | Транспортировка семян | ткм | 12,5 |  |  | 1,05 | 5 | ЗИЛ-130 |  |  |
| 15 | Погр. семян, удобр. в сеялку | час | 2,0 |  |  | 1,05 | 5 | вручную |  |  |
| 16 | Посев с внес.удобрений | га | 100,0 | 5,1 | 42,5 | 1,05 | 5 | МТЗ-82 | СУПН-8 | 1 |
| 17 | Прикатывание | га | 100,0 | 4,9 | 8,9 | 1,05 | 5 | МТЗ-80 | ЗККШ-6 | 3 |
| 18 | Боронование в 1 след | га | 100,0 | 10,2 | 22,6 | 20,04 | 5 | Т-4А | БЗСС-1 | 36 |
|  | Итого по периоду: | \* | \* | \* | 206,1 | \* | 80 | \* | \* | \* |
| 19 | Транспортировка воды | т | 20,0 | 4,9 | 3,9 | 17,06 | 5 | МТЗ-80 | ВУ-3 | 1 |
| 20 | Транспортировка гербицида | т | 1,0 | 4,9 | 0,5 | 17,06 | 5 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | 1 |
| 21 | Внесение гербицида | га | 100,0 | 5,1 | 17,0 | 17,06 | 5 | МТЗ-82 | ОПШ-15 | 1 |
| 22 | Междурядная обработка | га | 100,0 | 5,1 | 31,9 | 22,06 | 5 | МТЗ-82 | КРН-5.6 | 1 |
|  | Итого по периоду: | \* | \* | \* | 53,2 | \* | 20 | \* | \* | \* |
| 23 | Уборка на зерно | га | 100,0 |  |  | 10,09 | 10 | СК-5М | ППК-4 | 1 |
| 24 | Транспортировка зерна | т-км | 5866,1 |  |  | 10,09 | 10 | КАМАЗ |  |  |
| 25 | Сушка зерна | т | 838,0 |  |  | 10,09 | 1 |  | C-20 | 1 |
|  | Итого по периоду: | \* | \* | \* | \* | \* | 21 | \* | \* | \* |
| Всего: | | \* | \* | \* | 410,0 | \* | 141 | \* | \* | \* |
| Затраты на 1 га: | | \* | \* | \* | 4,1 | \* | 1 | \* | \* | \* |
| Затраты на 1 ц осн. продукции: | | \* | \* | \* | \* | \* | 0 | \* | \* | \* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол.-во чел. для выполнения нормы | | Норма | Кол.-во | Затр.труда на весь | | Фонд оплаты тр. | | Фонд оплаты тр. | |
| выра- | нормо- | объем работ, чел.-час | | за норму, руб. | | на весь объем раб. | |
| тракт.- | прицепщ.и | ботки | смен в | тракт.- | Прицепщ. и | тракт.- | прицепщ. и | тракт.- | Прицепщ.и |
| машин. | рабоч.на |  | объеме | машин. | рабоч. на | Машин. | рабоч. на | машин. | Рабоч.на |
|  | ручн. раб. |  | работы |  | Ручн. раб. |  | ручн. раб. |  | Ручн. Раб. |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 |  | 14,5 | 6,9 | 48,3 |  | 28,32 |  | 195,31 |  |
| 1 |  | 50,0 | 2,0 | 14,0 |  | 25,20 |  | 50,40 |  |
| \* | \* | \* | 8,9 | 62,3 | 0,0 | \* | \* | 245,71 | 0,00 |
| 1 |  | 50,0 | 2,0 | 14,0 |  | 25,20 |  | 50,40 |  |
| 1 | 1 |  | 0,5 | 3,5 | 3,5 | 22,40 | 14,16 | 11,20 | 7,08 |
| 1 |  | 37,1 | 0,3 | 2,2 |  | 22,40 |  | 6,97 |  |
| 1 | 4 | 32,7 | 3,1 | 21,4 |  | 22,40 | 14,60 | 68,50 | 178,59 |
| 1 |  | 25,3 | 0,8 | 5,5 |  | 22,40 |  | 17,71 |  |
| 1 |  |  | 0,1 | 0,7 |  | 22,40 |  | 2,24 |  |
| 1 |  | 30,0 | 3,3 | 23,3 |  | 25,20 |  | 84,00 |  |
| 1 |  | 43,1 | 2,3 | 16,2 |  | 25,20 |  | 58,47 |  |
| 1 | 1 |  | 0,5 | 3,5 | 3,5 | 22,40 | 14,60 | 11,20 | 7,30 |
| 1 |  | 21,3 | 0,5 | 3,8 |  | 22,40 |  | 12,13 |  |
|  | 2 | 9,0 | 0,3 |  | 3,9 |  | 12,60 |  | 7,00 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 | 7,0 | 0,3 |  | 4,0 |  | 14,16 |  | 8,09 |
| 1 | 1 | 12,0 | 8,3 | 58,3 | 58,3 | 28,32 | 14,16 | 236,00 | 118,00 |
| 1 |  | 55,0 | 1,8 | 12,7 |  | 22,40 |  | 40,73 |  |
| 1 |  | 45,0 | 2,2 | 15,6 |  | 25,20 |  | 56,00 |  |
| \* | \* | \* | 26,4 | 180,8 | 73,2 | \* | \* | 655,55 | 326,06 |
| 1 |  | 25,3 | 0,8 | 5,5 |  | 22,40 |  | 17,71 |  |
| 1 |  |  | 0,1 | 0,7 |  | 22,40 |  | 2,24 |  |
| 1 |  | 30,0 | 3,3 | 23,3 |  | 25,20 |  | 84,00 |  |
| 1 |  | 16,0 | 6,3 | 43,8 |  | 28,32 |  | 177,00 |  |
| \* | \* | \* | 10,5 | 73,3 |  | \* | \* | 280,95 |  |
| 1 |  | 7,0 | 14,3 | 100,0 |  | 28,32 |  | 404,57 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 30,5 | 27,5 |  | 192,5 |  | 12,60 |  | 346,53 |
| \* | \* | \* | 41,8 | 100,0 | 192,5 | \* | \* | 404,6 | 346,5 |
| \* | \* | \* | 87,6 | 416,4 | 265,7 | \* | \* | 1586,78 | 672,59 |
| \* | \* | \* | 0,9 | 4,2 | 2,7 | \* | \* | 15,87 | 6,73 |
| \* | \* | \* | 0,02 | 0,08 | 0,05 | \* | \* | 0,32 | 0,14 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Амортизация, руб. | | Рем. фонд, руб. | | Горючее | | | Автотранспорт | | Электроэнергия | |
| Количество | | Стоимость  всего,  руб. | кол-во  т.-км | стоим.,  руб. |
| на 1  мото-ч. | всего | на 1  мото-ч. | всего | на ед.,  кг | всего, ц | кол-во,  кВт.-ч | Стоим., руб. |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 6,60 | 318,62 | 7,46 | 360,04 | 19,4 | 19,40 | 15890,77 |  |  |  |  |
| 6,90 | 96,60 | 7,80 | 109,16 | 2,4 | 2,40 | 2059,60 |  |  |  |  |
| \* | 415,22 | \* | 469,20 | \* | 21,80 | 17950,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6,90 | 96,60 | 7,80 | 109,20 | 2,4 | 2,40 | 2059,60 |  |  |  |  |
| 5,40 | 18,90 | 6,10 | 21,36 | 1,8 | 0,05 | 39,70 |  |  |  |  |
| 11,64 | 25,34 | 13,15 | 28,64 | 1,3 | 0,15 | 130,85 |  |  |  |  |
| 13,08 | 280,00 | 14,78 | 316,40 | 3,0 | 2,96 | 2586,46 |  |  |  |  |
| 1,44 | 7,97 | 1,63 | 9,00 | 1,5 | 0,30 | 261,71 |  |  |  |  |
| 11,64 | 8,15 | 13,15 | 9,21 | 2,0 | 0,02 | 17,45 |  |  |  |  |
| 3,84 | 89,60 | 4,34 | 101,25 | 1,2 | 1,19 | 1038,11 |  |  |  |  |
| 11,70 | 190,02 | 13,22 | 214,73 | 7,1 | 7,10 | 5815,70 |  |  |  |  |
| 5,40 | 18,90 | 6,10 | 21,36 | 1,8 | 0,05 | 39,70 |  |  |  |  |
| 11,64 | 44,14 | 13,15 | 49,88 | 2,7 | 0,31 | 270,77 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 12,50 | 62,50 |  |  |
|  | 8,09 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10,44 | 609,00 | 11,80 | 688,17 | 3,7 | 3,70 | 3227,74 |  |  |  |  |
| 9,24 | 117,60 | 10,44 | 132,89 | 1,4 | 1,40 | 1221,31 |  |  |  |  |
| 6,90 | 107,33 | 7,80 | 121,29 | 2,4 | 2,40 | 2059,60 |  |  |  |  |
| \* | 1621,64 | \* | 1823,36 | \* | 22,03 | 18768,66 | 12,50 | 62,50 | 0,00 | 0,00 |
| 1,44 | 7,97 | 1,63 | 9,00 | 1,5 | 0,30 | 261,71 |  |  |  |  |
| 11,64 | 8,15 | 13,15 | 9,21 | 2,0 | 0,02 | 17,45 |  |  |  |  |
| 3,84 | 89,60 | 11,12 | 259,45 | 1,2 | 1,19 | 1038,11 |  |  |  |  |
| 3,60 | 157,50 | 4,07 | 177,98 | 3,7 | 3,70 | 3227,74 |  |  |  |  |
| \* | 263,22 | \* | 455,63 | \* | 5,21 | 4545,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 72,00 | 7200,00 | 81,36 | 8136,00 | 14,7 | 14,70 | 12823,71 | 5866,12 | 29330,58 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 72,00 | 13861,13 | 81,36 | 15663,08 | 200,0 | 385,03 | 335886,34 | 200,0 | 1000,00 | 18523,47 | 12966,43 |
| \* | 21061,1 | \* | 23799,1 | \* | 399,7 | 348710,0 | 6066,1 | 30330,6 | 18523,5 | 12966,4 |
| \* | 23361,21 | \* | 26547,27 | \* | 448,77 | 389974,08 | 6078,62 | 30393,08 | 18523,47 | 12966,43 |
| \* | 233,61 | \* | 265,47 | \* | 4,49 | 3899,74 | 60,79 | 303,93 | 185,23 | 129,66 |
| \* | 4,77 | \* | 5,42 | \* | 0,09 | 79,59 | 1,24 | 6,20 | 3,78 | 2,65 |