# 

# Курсовая работа

**Изучение эффективности почвенных гербицидов при разных сроках внесения и влияния их на засоренность и урожайность посевов кукурузы в условиях Зауралья**

# Оглавление

Введение

1 Обзор литературы

1.1 Биологические особенности кукурузы

1.2 Конкурентные отношения кукурузы с сорняками

1.3 Химический метод борьбы с сорняками

1.4 Экологические и технологические проблемы, связанные с применением гербицидов

2 Характеристика места и условий работы

2.1 Почвенно-климатические условия

2.2 Погодные условия проведения исследований

3 Материал и методика проведения исследований

3.1 Цель и задачи проведения исследований

3.2 Методика проведения опыта

3.3 Агротехника в опыте

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Фенологические наблюдения

4.4 Влияние засоренности на урожайность зерна

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Охрана труда

5.2 Охрана природы

Литература

# Введение

Один из главных лимитирующих факторов при выращивании кукурузы - засоренность посевов, ставшая особенно высокой за последние 8-10 лет. Вредоносность сорняков заключается в острой конкуренции с культурой за основные факторы роста: свет, влагу, элементы минерального питания. В результате наблюдается общее угнетение роста кукурузы, задержка в развитии, стерильность значительной части растений, ухудшение качества зеленой массы как исходного сырья для силосования, убыточность технологии.

По данным ФАО, общий ущерб от сорняков в мировом производстве кукурузы при выращивании на зерно и силос превышает 40%. За счет только агротехнических мероприятий вредоносность удается не более чем на 12-15%, причем не только из-за организационных причин, но и вследствие фундаментальных закономерностей биологии сорняков, их реакции на отдельные приемы защиты растений, особенностей конкурентных отношений с культурой. Поэтому основным методом борьбы с сорняками, наиболее эффективным в техническом, хозяйственном и экономическом отношениях, является химический, основанный на применении гербицидов.

Традиционными в защите кукурузы от сорняков являются почвенные гербициды с высокой противозлаковой активностью и сравнительно широким спектром действия против малолетних двудольных сорняков.

Почвенные гербициды применяют в один из двух возможных агротехнических сроков: внесение гербицидов на поверхность почвы до посева с последующей заделкой препарата в почву; опрыскивание поверхности почвы после посева культуры (до появления всходов) без заделки препарата.

Эффективность действия почвенных гербицидов в различные сроки внесения определяется, во-первых, влагообеспеченностью почвы в период действия гербицида. В условиях засухи резко снижается проникающая способность гербицида в низлежащие слои почвы, что определяет преимущества допосевного внесения гербицидов. Во-вторых, характером проникновения гербицидов в сорняки. Гербициды, поглощаемые корневой системой сорняков, наиболее эффективны при заделке их в почву; препараты проникновение которых происходит через проростки и листья сорняков, эффективны при довсходовом внесении. Немаловажную роль в выборе срока внесения играет доза вносимого гербицида. Препараты с рекомендуемой низкой дозой внесения при заделке их в почву менее фитоттоксичны из-за снижения концентрации.

К гербицидам требующим заделки после внесения относят гербициды Эрадикан (эптам),относящийся к классу карбаматов, Харнес (ацетохлор), Дуал (метолахлор) – хлорацетанилиды, к препаратам, не требующих заделки после внесения (экранного действия) – Стомп, Фронтьер, Мерлин (изоксафлютор) – класс производных изоксазола.

В 2002-2003 годах на опытном поле Института агроэкологии проведены исследования по изучению сроков внесения двух почвенных граминицидов.

# 1 Обзор литературы

## 1.1 Биологические особенности кукурузы

Кукуруза (Zea mays) - растение однолетнее, относится к семейству мятликовых (Poaceae). В основу классификации кукурузы положены морфологические особенности эндосперма в зерновке. Согласно этой классификации, кукуруза делится на следующие подвиды: кремнистая, зубовидная, сахарная, крахмалистая, лопающаяся, пленчатая и восковидная. Наибольшее производственное значение имеют зубовидная и кремнистая кукуруза. Зерно у зубовидной кукурузы крупное, сдавленное с боков, в центральной части мучнистый, а по краям роговидный эндосперм, на верхушке зерна расположена вмятина, напоминающая конский зуб. Содержание белка 8-20%, безазотистых веществ 68%. Кремнистому подвиду характерно округлое зерно, немного сдавленное с боков, в центральной части расположен мучнистый эндосперм, содержание белка в зерне 8-18%, безазотистых веществ 72%. Крахмалистая кукуруза напоминает кремнистую, зерно белого цвета, полностью заполнено мучнистым эндоспермом, гигроскопично, поэтому хранится в сухом помещении. Используется на производство крахмала.Содержание белка в зерне 8-12%, безазотистых веществ 72%. Для сахорной кукурузы характерно крупное, морщинистое зерно. Кукуруза используется на консервацию.В период молочно-восковой спелости содержание сахара до 15%, содержание белка до 12%. Лопающаяся кукуруза подразделяется на перловую и рисовую. В зерне полностью роговидный эндосперм,мучнистый эндосперм располагается тонкой полосой вокруг зародыша. Зерно используется на попкорн. Содержание белка в зерне 10-14%, безазотистых веществ 62-72%. Восковидная кукуруза напоминает кремнистую. Цвет матовый напоминает воск. Произрастает только на Дальном Востоке, в Китае и США. Содержание белка 14%, безазотистых веществ 72%. Пленчатая кукуруза растет только в США. Для зерна характерно, что зерно находится в колосовых пленках. Содержание белка в зерне 12%, безазотистых веществ 65%. (В.С. Ильин, В.И. Гаценбиллер, 1995).

Корневая система кукурузы состоит из четырех типов корней, отличающихся по срокам образования, характеру роста и роли их в жизни растения (В.С. Циков, Л.А. Матюха, 1989; Г.Е. Шмараев, 1975). Поглощение питательных веществ и воды осуществляется поверхностью молодых растущих корней (рабочая активная поверхность). Кукуруза имеет мощную корневую систему с глубиной залегания на черноземных почвах до 1,5 - 2 м и более и распространяется в стороны от гнезда на 1 - 1,2 м. Особенности устройства корневой системы создают условия для быстрого и значительного потребления питательных веществ, что и определяет высокую потребность кукурузы в их наличии и концентрации.

Стебель кукурузы прямой, гладкий, высотой от 0,6 до 4 м и более. Он состоит из отдельных междоузлий, разделенных стеблевыми узлами, каждый узел охватывается влагалищем листа. Кроме главного стебля, у некоторых сортов и гибридов кукурузы развиваются боковые побеги-пасынки, которые, как правило, не образуют початков.

Листья кукурузы, как и других злаковых растений, имеют линейно-ланцетную форму, тонкие, слегка волнистые, с нижней стороны голые, с верхней - в разной степени опушенные, с ясно выраженным килем. Расположение листьев очередное.

Листья кукурузы имеют иное строение, чем листья остальных злаковых культур (Г.М. Добрынин, 1969). Он фактически состоит из трех листьев (центрального и боковых), имеющих собственное жилкование. Сложное устройство проводящей системы листа способствует быстрому оттоку ассимилятов, что позволяет поддерживать высокую интенсивность фотосинтеза. Это обусловливает высокую требовательность кукурузы к условиям освещения.

Кукуруза отличается от других злаковых культур тем, что является растением однодомным, раздельнополым. Мужское соцветие кукурузы образуется на вершине стебля и называется метелкой. Метелка имеет центральную ось и боковые почки, на которых располагаются колоски. Колосок состоит из двух колосковых чешуек и одного-двух цветков. Цветок состоит из двух тонких цветковых чешуек, трех тычинок, двух лодикул и рудиментарного пестика. Колоски располагаются попарно, причем один из них сидячий, а второй на короткой ножке.

Женское соцветие - початок образуется в пазухах стеблевых листьев. На стержне початка попарно продольными рядами располагаются колоски. В каждом колоске имеется два цветка, из которых развивается и плодоносит только верхний. Колосковые чешуи короткие, кожистые, а цветочные тоже короткие, но тонкие, пленчатые. Имеются также три рудиментарные тычинки, две лодикулы и пестик, состоящий из круглой завязи, длинного столбика и двухлопастного рыльца. Початок плотно закрыт листьями обертки. Число початков разнообразно, но в основном на стебле образуется 1 - 2 початка.

Кукуруза - перекрестноопыляющееся растение: женские цветки, как правило, оплодотворяются пыльцой другого растения. Этому способствует не только раздельнополость, но и разновременность цветения мужских и женских цветков. Перекрестному оплодотворению кукурузы способствует также и то обстоятельство, что даже слабым движением воздуха пыльцевые зерна сносятся в сторону и не попадают на нити початка своего же растения.

Плод кукурузы - зерновка, разной консистенции, величины, формы и окраски. В отдельные фазы роста и развития растение кукурузы работает с наибольшем напряжением и предъявляет высокие требования к условиям жизни, которые обеспечиваются агротехническими средствами. Это формирование метелки и початка. В это время мероприятия по уходу, такие как борьба с сорняками, подкормка, полив должны быть своевременными и тщательными.

Оптимальная температура для роста и развития кукурузы 15 - 24оС. При понижении температуры до -2 - 4оС растение погибает.

Кукуруза очень требовательна к плодородию почвы и агрофону. Она, хоть и не засухоустойчивая культура, тем не менее очень эффективно использует воду - на образование 1 кг сухого вещества расходуется 256 кг воды.

Особенности фотосинтеза заключаются в том, что он протекает по схеме С-4. Высокая интенсивность фотосинтеза определяет требовательность кукурузы к условиям освещенности и качеству света, в составе которого особое значение имеет коротковолновая часть. Оптимальная продолжительность светового дня для нее 12-14 часов (В.С. Циков, Л.А. Матюха, 1989). Длинный световой день несколько удлиняет период вегетации, короткий, наоборот, ускоряет созревание.

В фазе всходов и первых листьев абсолютные приросты урожая незначительны, но перед выметыванием и во время выметывания метелки прирост идет быстрее (В.С. Ильин, В.И. Гаценбиллер, 1995). После оплодотворения и завязывания зерен дальнейшее накопление урожая происходит за счет развивающихся початков. Поэтому при уборке кукурузы в период цветения урожай состоит только из стеблей и листьев. При более поздней уборке увеличивается доля початков, значительно возрастает кормовое качество зеленой массы и приготовление из нее силоса.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что кукуруза по своей природе является растением интенсивного типа, требующим для нормального роста и развития высокой концентрации ресурсов. Поэтому для эффективного ее возделывания необходимы интенсивные технологии, включающие, в частности, обоснованную систему мероприятий по борьбе с сорняками.

## 1.2 Конкурентные отношения кукурузы с сорняками

Кукуруза очень чувствительна к засоренности. Если не принимать никаких мер для их уничтожения, теряется 40-50% урожая. В течение длительного времени основным препятствием для увеличения производства кукурузы были сорняки (Ф.Бихари и др., 1986).

Прополка путем обработки культиваторами позволяет сократить потери до 15-25%, а комбинированное применение химических и механических средств борьбы с сорняками - до 20 -25%.

Сорняки, как и кукуруза, получают необходимые питательные вещества и воду из почвы. Основные условия для роста, развития сорных и культурных растений также одинаковы, следовательно, первые развиваются в ущерб вторым. Благодаря большей агрессивности сорняки успешно конкурируют с культурными растениями. Отрицательное влияние на будущий урожай сорняки в наибольшей мере оказывают на первых 6-8 неделях развития кукурузы.

Сорняки, появляющиеся раньше культурных растений, в большей степени снижают урожай, поскольку зачастую они в течение всего вегетационного периода конкурируют с культурными растениями и постоянно опережают их в развитии. Сорняки, прорастающие одновременно с культурными растениями, причиняют несколько меньший, но также значительный ущерб.

Например, на делянках, обработанных гербицидами через 5 дней, 2 недели, 3 недели и через месяц после появления всходов, урожайность составила соответственнно 87,9; 73,8; 51.8; 38% от контроля без сорняков (Ф.Бихари и др., 1982). Не меньшее значение имеет степень засоренности.

В условиях конкуренции между культурными растениями и сорняками за питательные вещества в первую очередь обычно проявляется дефицит азота в почве.

Относительная степень усвоения питательных веществ у кукурузы ниже, чем у сорной растительности. При сравнении содержания питательных веществ в кукурузе и сорняках пяти видов (щирице, мари, горце, амброзии, щетиннике) обращает на себя внимание то обстоятельство, что количество этих веществ в любом из сорных растений больше, чем в кукурузе. В пересчете на сухое вещество содержание в сорняках азота в 2 раза выше, чем в кукурузе; фосфора - в 1,5 раза; калия - в 3,5; кальция - в 2,5; магния – более чем в 3 раза (Ф.Бихари и др., 1986).

Важным фактором, определяющим конкурентные отношения кукурузы и сорняков, является освещенность и качество света. На ранних стадиях развития кукурузы сорняки не только затеняют растения, но и рассеивают свет, что повышает в его составе длинноволновую часть. При таком составе света нормальная интенсивность фотосинтеза становится невозможной. Именно поэтому кукуруза более чувствительна к засоренности, чем большинство злаков.

При более густом посеве кукуруза подавляет развитие сорняков, что особенно заметно, когда культура достигает высоты 60 - 80 см.

Появление на Урале раннеспелых гибридов кукурузы, урожайность которых формируется главным образом за счет роста и развития початка, потребовало резкого снижения плотности стеблестоя кукурузы (со 150-180 до 60-80 тысяч растений на га). Вызванное этим снижение проективного покрытия обострило конкурентные отношения между кукурузой и сорняками.

## 1.3 Химический метод борьбы с сорняками

Разнообразие приемов и способов борьбы с сорняками в посевах кукурузы является результатом многовекового развития этой древней культуры. Современная интенсивная технология располагает комплексом средств, унаследованных от предшествующих систем: ручной (междурядные обработки), конно-ручной и механизированной (боронование посевов и, наконец, индустриальной (почвенные и листовые гербициды). Обоснование системы защиты кукурузы от сорняков предполагает решение вопроса о соотношении этих приемов, а в широком смысле - о роли агротехнического и химического методов борьбы с сорной растительностью.

Попытки ограничить борьбу с сорняками в рамках агротехнических мер, обосновываемые рядом авторов (Н.В. Барнаков, Н.Л. Шуханов, 1988; А.С. Азаренкова, 1990; А.П. Карпенко, 1991), сталкиваются со следующими трудностями: волновая динамика прорастания сорняков, реверсия засоренности при резком снижении ее плотности (Н.И.Кашеваров, 1986;В.П.Ливочка, Г.Н.Петров, 1989; В.С.Циков, Л.А.Матюха, 1989), слабая конкурентноспособность кукурузы, особенно при сравнительно ранних сроках посева (И.Н.Цымбаленко и др., 1998), низкая производительность метода, сильная зависимость от погодных условий и т.д. Возможности химических средств подавления сорняков также ограничены спектром их действия, опосредованностью влияния на сорные растения, например, через почву.

Таким образом, конструктивное решение должно опираться на обоснование оптимальных сочетаний различных приемов в зависимости от масштабов засоренности, состава и динамики прорастания сорняков, ресурсных возможностей производителя.

Наиболее эффективное подавление сорняков достигается при взаимодействии гербицидов с минимальным набором агротехнических операций, применяемых в процессе ухода за растениями. Таким образом, применение гербицидов в современных технологиях возделывания кукурузы является базовым методом борьбы с сорняками, на фоне которого при необходимости применяются дополнительные (страховые) приемы, подавляющие остаточную засоренность.

В посевах кукурузы применяются гербициды следующих групп.

1. Амиды карбоновых кислот.

Соединения данной группы повреждают прорастающие семена, но на вегетирующие сорняки действуют слабее. Они блокируют ферменты с сульфгидрильными группами, подавляя процесс окислительного фосфорилирования, нарушают азотный обмен, подавляют активность нитратредуктазы. Наиболее характерной является способность подавлять синтез белков и нуклеиновых кислот. Многие специалисты считают, что синтез белков прекращается вследствие вытеснения этими гербицидами аминокислот, связанных с т-РНК, например, они могут связываться с аминогруппой амино-ацил-т-РНК и встраиваться вместо аминокислоты в белковую цепь. В результате образуются белки, не обладающие ферментной активностью. Установлено, что в семенах с высоким содержанием крахмала соединения данной группы подавляет действие гиббереловой кислоты, активизирующей α-амилазу, и тем самым задерживают прорастание семян. Избирательность действия зависит от способности зародыша поглощать действующее вещество.

Наиболее характерные симптомы действия этих соединений - замедление митоза, подавление процессов растяжения клеток и роста корня, ослабленное поступление калия в растение. Прекращается транспорт аминокислот и ауксинов в колеоптиль. Вследствие суммарного воздействия многих неблагоприятных факторов падает осмотическое давление, и зародыш растения погибает.

Наибольшее значение в посевах кукурузы имеют следующие гербициды этой группы:

Ацетохлор - N-(2`-этил-6`-метилфенил)-N-этоксиметил-2-хлорацетамид. Растворимость в воде при 20оС - 398 мг/л. В сухую погоду эффективность этого гербицида может быть повышен путём неглубокой заделки его в почву. Препаративные формы - аценит, ацетал, харнес, трофи - выпускаются в форме концентратов эмульсий. Данный гербицид очень эффективен против однолетних сорняков, уничтожает и многие двудольные сорные растения.

Метолахлор - N-(2`-этил-6`-метилфенил)-N-(метокси-1-метилэтил). Растворимость в воде при 20оС - 530 мг/л. Высокоэффективен против куриного проса, щетинника и росички. В более высоких дозах, если осадков достаточно для проникновения действующего вещества в зону прорастания семян, хорошо подавляет спорыш, чистец, звёздчатку. Препаративная форма - дуал, 96% к.э.

2. Тиокарбаматы.

Механизм действия: прежде всего соединения данной группы подавляют митоз. Наиболее характерный симптом их действия – подавление роста проростков и деформация верхушек побегов. Известно, что при формировании митотического аппарата нити веретена образуются из белкового компонента, в функционировании которого участвуют SH-группы. В метафазе хромосомы связываются с этими нитями и определенным образом ориентируются. При участии глутатиона SH-группы окисляются, образуя мостики -S-S. При связывании глутатиона действующим веществом гербицидов белки, содержащие SH-группы, утрачивают защиту, и веретено деления не образуется. Кроме того, тиокарбаматы нарушают синтез белков и нуклеиновых кислот, в том числе систему РНК в процессе митоза.

Для нейтрализации воздействия тиокарбаматов на культурные растения в состав препаратов вводят антидоты. Например: антидот, входящий в состав эрадикана, повышает содержание глутатиона в растениях кукурузы и усиливает активность глутатион-S-трансферазы. Этот фермент компенсирует действие гербицида. В однодольных сорняках такая защита не действует, и они погибают.

Все тиокарбаматы - летучие гербициды, поэтому после опрыскивания их следует немедленно заделать в почву.

Наиболее распространен гербицид эптам (препаративная форма - эрадикан 6Е). В спектр действия эптама входит прежде всего малолетние злаковые сорняки, но довольно успешно подавляются многолетние двудольные.

3. Производные мочевины.

Гербицидная активность обусловлена характером отдельных структурных элементов молекул, в большинстве случаев представленных метильными, алкильными, изоалкильными, циклоалкильными и нередко метокси-группами.

В основе механизма действия этих соединений лежит способность подавлять процессы фотосинтеза. Все они ингибируют перенос электронов, в результате чего прекращаются процессы фотосинтеза. Все они ингибируют перенос электронов, в результате чего прекращаются процессы восстановления НАДФ-Н и АТФ, первое проявление гербицидного эффекта связано с прекращением потребления углекислоты и фотосинтетического продуцирования кислорода. Гербициды рассматриваемой группы, нарушающие ещё и процесс переноса электронов в митохондриях, являются ингибиторами окислительного фосфорилирования.

В посевах кукурузы применяется хлорбромурон в комбинации с метолахлором в препаративной форме малоран специаль 50% к.э., в норме 5 - 6 л/га до посева или до всходов кукурузы.

4.Арилоксиалканкарбоновые кислоты.

По механизму действия соединения данной группы даже в очень незначительных концентрациях аналогичны природным ауксинам, т.е. это регуляторы роста. Их действие реализуется на уровне механизмов обмена нуклеиновых кислот, синтеза белков, различных ферментов.

В нормативных процессах обмена природные регуляторы роста (ауксины, гибберелины, цитокинины и др.), действуя совместно и строго согласованно, регулируют деление, рост, и дифференциацию клеток. Первичное действие этих фитогормонов состоит в том, что они являются "эффекторами", т.е. способны активировать блокированные гены и ферменты, содержащие сульфгидрильную группу. Например, они активируют молекулу ДНК, в результате синтезируются молекулы мРНК и создаются условия для синтеза белка и протекания других процессов, связанных с ростом (репликация ДНК, клеточное деление и др.).

Гибберелины регулируют содержащие индолилуксусной кислоты; например, гиббереловая кислота может снижать активность ауксинооксидазы, способствуя тем самым увеличению количество ауксина. Тем не менее содержание индолилуксусной кислоты, не может выйти за пределы допустимого, поскольку этот регуляторный механизм действуют только в определенном интервале концентраций.

Растения способны нейтрализовать удивительно большое количество индолилуксусной кислоты, но синтетические ауксины, например арилоксиалканкарбоновые кислоты, в присутствии которых дезорганизуется процесс деления клеток, не теряют активности. Чрезмерная интенсивность деления и дыхательных процессов (в которых АТФ не продуцируется), а также ослабленное поступление питательных веществ и истощение их запасов, приводят к гибели растения.

Гербициды дают характерные симптомы: изгибание черешков листьев или стебля, скручивание листьев, утолщение узлов, подавление роста корней. Они действуют не только через листья, но и через почву, поэтому весьма эффективны против прорастающих сорняков. Двудольные растения к ним гораздо чувствительнее, чем однодольные.

Наиболее распространены:

1. Феноксиуксусная кислота (препарат 2.4 Д);

2. Феноксимасляная кислота (2М4ХМ);

3. Феноксипропионовая кислота (2М4ХП).

Производные этих кислот применяют в посевах кукурузы в качестве листовых гербицидов против комплекса малолетних и многолетних двудольных сорняков. К особенностям их применения на кукурузе относится резкое повышение чувствительности культуры после появления шестого листа. Поэтому срок применения гербицидов ограничивается фазами 3-5 листьев. Гербициды обладают малой стойкость во внешней среде и не оказывают существенного влияния на почвенную биоту.

5. 1,3,5 - триазины (симм-триазины).

Гербицидной активностью обладают соединения типа хлорамина-стриазинов, метоксиамино-с-триазинов и алкилмеркаптоамино-с-триазинов. Гербициды данной группы ингибируют процесс переноса электронов в фотосинтетической системе.

Симм-триазины поступают в растение главным образом через корни и передвигаются по сосудам ксилемы, при этом их передвижение зависит от транспирации. При снижении транспирации в корнях может накапливаться большое количество триазинов. Скорость поступления гербицидов в растения зависит от температуры: чем она выше, тем выше эффективность гербицида (Н.И.Протасов, 1988).

Триазины являются высокоактивными гербицидами. Они подавляют фотосинтез, дыхание растений, изменяют активность ферментов, вследствие чего рост растений замедляется, они теряют тургор, увядают и засыхают. Избирательность симм-триазинов объясняется их разложением в устойчивых к ним растениях под воздействием ферментов, слабой растворимостью и слабым передвижением в почве.

Препаративные формы - симазин, атразин, прометрин - выпускаются в модификации 50 % СП. Производные симм-триазина – первые почвенные гербициды, синтезированные для борьбы с сорняками в посевах кукурузы. Они применяются в основном как почвенные препараты, обладают фитотоксичностью, прежде всего по отношению к малолетнем сорнякам. Противозлаковая активность невысока. К отрицательным свойствам, помимо узкого спектра действия, следует отнести высокую стойкость в почве.

6. Производные сульфонилмочевины.

Сульфонилмочевины относятся к группе малотоксичных для теплокровных животных пестицидов. Выпускаются в виде смачивающихся порошков, диспергируемых гранул или сухой текучей рецептуры, содержащей до 75% д. в.

В полевых условиях сульфонимочевины разлагаются с той же скоростью, а иногда и быстрее, чем стандартные гербициды. Длительная остаточная активность связана в первую очередь с высокой чувствительностью культур севооборота, а не скоростью исчезновения гербицидов.

К сульфонилмочевинам относят следующие препараты: Глин, Телар, Хармони, Гранстар, Классик, Амбер.

Сульфанилмочевины высокоэффективны против широкого спектра двудольных сорняков и подавляют некоторые однодольные виды. Поглощаются кА сорняками, так и листьями, однако рузличаются по скорости исчезновения из почвы, а следовательно по уровню остаточной токсичности. При обработке листев в благоприятных условиях растения могут абсорбировать 75-98% гербицида, однако эта величина бывает значительно ниже (20-40%). Наиболее интенсивное поглощение происходит в первые часы после обработки и в основном заканчивается через сутки.

Подвижность сульфонилмочевин в растениях может колебаться в довольно широких пределах в зависимости от способа обработки, вида растений и внешних условий. Сульфонилмочевины, поглощенные корнями, перемещаются в надземные органы растения, при этом их подвижность выше, чем при обработке листьев.

Селективность гербицидов может быть обусловлена разными причинами: различным удерживанием раствора на поверхности растений. неодинаковой скоростью проникновения и передвижения вещества, различной интенсивностью метаболизма.

Исследования показали, что решающую роль в устойчивости растений к сульфонилмочевинам играет детоксикация гербицида растительными тканями.

Первым и наиболее характерным симптомом повреждения растений при обработке сульфонилмочевинами является сильное подавление роста. Ингибирование роста происходит очень быстро,обычно через несколько часов после обработки, однако растения погибают только через 1-3 недель. Подавление роста сопровождается различными изменениями пигментации: чаще всего наблюдаются хлорозы, но у некоторых видов может развиваться красная, оранжевая, пурпурная или темно-зеленая окраска. Со временем хлорозы усиливаются, происходит обесцвечивание жилок, развиваются некрозы, отмирают верхушечные почки и в итоге растения погибают.

При довсходовом применении сульфонилмочевины не ингибируют прорастания семян, однако последующий рост корней и проростков подавляют настолько быстро, что растения погибают до появления всходов.

7. 2,4-Д

При обработке солями или сложными эфирами 2,4-Д-дихлорфеноксиуксусной кислоты, молекулы гербицида проникают в растения через надземные органы. Поэтому 2,4-Д используют на посевах зерновых культур для послепосевной обработки в фазе полного кущения, когда на основном стебле имеется 4-5 листьев. Именно в этот период гербицид практически не вызывает снижения урожая злаковой культуры и его действие в основном направлено на сорную растительность.

Основная часть попавшей на листья 2,4-Д проникает в растения в течение нескольких часов.

На скорость проникновения оказывает влияние множество факторов: вид растения, температурв и влажность воздуха, освещенность,препаративная форма 2,4-Д, наличие на поверхности активных веществ.

Перемещение в пределах растения 2,4-Д завершает в зонах активного роста, в интенсивно растущих и делящихся клетках. Здесь он как ингибитор подавляет процессы окислительного фосфорилирования, синтеза нуклеиновых кислот, вызывает уменьшение эндогенных ауксинов. Все это вызывает образование деформированных листьев, поврежденных репродуктивных органов и отмирание апикальных частей растений.

Проявление ауксиновых свойств 2,4-Д приводитк повреждению тканей флоэмы, истощению листьев, нарушению целостности внешних покровов. Таким образом, гербицидный эффект 2,4-Д складывается из его ауксиновой и антиауксиновой активности.

Одно из важных преимуществ 2,4-Д перед другими хлорорганическими соединениями, используемыми в сельском хозяйстве в качестве пестицидов, заключается в относительно быстрой трансформации в растениях в нетоксичные производные.( Соровский образовательный журнал том 7, 2001).

## 1.4 Экологические и технологические проблемы, связанные с применением гербицидов

Прежде чем молекулы гербицида попадут в те части растений, где начнет проявляться их биологическая активность, они подвергаются различным воздействиям физического и химического характера, которые приводят к ослаблению или, наоборот, усилению их эффективности и соответственно к повышению результативности и экономичности осуществляемых мероприятий, направленных на уничтожение сорняков (Ф.Бихари и др., 1986).

Основу современной системы защиты кукурузы от сорняков составляют почвенные гербициды. Несмотря на большой ассортимент, высокую техническую и экономическую эффективность применения этих гербицидов, их относительную безопасность для теплокровных и экосистем, данный метод защиты не лишен некоторых недостатков.

Действие почвенных гербицидов опосредовано свойствами почвы (содержание гумуса, механический состав, водный режим и т.д.). На тяжелых и богатых гумусом почвах, обладающих высокой емкостью поглощения, эффективность большинства препаратов заметно снижается, что стимулирует увеличение норм их расхода (J.Zscheishcler u.a, 1983; Ф.Бихари и др., 1986).

Эффективность почвенных гербицидов зависит от влажности почвы. Обычно, чем суше почва, тем сильнее летучие гербициды связываются почвенными коллоидами, и наоборот, чем влажнее почва, тем в большей степени они вытесняются из мест связывания.

Более того, вследствие низкой растворимости при заполнении почвенных капилляров водой не адсорбированные почвенными частицами молекулы гербицида частично вытесняются из почвы (Ф.Бихари и др., 1986).

Нелетучие гербициды также находятся в прямой зависимости от влажности почвы, так как проявляют биологическую активность только при промывании в почву. Для естественного проникновения они должны быть предварительно растворены в воде. Поскольку в почву попадает лишь часть выпавших осадков, а также вследствие небольшой скорости растворения гербицидов, даже при наличии теоретически необходимого количества воды лишь незначительная часть гербицида попадает в почву.

На черноземах Южного Урала, отличающихся высоким содержанием гумуса, особенно при тяжелом механическом составе и на фоне периодически повторяющейся засухи, следует ожидать неустойчивой эффективности почвенных гербицидов.

Кроме технологических, возникает и ряд проблем экологического характера.

Поступая в почву, гербициды включаются в сложную метаболическую цепь. Превращения, испытываемое гербицидами под влиянием абиотических и биотических факторов, в конечном счете приводят к их инактивации, однако продукты этой инактивации могут иметь различное значение для почвенной биоты.

Так, в результате метаболизма производных 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты образуется 3-(2,4-дихлорфенокси)-пропионовая кислота, не обладающая биологической активностью.

Быстрым разложением до неактивных продуктов отличаются также производные карбаминовых кислот (эптам), ароматических аминов (трифлуралин), алифатических карбоновых кислот (ацетохлор, метолахлор).

Подобная безопасность отличает не все гербициды. Например, производные мочевины, которые в процессе метаболизма распадаются до 4-хлор-4-аминодифениловый эфир, 3,4-дихлоранилин, 4,4-дихлоркарбанилид, 3,4-дихлорнитробензол, не угнетают аэробные целлюлозоразлагающие бактерии, но отрицательно влияют на нитрифицирующие бактерии и азотобактер. Аналогичное действие оказывают продукты распада некоторых симм-триазинов (В.Г.Безуглов, 1988).

В связи с близкими спектрами действия почвенных гербицидов их систематическое применение ведет к обеднению исходного сообщества сорняков в видовом отношении, причем доминирующими становятся виды с наиболее высокой природной устойчивостью к данным препаратам. Н.Г. Николаева и др. (1993) называют это явление "гербицидоутомлением" почвы.

Другое отрицательное последствие применения гербицидов с узким спектром действия - реверсия засоренности (Н.И. Кашеваров, 1986; В.П. Ливочка, Г.Н. Петров, 1989; В.С. Циков, Л.А Матюха, 1989). Сущность этого явления состоит в том, что в результате изреживания стеблестоя сорняков оставшиеся сорные растения могут развивать дополнительную биомассу, суммарно превышающую первоначальную.

Разрешение многих из перечисленных проблем может базироваться на замене почвенных гербицидов листовыми препаратами с широким спектром действия. Однако современные листовые гербициды, применяемые в посевах кукурузы (производные феноксикислот, пиколиновой кислоты и др.) из-за отсутствия противозлаковой активности лишь дополняют почвенные, играя роль страховых гербицидов.

Ситуация качественно изменилась в конце 80-х - начале 90-х годов с открытием гербицидных свойств у производных сульфанилмочевины.

# 2 Характеристика места и условий работы

## 2.1 Почвенно-климатические условия

Почвенный покров северной лесостепи Челябинской области представлен следующими группами почв: серые лесные (22%), чернозёмы выщелоченные (35,1%), чернозёмы обыкновенные (7%), неполноразвитые чернозёмы (2,2%), солонцы (4,7%).

Серые лесные почвы формируются в условиях периодически промывного водного режима, почвообразовательный процесс характеризуется выносом гумуса и коллоидов из верхних горизонтов. Свойствами таких почв являются: кислая реакция почвенной среды, низкие запасы питательных веществ и неудовлетворительные физические свойства (А.П. Козаченко, 1997).

Чернозёмы выщелоченные - лучшие пахотные почвы. Имеют достаточно мощный гумусовый горизонт, благоприятную реакцию почвенного раствора. Почвы характеризуются высокой насыщенностью основаниями, значительным содержанием обменного калия, но малыми запасами подвижного фосфора. Имеют комковатую структуру гумусовых горизонтов, в значительной мере утраченную на пашне.

Чернозёмы обыкновенные занимают относительно спокойные элементы рельефа, формируются на карбонатных породах, характеризуются наличием карбонатных включений в нижней части гумусового горизонта, а почвы карбонатного рода - по всему профилю. Это обстоятельство приводит к некоторой законсервированности питательных веществ в почвах, слабой их подвижности. В то же время богатые карбонатами почвы менее устойчивы к ветровой эрозии. Содержание гумуса варьирует от 4,9 до 9,8%, мощность гумусового горизонта преимущественно 30-40 см.

Неполноразвитые чернозёмы формируются на щебне горных пород и характеризуются укороченным профилем. Производственная ценность этих почв невелика вследствие малой мощностью (10-15 см) гумусового горизонта, их щебнистости, неблагоприятного водно-воздушного баланса.

Солонцы на территории северной лесостепи распространены в основном в восточных районах. На пашне солонцы представляют собой пятна различных размеров. По глубине залегания солонцового горизонта и мощности горизонта А солонцы северной лесостепи относятся к глубоким и средним, по содержанию обменного натрия - преимущественно к натриевым и малонатриевым, по химизму засоления - к сульфатным, хлоридно-сульфатным, сульфатно-хлоридным и реже содовым.

Из имеющихся в районе почв наиболее пригодны для возделывания кукурузы черноземы выщелоченные. Приемлемые условия роста и развития для культуры складываются и на обыкновенных черноземах. Засоленные почвы для выращивания кукурузы непригодны.

Красноармейский район относится ко второму агроклиматическому району Челябинской области. Он характеризуется умеренной теплотой, условия увлажнения изменяются от достаточно влажных на северо-западе до незначительно засушливых на юго-востоке.

Территория района вытянута с северо-востока до области на юго-запад и занимает восточные хребты Южного Урала, эрозионнообразионную платформу и Западно-Сибирскую низменность. Рельеф изменяется от полого-увалистого с отдельными хребтами на западе и возвышенно-равнинному на востоке (Агроклиматические ресурсы..1977).

С изменением рельефа меняются агроклиматические и природные условия.

Сумма температур воздуха за период с температурой выше 10оС составляет 1800-2000оС. Устойчивый переход средней суточной температуры через 10оС весной 10-15 мая, осенью 12-15 сентября. Продолжительность периода с температурами выше 10оС, увеличивалось с северо-запада на юго-восток, составляют по району 120-125 дней, а периода с температурой выше 15оС - 70-80 дней. Средняя продолжительность безморозного периода 100-110 дней.

Увлажнение в районе значительно уменьшается с северо-запада на юго-восток. За период вегетации выпадает 200-250 мм осадков, ГТК изменяется от 1,0 до 1,4.

Устойчивый снежный покров устанавливается в конце первой - начале второй декады ноября и лежит 145-150 дней. Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова 30-40 см.

Условия теплообеспеченности создают некоторые трудности для возделывания кукурузы, которые должны преодолеваться подбором адаптированных гибридов, а также ранними сроками посева, позволяющими максимально эффективно использовать ограниченные ресурсы тепла. Однако при этом следует учитывать возможное осложнение фитосанитарной обстановки, в частности, повышение засоренности посевов. В связи с этим резко возрастает актуальность исследований по вопросам борьбы с сорняками.

## 

## 2.2 Погодные условия проведения исследований

**Агрометеорологические показатели вегетационного периода, Бродокалмак, 2002 г**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Декада | 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 | 202 | 195 | 16,7 | 14,0 |
|  | III | 7,9 | 13,1 | 202 | 344 | 17,2 | 16,0 |
|  | За месяц | 10,2 | 11,2 | 202 | 344 | 34,6 | 42,0 |
| Июнь | I | 11,0 | 15,0 | 290 | 494 | 24,0 | 16,0 |
|  | II | 16,5 | 16,4 | 455 | 658 | 34,8 | 17,0 |
|  | III | 14,9 | 17,9 | 604 | 837 | 9,4 | 19,0 |
|  | За месяц | 14,1 | 16,4 | 604 | 837 | 68,2 | 52,0 |
| Июль | I | 20,9 | 17,9 | 813 | 1016 | 2,7 | 26,0 |
|  | II | 15,1 | 13,0 | 964 | 1196 | 22,5 | 30,0 |
|  | III | 19,8 | 17,9 | 1162 | 1392 | 13,4 | 26,0 |
|  | За месяц | 18,6 | 16,3 | 1162 | 1392 | 38,6 | 82,0 |
| Август | I | 16,6 | 17,3 | 1328 | 1565 | 26,7 | 23,0 |
|  | II | 15,8 | 16,2 | 1486 | 1727 | 21,2 | 21,0 |
|  | III | 11,9 | 14,7 | 1593 | 1889 | 84,0 | 18,0 |
|  | За месяц | 14,7 | 16,1 | 1593 | 1889 | 131,9 | 62,0 |
| Сентябрь | I | 14,6 | 12,4 | 1739 | 1980 | 9,3 | 17,0 |
|  | II | 11,4 | 9,8 | 1830 | 2059 | 8,9 | 14,0 |
|  | III | 9,2 | 2,4 | 1830 | 2059 | 15,5 | 13,0 |
|  | За месяц | 11,7 | 8,2 | 1830 | 2059 | 33,7 | 44,0 |

Следует отметить повышенный фон температуры в первой декаде мая и пониженный в третьей . Фактические осадки в среднем были ниже нормы на 18,4 мм. Июнь характеризуется незначительным отклонением температуры от многолетней, температура в среднем ниже на 2,3 С0. Количество осадков было выше на 16,2 мм. Июль отличается небольшим повышением температуры на 2,3 С0 Июль характеризуется засушливым периодом, количество осадков было ниже на 44,4 мм. В августе наблюдается незначительное понижение температуры в среднем за месяц на 1,4 С0. Количество осадков превышало многолетние на 69,9 мм. В сентябре погодные условия характеризуются как теплые, температура в среднем выше на 3,5 С0. Количество осадков ниже на 10,3 мм.

В целом год можно охарактеризовать как холодный с большим количеством осадков.

# 3 Материал и методика проведения исследований

## 3.1 Цель и задачи проведения исследований

Цель наших исследований заключалось в изучении эффективности почвенных гербицидов при разных сроках (способах) внесения и влияния их на засоренность и урожайность посевов кукурузы.

Задачи исследования включали:

* 1. Изучить засоренность посевов кукурузы под влиянием почвенных гербицидов разных сроков внесения.
  2. Установить влияние засоренности посевов на урожайность сухой массы и зерна кукурузы.

3 Дать экономическую оценку эффективности почвенных гербицидов при различных сроках применения.

## 3.2 Методика проведения опыта

**Схема опыта**

| Фактор В | Фактор А | |
| --- | --- | --- |
| Без гербицидов | Луварам 1.6 л/га |
| Контроль | 00 | 10 |
| Харнес 3 л/га до посева | 01 | 11 |
| Харнес 3 л/га после посева | 02 | 12 |
| Мерлин 120 г/га до посева | 03 | 13 |
| Мерлин 120 г/га после посева | 04 | 14 |

Повторность опыта трехкратная, расположение повторений в 1 ярус. Размещение вариантов рендомизированное. Число вариантов -10 . Площадь делянки – 14.7м2, учетная площадь – 10м2 . Общая площадь под опытом –1323м2 .

Фенологические наблюдения проводились в первом и третьем повторениях на десяти закрепленных растениях. Отмечали фазы всходов,7 листьев, цветения метелки и початка, молочной, молочно-восковой спелости.

Начало цветения початков согласуется с появлением пестичных нитей. Фаза молочной спелости характеризуется полностью сформировавшемся 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 и др.,1996).

Наблюдения за полевой всхожестью и сохранностью растений к уборке.

Учет засоренности проводили в фазы цветения початка – формирования зерна количественно-весовым методом во всех повторениях. Для этого по диагонали делянки в трех местах через равные промежутки на поверхность почвы накладывали рамку площадью 0.25 м2 . В пределах каждой рамки срезали сорняки. Подсчитывали их общее количество, отдельно указывая число многолетних корнеотпрысковых сорняков, малолетних злаковых и малолетних двудольных. Кроме того, 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 обмалачивали. При провединии 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 расчитывали урожайность зерна.

## 3.3 Агротехника в опыте

После уборки предшествующей культуры (пшеницы) производили отвальную вспашку на глубину 21-23 см. Весной проводили боронование боронами БЗСС-1,0 в 2 следа, после этого вносили удобрения вручную, были использованы аммофос и аммиачная селитра, из расчета N80 P40, с последующей культивацией на глубину 6-8 см культиватором КПС-4. Посев осуществляли в 2002 году мая, в 2003 году 11-14 мая вручную, с имитацией пунктирного на глубину 5-7 см с междурядьями 70 см, норма посева – 81 тыс. семян на гектар (22 кг/га). В опыте использованы оригинальные семена гибрида Обский 150 СВ, внесенного в государственный реестр селекционных достижений по 9 региону. Уборку проводили вручную. Гербициды вносили с помощью ранцевого опрыскивателя. Расход рабочего раствора – 300 л/га,гербицидов согласно схеме опыта.

# 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 4.1 Фенологические наблюдения и влияние гербицидов на засоренность посевов

Исходная засоренность участка может быть оценена как высокая, масса сорняков в контроле превышала массу культурных растений более чем на 30%. Следует отметить, что применение гербицидов в чистом виде привело к сравнительно слабому влиянию на сорняки. Внесение гербицида Харнес в допосевной период привело к снижению засоренности посевов кукурузы на 47%. На фоне довсходового применения эффективность этого гербицида была несколько ниже: снижение биомассы сорняков составило лишь 33,1% (табл.1). Сроки внесения Харнеса определяли не только общий уровень засоренности, но и ее видовой состав. Так, при допосевном внесении гербицида остаточную засоренность составили главным образом многолетние двудольные сорняки. Перенос внесения Харнеса на довсходовый период привел к его локализации в поверхностном слое почвы и ослаблению фитотоксичного эффекта вследствии быстрого иссушения этого слоя почвы. В результате биомассу сорняков в описываемом варианте дополняли однолетние злаковые виды.

Для Мерлина характерна обратная зависимость эффективность от сроков внесения. Так, при довсходовом его внесении наблюдалось снижение засоренности кукурузы на 59%, в допосевной период – лишь на 21%. Следовательно, Мерлину свойственна не только принципиально иная реакция на срок применения, но и большая чувствительность к этому фактору.

Применение гербицида 2,4-ДА в чистом виде также оказало сравнительно слабое влияние на сорняки, снизив их биомассу лишь на 58%, причем остаточную засоренность в этом варианте формировалась за счет злаковых сорняков.

Таким образом, применение как почвенных гербицидов, так и страхового препарата, используемых в отдельности, на фоне смешанной засоренности не решило проблему контроля сорняков из-за сравнительно узкой их избирательности. Поэтому благодаря суммированию спектров действия, наиболее эффективны варианты с последовательным применением почвенных и страхового гербицидов. При этом, как и на фоне без страхового гербицида, отчетливо проявляется роль сроков внесения почвенных граминицидов. Минимальный уровень засоренности формировался в результате взаимодействия 2,4-ДА с Харнесом и Мерлином соответственно при допосевном и довсходовом применении последних.

Таблица 1

**Засоренность посевов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Сухая биомасса сорняков, г/м2 | | | |
| 2002 | 2003 | Средняя |
| Контроль | 555,4 | 680,2 | 617,8 | |
| Харнес, до посева, 3 л/га | 239,3 | 415,4 | 327,4 | |
| Харнес после посева, 3 л/га | 390,6 | 436,4 | 413,5 | |
| Мерлин до посева, 120 г/га | 418,1 | 553,8 | 486,0 | |
| Мерлин после посева, 120 г/га | 215,1 | 285,3 | 250,2 | |
| Луварам, 1,6 л/га | 357,7 | 161,8 | 259,8 | |
| Харнес до посева + Луварам | 36,6 | 4,9 | 20,7 | |
| Харнес после посева + Луварам | 292,3 | 9,2 | 150,7 | |
| Мерлин до посева + Луварам | 285,3 | 121,2 | 203,3 | |
| Мерлин после посева + Луварам | 37,6 | 1,3 | 19,4 | |
| НСР05 | 296,6 | 106,9 | - | |

Таблица 2

**Урожайность сухой массы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Урожайность сухой массы, ц/га | | |
| 2002 | 2003 | Средняя |
| Контроль | 10,4 | 40,3 | 25,3 |
| Харнес, до посева, 3 л/га | 62,3 | 80,2 | 72,4 |
| Харнес после посева, 3 л/га | 13,0 | 86,2 | 53,5 |
| Мерлин до посева, 120 г/га | 24,1 | 68,8 | 44,9 |
| Мерлин после посева, 120 г/га | 35,2 | 99,1 | 75,8 |
| Луварам, 1,6 л/га | 39,5 | 85,2 | 62,3 |
| Харнес до посева + Луварам | 69,8 | 103,6 | 86,7 |
| Харнес после посева + Луварам | 25,6 | 100,2 | 75,4 |
| Мерлин до посева + Луварам | 47,0 | 72,3 | 62,6 |
| Мерлин после посева + Луварам | 90,1 | 99,0 | 97,6 |
| НСР05 | 20,4 | 7,9 | - |

## 

## 4.2 Влияние засоренности на урожайность зерна

Урожайность зерна кукурузы находится в тесной обратной зависимости от биомассы сорняков с коэффициентом корреляции – 0,98. В результате наиболее продуктивными оказались варианты с допосевным внесением Харнеса и послепосевным – Мерлина на фоне последующего применения страхового гербицида 2,4-ДА (табл.3). При этом некоторым преимуществом обладал вариант с использованием в качестве граминицида Мерлина. Это связано, в частности с тем, что довсходовое внесение гербицида совпало с прорастанием части корнеотпрысковых сорняков, что привело к заметной задержке их роста и развития. Для Харнеса при том же сроке внесения подобного эффекта не обнаружено.

Таблица 3

**Урожайность зерна**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Урожайность зерна, ц/га | | |
| 2002 | 2003 | Средняя |
| Контроль | 2,9 | 19,8 | 11,4 |
| Харнес, до посева, 3 л/га | 14,5 | 54,0 | 34,2 |
| Харнес после посева, 3 л/га | 8,7 | 45,6 | 27,2 |
| Мерлин до посева, 120 г/га | 2,3 | 42,8 | 22,6 |
| Мерлин после посева, 120 г/га | 13,2 | 63,2 | 38,2 |
| Луварам, 1,6 л/га | 14,5 | 46,4 | 30,4 |
| Харнес до посева + Луварам | 34,5 | 70,4 | 52,4 |
| Харнес после посева + Луварам | 15,3 | 64,4 | 39,9 |
| Мерлин до посева + Луварам | 18,1 | 44,0 | 31,0 |
| Мерлин после посева + Луварам | 42,8 | 68,4 | 55,6 |
| НСР05 | 8,0 | 11,0 | - |

**5 Безопасность жизнедеятельности**

## 

## 5.1 Охрана труда

### 

### 5.1.1 Основные положения

Современное сельскохозяйственное производство оснащается разнообразными сложными машинами, орудиями, агрегатами, безопасная работа на которых требует соответствующих знаний.

Широкое применение электроэнергии в сельском хозяйстве требует обязательного ознакомления рабочих, служащих с вопросами электробезопасности.

Химизация сельского хозяйства вызывает необходимость тщательного обучения приемам безопасной работы с ядохимикатами и удобрениями, так как неумелое использование их может привести не только к отравлению, но и к взрыву, пожарам. В сельскохозяйственном производстве в целом уровень травматизма высок. Поэтому важное значение приобретает профилактика травматизма на предприятии, то есть улучшение всей организационной работы по охране труда и внедрение мероприятий технического характера.

Очень важно знать при этом, какие причины вызывают травматизм, как с ними бороться. Если обобщить все причины травматизма, характерные для сельскохозяйственного производства, то можно составить следующую их классификацию. (Л. С. Филатов, 1988):

* организационные: отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучения; отсутствие инструкций по охране труда; недостаточный контроль охраны труда; неудовлетворительная организация и содержание рабочих мест; нарушение правил безопасности и эксплуатации;
* технические: несоответствие нормам безопасности конструкций технологического оборудования и подъемно-транспортных устройств; отсутствие или недостаточная надежность защитных устройств; несоблюдение сроков технического обслуживания и ремонта; неисправность технологического оборудования;
* санитарно-гигиенические: неблагоприятные метеорологические условия; высокая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны; неудовлетворительные условия освещения; высокий уровень шума и вибрации;
* психофизиологические: совершение ошибочных действий рабочими вследствие тяжести, повышенной утомляемости, снижения внимательности; недостаточная профессиональная подготовленность; нарушения правил безопасного выполнения работ.

Таким образом, для предотвращения травматизма и заболеваемости в сельском хозяйстве необходимы разносторонние знания по охране труда, умение устранять влияние меняющихся внешних условий на безопасность труда.

### 

### 5.1.2 Меры безопасности при работе с гербицидами

Химические препараты, используемые в качестве гербицидов, могут воздействовать не только на объекты применения, но и на человека, теплокровных животных и все живое.

Несоблюдение мер безопасности и профилактики может привести к острым и хроническим отравлениям работников, диких и домашних животных, птиц, рыб (В. Г. Безуглов, 1980).

При работе с ядохимикатами необходимо руководствоваться инструкцией по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении, а также методическими указаниями по применению отдельных препаратов.

Все работы по химической защите растений проводятся под руководством специалиста по защите растений высшей и средней квалификации (Г. С. Груздев и др., 1980).

Заблаговременно до начала работ все руководители хозяйств, в которых проводятся мероприятия по защите растений, а также окрестное население должны быть оповещены о сроке и характере мероприятий. Непосредственные исполнители должны подбираться из лиц, имеющих опыт работы и специальную подготовку. К работе с гербицидами допускаются лица не моложе 18 лет. Запрещается работать беременным и кормящим женщинам.

Запрещено проводить работы по авиаопрыскиванию посевов при удалении населенных пунктов, животноводческих помещений, источников водоснабжения ближе чем на 1 км и на расстоянии ближе 2 км от берегов рыбохозяйственных водоемов.

Все лица, занятые непосредственно на работе по внесению гербицидов, снабжаются индивидуальными средствами защиты.

Нельзя выполнять обработку во время и перед дождем. Выход на обработанные гербицидами участки для проведения полевых работ разрешается через 3-5 суток, а выпас скота через 25-40 дней после обработки, в зависимости от свойств применяемых гербицидов. После окончания работ остатки препаратов сдаются на склад (В. Г. Безуглов, 1981).

Приобретение и хранение гербицидов сельхозпредприятиям разрешается только при наличии в хозяйствах специальных складских помещений. Помещение оборудуются стеллажами, естественной или принудительной вентиляцией. Оно должно состоять из двух отделений: одно для хранения препаратов, другое для индивидуальных средств защиты, полотенца, мыла и аптечки.

Запрещается использовать склады для совместного хранения гербицидов с продуктами питания, кормами и минеральными удобрениями.

За хранение и выдачу гербицидов отвечает кладовщик. Со склада они отпускают по письменному распоряжению руководителя.

На таре всех видов химических препаратов должны быть указаны наименование препарата, знак опасности, также на таре с гербицидами наносится предупредительная полоса (20х4 см) красного цвета.

Все операции по приему и выдаче гербицидов фиксируются в приходно-расходной книге. Гербициды перевозятся только на специально оборудованном транспорте. Запрещается перевозить навалом или в поврежденной таре. Категорически запрещается совместный провоз гербицидов с продуктами питания, пассажирами и т. д.

После окончания работ, связанных с перевозкой, транспорт очищают и обезвреживают. На местах работы с гербицидами должна быть аптечка. При появлении признаков отравления пострадавшему необходимо оказать первую помощь. Независимо от характера и степени отравления нужно обратиться к врачу (В. Г. Безуглов, 1988).

## 

## 5.2 Охрана природы

Интенсификация сельскохозяйственного производства предусматривает не только применение различных мер защиты растений от вредных объектов, но и осуществление комплекса мероприятий, направленных на защиту окружающей среды от загрязнения.

Ежегодное применение химических препаратов защиты растений выявило ряд серьезных отрицательных последствий: загрязнение атмосферы, водных источников, почвы, накопление остатков химических веществ в пищевых продуктах и кормах, появление устойчивых форм вредных организмов, в частности устойчивые к 2,4-Д сорняки. В почве и водной среде гербициды видоизменяются или распадаются в результате физико-химических процессов, микробиологического разложения (В.Г. Безуглов, 1988).

Остатки стойких гербицидов могут накапливаться в почвах, вымываться паводковыми, ливневыми и почвенными водами, ирригационными стоками в естественные водоемы и загрязнять их. Поступая в водоемы, гербициды могут вредно влиять на водные биоценозы. Их токсичность для рыб и других обитающих в воде организмов зависит от химического состава, формы и дозы препарата, температуры воды, содержания в ней кислорода. Препараты, попадая в водоемы, включаются в круговорот веществ, проникают в организмы водной флоры и фауны, накапливаются в их органах. Некоторые гербициды изменяют свойства воды (меняется цвет, прозрачность, запах), делая ее непригодной к использованию (А.С. Степановских, 2000).

Систематическое применение в больших количествах стойких и обладающих кумулятивными свойствами препаратов на огромных площадях, значительная часть которых является водосбором, приводит к тому, что основным источником загрязнения водоемов становится сток талых, дождевых и грунтовых вод с сельскохозяйственных полей.

Некоторые стойкие вещества, находясь в морской воде в определенной концентрации, содержатся в большом количестве в зоопланктоне, в мелкой и крупной рыбе, а также в птице, поедающей эту рыбу. Естественно, что такая рыба, попадающая в пищу человека или в корм животным, может вызывать различного рода изменения в организме. Установлено, что широко применяемые в сельском хозяйстве гербициды при определенном уровне введения их в корм или организм животных могут приводить к серьезной патологии (В.Г. Безуглов, 1988).

Поэтому необходимы тщательный контроль над правильным использованием гербицидов и проведение мероприятий, предоставляющих накопление их в различных объектах среды. Степень накопления персистентных гербицидов в почве, их разложение, вымывание зависит от многих факторов: типа почвы, влажности, температуры, уровня микробиологических процессов и т. д.

Гербициды сохраняются более длительный срок без изменений в почвах тяжелого механического состава и содержащих большое количество органического вещества. На легких почвах содержание препарата уменьшается. Высокая влажность почвы способствует вымыванию гербицидов из почвы или инактивации их под влиянием почвенной микрофлоры. Снижению токсичности гербицидов, их инактивации способствуют механические обработки.

На скорость разложения гербицидов влияют методы их применения и препаративная форма. Наиболее быстрое снижение содержания гербицидов в почве происходит, если препарат вносится на поверхность в виде эмульсии. При внесении в почву в виде гранул, оно замедляется (И.Г. Велецкий, 1989).

Регламентированное применение гербицидов с каждым годом приобретает все более строгие формы. Усилен контроль за соблюдением установленных требований по технике безопасности при хранении, транспортировки и применении гербицидов. Издаваемый в нашей стране “Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняков, рекомендованных для применения в сельском хозяйстве “ определяет предельно допустимые дозу и сроки применения гербицидов, их содержание в продуктах питания, кормах, воздухе, воде.

Гербициды проходят государственные испытания в различных зонах страны, в ходе которых уточняются дозировки с учетом условий обрабатываемых культур и характера засоренности, определяется токсикологические и гигиенические нормативы, уровень допустимого содержания остаточных количеств в различных объектах, сроки обработки, время уборки урожая и т. д. (В.Г. Безуглов, 1988).

Большое значение в оздоровлении окружающей среды имеет расширение ассортимента гербицидов. Для предупреждения аккумуляции в почве биологически активных веществ не следует вносить гербициды одной химической группы на данном участке подряд более двух лет. Немалую роль в оздоровлении среды играют средства механизации приготовления и внесения гербицидов.

Применение гербицидов в 80-е годы в сельском хозяйстве создавала потенциальную опасность для работающих людей и экосистем. Использование таких препаратов, как ДДТ и ТМТД, которые имели высокую токсичность, низкую токсикологическую безопасность, тем самым нанося вред, на человека и окружающую среду. Для снижения этой опасности необходимо совершенствование способов применения, а также замена более токсичных препаратов на менее токсичных.

Ситуация качественно изменилась в конце 80-х – начале 90-х годов, когда из ассортимента разрешенных к применению пестицидов были исключены стойкие препараты: хлорорганические, ртутьорганические пестициды, производные мочевины, симм-триазина и т.д. Доля высокотоксичных пестицидов в современном ассортименте не превышает 5 %, из сильнодействующих ядовитых веществ оставлен только один препарат – фумигант метабром, применение которого жестко ограничено. Созданы новые классы малотоксичных и малостойких соединений: неоникотиноиды, нереистоксины, морфолины, авермектины, аналоги стробилурина, азолы и др.

Большое значение имело открытие в начале 90-х годов гербицидного эффекта у производных сульфаниловой кислоты. Они имеют иной механизм действия, чем традиционно применяемые гербициды: низкую токсичность, высокую токсикологическую безопасность. Замена почвенных и страховых гербицидов, применяемых в посевах кукурузы, листовыми препаратами – производными сульфанилмочевины позволяет существенно снизить риск отравления людей и загрязнения экосистем, это достигается благодаря их высокой избирательности по отношению к сорной растительности, резкому снижению химической нагрузки на почву, малой подвижности препаратов в почве.

На основании изложенного можно сделать вывод: чтобы предотвратить попадание и накопление химически вредных веществ в почве, воздухе, воде и живых организмах; необходимо рационально использовать препараты, соблюдать рекомендованные дозы и сроки обработки, целесообразно обрабатывать те участки, которые нуждаются в ней. Этим самым мы сократим попадание загрязняющих веществ в окружающую среду, не нанося вреда ни растениям, ни животным, ни человеку.

# 

# Литература

1. Агроклиматические ресурсы Челябинской области/ Ответственный редактор Григорчук Е.В. - Л.: Гидрометеоиздат, 1977. - 152 с.
2. Азаренкова А.С. Эффективность окучивания// Кукуруза и сорго. 1990. N3. С.27.
3. Барнаков Н.В., Шуханов Н.Л. Междурядные обработки и гербициды//Кукуруза и сорго. 1988. N3. С.33-34.
4. Бихари Ф., Кадар А., Димитриевич Д., Биро К. Химические средства борьбы с сорняками/Пер. с венг. И. Ф. Куренного. - М.: Агропромиздат, 1986. - 413 с.
5. 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.
6. Григорьев Н.Г., Волков Н.П., Воробьев Е.С. Биологическая полноценность кормов. - М.: Агропромиздат, 1989. - 287 с.
7. Груздев Г.С., Зинченко В.А. и др. Химическая защита растений. - М.: Колос, 1980. - 448 с.
8. Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. - Л.:Колос, 1969. - 275 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
10. Ильин В.С., Гаценбиллер В.И., Раннеспелая кукуруза на зерно в Западной Сибири. - Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1995. - 160 с.
11. Канарев Ф.М., Бугаевский В.В., Пережогин М.А. Охрана труда. - М.: Агропромиздат, 1988. - 351 с.
12. Карпенко А.П. Безгербицидная технология возделывания пропашных культур//Достижения науки и техники. 1991. N3. С.20.
13. Кашеваров Н.И. Влияние приемов ухода и гербицидов на урожайность кукурузы в Лесостепи Приобья//Интенсификация полевого кормопроизводства в Сибири. - Новосибирск, 1986. - С.76-85.
14. Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. - Челябинск: Изд-во "Челябинский дом печати", 1997.
15. Ливочка В.П., Петров Г.Н. Влияние способов борьбы с просом волосовидным на динамику видового состава сорняков//Технология возделывания и урожай кукурузы и сорго. - Кишинев: Штиинца, 1989. - С.74 - 79.
16. Мельников Н.Н., Мельникова Г.М. Пестициды в современном мире//Соросовский образовательный журнал. 1997. N4. С.33-37.
17. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами/ВНИИК им. В.Р.Вильямса. - М., 1987. - 197 с.
18. Методические указания по проведению полевых опытов с кукурузой/ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1980. - 56 с.
19. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е., Основы научных исследований в агрономии. - М.: Колос, 1996. – 336 с.
20. Николаева Н.Г., Гнидюк В.И., Тешлер И.В. Последействие длительного применения гербицидов в полевых севооборотах//Земледелие. 1993. N9. С.21-23.
21. Панфилов А.Э. Подбор раннеспелых гибридов кукурузы для использования на силос и зерно и их сортовая агротехника на Южном Урале/Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Екатеринбург, 1992. - 18 c.
22. Протасов Н.И., Гербициды в интенсивном земледелии. – Минск: Ураджай, 1988. - 232 с.
23. Силос из зеленых растений. Технические условия / ГОСТ 23638 - 90.
24. Стецов Г.Я. Производные сульфанилмочевины - перспективные гербициды для Западной Сибири//Адаптивный подход в земледелии, селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур в Сибири: Материалы науч. конф. по растениеводству, селекции, земледелию и охране окружающей среды. - Новосибирск, 1996. - С.147-149.
25. Филатов Л.С. Безопасность труда в сельскохозяйственном производстве. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 304 с.
26. Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. - М.: Агропромиздат, 1989. - 247 с.
27. Шмараев Г.Е. Кукуруза (филогения, классификация, селекция). - М.:Колос, 1975. - 304 с.
28. Zscheishcler J. u. a. Handbuch Mais: Anbau - Verwertung - Futterung. - Frankfurt (Mein): DLG-Verlag, 1983. - 253 S.