Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Агрономический факультет

**Курсовая работа**

**По химическим средствам защиты растений**

Тема: Разработать план мероприятий по химической защите растений

В хозяйстве ОАО с/к Белореченское

Черемховского района

Иркутской области

Исполнитель: Лысенко Е. В.

Студентка 4 курса 1 группы

Руководитель: доцент

Кищенко Л.А.

Иркутск-2009

**Введение**

Все современные сельскохозяйственные предприятия не могут рассчитывать на стабильную прибыльную работу, если не обеспечат надежную и эффективную защиту возделываемых культур. Известно, что без проведения надлежащих специальных мероприятий потери урожая от комплекса вредителей, болезней и сорняков очень значительные и на различных культурах составляют от четверти до половины и более урожая. И совершенно очевидно, что по мере дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства роль защиты растений будет возрастать, так как одновременно с созданием более благоприятных условий для роста растений создаются и лучшие условия для развития и размножения вредных организмов.

Между тем, многие сельскохозяйственные производители сегодня не располагают всем необходимым для ликвидации угрозы серьезных недоборов урожаев. Снизилась культура земледелия, появилось много брошенных земель, уменьшились объемы применения химических и биологических средств. А причиной всему этому прежде всего является нехватка средств. Защитные мероприятия очень дороги. Еще дороже современные машины для применения пестицидов. Но есть путь, который позволяет достигать нужных целей, не прибегая к наращиванию затрат. Его реальность давно доказана учеными, подтверждена опытом. Это интегрированные системы защиты растений. Они предусматривают отказ от тотального истребления вредных организмов и поэтапный переход к созданию стабильных фитосанитарных отношений агроэкосистем, в которых бедет действовать механизм саморегуляции и управления численностью вредных организмов. Вместо массовых химических обработок – выборочные, на основе предварительных обследований и установления явной необходимости применения спецсредств. Рациональное использование химических, биологических и других методов защиты растений при этом позволят не только отвести прямую угрозу, но и создать условия для деятельности полезных природных организмов.

Разработанная учеными интегрированная защита практически всех важнейших культур базируется на следующих основных элементах: высокая агротехника, обеспечивающая получение хорошо развитых растений; выращивание сортов, устойчивых к вредителям и болезням; сохранение и активизация деятельности природных энтомофагов. Проведение истребительных мероприятий (биологических и химических) предполагается только с учетом оценки фитосанитарного состояния посевов, прогноза развития вредных организмов и экономических порогов вредоносности.

К сожалению, внимание к интегрированным системам со стороны как науки, так и государственной службы защиты растений, проявлявшееся в конце прошлого века, сейчас ослабло. И это – серьезная ошибка, исправлять которую необходимо в первую очередь. Сегодня проблемы защиты растений должны рассматриваться в общем контексте с теми процессами и тенденциями, которые наблюдаются в сельском хозяйстве. При всех многочисленных трудностях наметились перемены в лучшую сторону. Это связано, в частности, с государственной политикой поддержки сельхозтоваропроизводителей в виде выделения субсидий и дотаций на пестициды, удобрения и семена, поставок машин по лизингу, компенсаций затрат на борьбу с наиболее опасными вредителями и болезнями.

Сегодня многие хозяйства имеют инвесторов в лице крупных заводов, фабрик, агрохолдингов. Отношение к растениеводству, и в том числе к защите растений, в таких хозяйствах заметно улучшилось. Инвесторы вкладывают деньги в приобретение удобрений, элитных семян, новой техники и пестицидов. Впервые за многие последние годы в хозяйствах появились агрономы по защите растений.

Создание методов и средств, предотвращающих или снижающих нежелательные действия пестицидов на культурные растения, осуществляется благодаря совершенствованию технологий применения пестицидов, улучшению их препаративных форм, целенаправленному синтезу новых более селективных препаратов, использованию специальных химических соединений, обладающих защитными свойствами в отношении культурных растений, а также возделыванию устойчивых к тем или иным гербицидам сортов.

Использование гербицидов и пестицидов эффективно лишь в то время, когда вредные организмы по численности и развитию превышают экономический порог вредоносности. Комплекс средств химизации в оптимальных дозах не влияет негативно на химический состав зерна, не вызывает накопления нитратов, нитритов, нитрозааминов, тяжелых металлов и др. Решающее значение для безопасности использования имеет совершенствование препаративных форм пестицидов. До недавнего времени пестициды выпускались в основном в виде смачивающихся порошков, концентратов, эмульсий и гранул. В последнее время разработаны новые препаративные формы: текучая суспензия, сухая текучая суспензия или вододиспергируемые гранулы, микрокапсулы, микрогранулы и многие другие, более безопасные для окружающей среды и обслуживающего персонала, обладающие более улучшенными физико-химическими и товарными качествами.

Применение специальных соединений является одним из новых направлений нейтрализации токсичного действия пестицидов и, в особенности, гербицидов.

**1. Характеристика природных условий хозяйства**

Филиал ОАО с/к Белореченского находится в п. Алехино Черемховского района, расположен в 17 км от районного центра г Черемхово.

Черемховский район относится к остепненной зоне. Основными почвообразующими породами в зоне степей являются продукты осадочных пород, аллювиального и делювиального происхождения. В пределах района преобладают породы юрского возраста, подразделяющие на две свиты (Черемховскую и Заларинскую) и представляющие в генетическом отношении озерно-болотные песчано-глинистые образования.

Иркутско-Черемховская равнина расчленяется хорошо разработанными долинами рек, водораздельные поверхности ориентированы преимущественно в северо-западном направлении. В формировании рельефа равнины большую роль сыграла эрозионоо-аккумулятивная деятельность р. Белой и ее притоков, которая создала широкие долины с пологими выпуклыми склонами.

Рельеф пологоувалистый и характеризуется чередованием пологих увалов и неглубоких падей. На территории хозяйства рек и постоянных ручьев нет, а только при таянии снега и ливневых дождях по падям образуются временные ручьи, следовательно, смыв пестицидов если и будет, то незначительным. Грунтовые воды залегают на глубине 8-10 м, в целом водообеспеченность хозяйства – удовлетворительная.

Леса на территории хозяйства смешанные. Они представлены березой, осиной и сосной. На крупных склонах увалов произрастают в основном, хвойные леса, на пологих - березовые. Травянистая растительность представлена разнотравно-злаковыми, злаково-разнотравными, осоковыми растительными ассоциациями.

Леса имеют огромное почвозащитное и водоохранное значение, а горные кедровники к тому же – орехово-промысловые, охотничьи угодья, ягодники.

Большое разнообразие природных условий способствует формированию как горных, так и равнинных типов почв. Почвообразующими породами являются элювий и делювий основных и кислых кристаллических пород, известняков и доломитов, делювий песчаников.

В хозяйстве преимущественно преобладают серые лесные, дерново-карбонатные и реже встречаются черноземные почвы.

Дерново-карбонатные почвы – почвы высокого естественного плодородия. Они имеют хорошо выраженную ореховато-зернистую структуру, благоприятные водно-физические свойства. Содержание гумуса в пахотном горизонте колеблется от 7 до 10%, реакция слабощелочная или нейтральная.

Данный севооборот размещен на участках с преобладанием серой лесной почвы. Эта почва формируется под сосновыми, лиственично-сосновыми и мелколиственными травяными лесами на четвертичных осадочных породах.

Гумусовый горизонт серой лесной почвы мощностью от 10-30см бывает обычно серой окраски. Содержание гумуса колеблется с 3 до 5 %, структура почвы комковатая или комковато-ореховая. Подзолистый горизонт отсутствует. По механическому составу бывают среднесуглинистые или тяжелосуглинистые серые лесные почвы. По качественному составу и по мощности гумусового горизонта приближаются к выщелоченным черноземам. По биохимическим и физико-химическим свойствам характеризуются хорошим естественным плодородием. Реакция почвенного раствора слабокислая или близкая к нейтральной. Содержание поглощенных оснований составляет 20-40 мг-экв/100г, степень насыщенности почв основаниями 80-90%. Почвы характеризуются высоким содержание обменного кальция и магния, которое уменьшается от горизонта А с глубиной. Общего азота содержится примерно 0,22-0,35%, фосфора – 0,17-0,22%, калия 2,1-3,2%. Обеспеченность подвижными формами Р и К средняя. Характеризуются серые лесные почвы хорошим плодородием, хотя неустойчивым. Также имеющиеся в почве почвенные микроорганизмы способны разрушать все природные органические соединения, а также ряд неприродных органических соединений. В целом почвенные микроорганизмы выполняют важную роль в очистке биосферы от загрязнений (разложение пестицидов, окисление угарного газа и т.д.) Известно, что чем плодороднее почва, и чем больше почвенных организмов в почве, тем быстрее происходит процесс детоксикации,.

Вообще, агропроизводственные свойства серых лесных почв весьма благоприятны. На этих почвах можно получать достаточно высокие урожаи зерновых, зернобобовых, кормовых культур. Почвы отзывчивы на удобрения.

На территории Черемховского района проведены метеорологические наблюдения и по данным метеостанции Черемхово среднегодовая температура воздуха равна-1,4о, сумма положительных температур воздуха более 10о составляет 1634 о. Продолжительность безморозного периода 105 дней, а годовая сумма осадков более 400 мм, причем начало вегетационного периода характеризуется засушливостью (таблица 1).

Оцениваю ресурсы климата, следует отметить, что равнинная наиболее освоенная часть района, имеет оптимальное соотношение тепла и влаги для земледелия.

Таблица 1 - Распределение атмосферных осадков и температуры воздуха по месяцам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели  | Апрель  | Май  | Июнь  | Июль  | Август  | Сентябрь  | Сумма  |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |  |
| Осадки, мм | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 27 | 27 | 25 | 22 | 20 | 18 | 16 | 12 | 10 | 268 |
| Темп-ра воздуха,г | -3 | 0,2 | 3 | 5,4 | 7,6 | 10,1 | 12,6 | 14,7 | 16,6 | 17,9 | 18,2 | 17,8 | 16,7 | 15,2 | 12,9 | 10,3 | 7,5 | 4,9 | 188,6 |

Климатические условия Черемховского района благоприятны возделывания сельхоз.культур. Одним из лимитирующих факторов для земледелия является малая продолжительность безморозного периода. Также заморозки и недостаток влагозапасов почв.

Почвенно-климатические факторы оказывают существенное влияние на эффективность пестицидов, например, продолжительность сохранения токсичности, резко уменьшается под влиянием почвенных микроорганизмов, факторов влажности воздуха, солнечной радиации, ветра и осадков. Эти факторы косвенно снижают токсичность ядовитого вещества. В почвах богатых гумусом разложение пестицидов идёт несколько быстрее, чем на бедных органическим веществом. Адсорбция пестицидов в почве зависит от ее температуры, т.к. некоторые пестициды в период холодной и сырой погоды адсобрируются в верхнем слое почвы, благодаря чему предохраняются от вымываия и разложения. Оказывает влияние так же механический состав почвы, с его помощью мы можем судить, как глубоко по почвенному профилю сможет мигрировать пестицид. Валовой химический состав и рН почвенного раствора также способны либо увеличивать, либо уменьшать токсичность и скорость разложения пестицида.

**2. Биологические особенности вредных организмов и меры борьбы с ними**

**2.1 Вредители растений и меры борьбы с ними**

Су́слики (Spermophilus или Citellus) - род некрупных грызунов семейства: Беличьих, отряд: Грызуны.

Суслики относятся к самым заметным и многочисленным обитателям степей, встречаются они также на низкотравных лугах, в безлесных горах, по окраинам полей. Предпочитают места с редкой травой, где им легче вовремя заметить опасность. Живут обычно группами, но каждый зверек имеет отдельную нору и собственный участок земли. Норы сусликов имеют сравнительно простое строение, но круто уходят на значительную глубину (до 2-3 м при длине хода 3-8 м). Для входа в нору суслик обычно использует какой-то один ход, наклонный или вертикальный. Обычно зверьки каждый сезон перестраивают свою нору или роют новую по соседству со старой.

Питаются злаками, бобовыми, полынью и другими сочными травянистыми растениями, луковицами, семенами, иногда насекомыми. При кормежке могут отходить от нор на расстояние до 120-150 м, но обычно кормятся значительно ближе. Делают значительные запасы пищи из семян травянистых растений и зёрен хлебных злаков.

Активны в утренние и вечерние часы; день преимущественно проводят в норах. На холодный период года впадают в спячку. Спящий суслик не может быстро проснуться и совершенно беззащитен перед врагами, даже перед мелкими грызунами. Защищает его только земляная пробка, которой забит вход в нору. Гон у сусликов обычно начинается через несколько дней после пробуждения из спячки. Просыпаются от зимней спячки в конце марта - начале апреля. У ряда видов наряду с зимней спячкой имеется и летняя, связанная с недостатком кормов.

Самка приносит 1 выводок в год. Число детёнышей в нём примерно 7-9 (реже 2-13). Длительность беременности примерно 23-28 дней. Через месяц они покидают родительскую нору и начинают расселяться на следующую весну уже могут размножаться. Молодые суслики уходят на зимовку осенью (август-сентябрь), старые в июле. В ранневесенний период суслики кормятся семенами сорных растений и их всходами, корневищами многолетников. На посевах зерновых суслики скусывают колосья или целиком растение.

Для характеристики вредителя составлена таблица 2.

Таблица 2 - Сведения о вредителе защищаемой культуры

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Названиекультуры | Вредитель | ЭПВ | Зим-яфазаМесто зимовки | Вредящаяфаза | Уязвимаяфаза | Характер поврежд | Число поколений | Время обработки |
| Фаза вредителя | Фено-фаза растен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Пшеница | суслик | 5 сус на га, 20-30 жилых нор | Взрослое животное зимует в норах  | Молодые и взрослые особи | В спящем состоянии и после спячки | Грубое объедание, перекусывание стебля, съедание частей растения | 1 | Молодые и взрослые особи | Выход в трубку или молочно-восковая спелость |

Меры борьбы.

**Агротехнические-**

1. Своевременная уборка урожая с/х культур с качественным вымолотом зерна и без потерь
2. своевременный и качественный подъем зяби плугом с предплужниками
3. обследование участков на заселенность сусликами согласно методике
4. посадка лесополос в степной и сухостепной зонах, используя саженцы облепихи, боярышника и д.р.

**Биологические -** охрана и привлечение хищных птиц путем изготовления и установки на участках заселенных сусликами, высоких шестов.

**Механические -** отлов сусликов при помощи капканов или других ловушек. Залив воды в норы, с расчетом 5 л на нору. При наступлении потепления затравливают норы отработанными от трактора газами В первую очередь нужно отлавливать сусликов по краям посевов, около дорог прилегающих к посевам.

**Химические -** борьбу с сусликами начинают с момента выхода из спячки и продолжают до расселения молодняка.

Раскладывают по норам готовые приманки – Клерат - до 3 кг/га (5г на нору); Бродифакум Гранд, Г; Крысиная смерть №1- МБ или готовить приманки используя зерно овса, пшеницы и д.р.

Можно так же вносить аммиачную воду в норы (200-300 г на одну нору)

Характеристика родентицидов, которые можно применить, приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень родентицидов, рекомендуемых для борьбы с сусликами на посевах пшеницы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура  | Вредный объект | Форма препар. % д.в. | Вид обработки | Норма расхода препарата  | Расход приманки |
| Пшеница | суслики | Глифтор, Ж, 70% дифторпропанола, 20%-фтор-хлорпропанола | Отравленная приманка вносится в норы | 5-10 г/га | 3-6 кг/га |
| Крысиная смерть №1, МБ, бродифакум 0,005 % | Отравленная приманка, внесение в норы |  4 кг/га | 1 брикет на нору (12,5 г) |
| Клерат, Г, бродифакум 0,05 % | Отравленная приманка, внесение в норы | 3 кг/га | 5 г на нору |
| Броморат, Г, Бромадиалон-0,005% | Отравленная приманка, внесение в норы | 1-2кг/га | 6-8 г на нору |
|  |  | Варат, Г, д.в-бродифакум 0,005% | Отравленная приманка, внесение в норы | 2-3 кг/га | 1 брикет на нору |

Таблица 4 - Сравнительная характеристика родентицидов рекомендуемых для борьбы с сусликами на посевах пшеницы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Препарат | Способ применения | Характер действия на вредителя | Токсичность | Кумуляция  | МДУ мг/кг | ПДК мг/кг мг/л мг/м³ | Период ожидания дней | Кратность обработок | Особые ограничения |
| острая | кожно-резорбтивная |
| Крысиная смерть №1 | Внесение в норы брикеты по 12,5 гр | Антикоагулянт нарушает образование витамина К1, в присутствии которого вырабатываются белки протромбинового комплекса и любое внешнее или внутреннее повреждение животного приводит к внутреннему кровотечению, в результате которого грызуны погибают.Антикоагулянт нарушает образование витамина К1, в присутствии которого вырабатываются белки протромбинового комплекса и любое внешнее или внутреннее повреждение животного приводит к внутреннему кровотечению, в результате которого грызуны погибают.бромадиалон вызываетугнетение синтеза протромбина в печени, понижение свертываемости крови, развитие порозности периферических кровеносных сосудов и геморрагический диатез, приводящий к гибели | малотоксичен | Не выражена | резковыраженная | - | - | 3-6 | - | Хранить в закрытых сухих складских помещениях на расстоянии не ближе 1 м от нагревательных приборов, при относительной влажности воздуха не больше 85%. Тара должна иметь предупредительную надпись <ЯД>, а помещение закрыто на замок. |
| Варат | Внесение в норы | малотоксичен | слабовыраженная | выраженная | - | - | 4-10 | - | Люди, работающие на обрабатываемых объектах, должны быть проинформированы о наличии родентицида и мерах предосторожности |
| КлератБроморат | Внесение в норыВнесение в норы | Малотоксиченмалотоксичен | Слабовыраженнаяслабовыражена | Выраженнаявыраженная | -- | -- | 3-74-10 | -- | Запрещён в санитарной зоне рыбохозяйств (2 км)  |

Из приведенных родентицидов для борьбы с сусликами, я выбрала «Крысиную смерть №1» с действующим веществом - бродифакум. Она не боится влаги и хорошо распространяет запах, привлекающий грызунов. «Крысиная смерть №1»- этот препарат можно назвать уникальным по своей эффективности при использовании его при борьбе с грызунами на сельскохозяйственных угодьях и полях. Эта приманка не опасна для сельскохозяйственных и домашних животных, а так же для домашних и диких птиц, пчел. И сравнивая с другими препаратами период ожидания ее действия, самый маленький. Грызуны ее отлично поедают и очень удобно раскладывать брикеты в норы.

**2.2 Болезни растений и методы борьбы с ними**

Фитофтороз («фитофтора») - заболевание растений, прежде всего паслёновых – картофель.

Возбудитель - грибы-оомицеты рода Phytophthora infestans, относящиеся к фикомицетам из порядка Peronosporales.

Фитофтороз картофеля (картофельная гниль) - распространённое опасное заболевание (возможен недобор урожая до 70 %), вызывает поражение листьев, стеблей, клубней. Сначала симптомы болезни появляются по краям нижних листьев в виде водянистых пятен. При влажной погоде пятна быстро разрастаются, становятся бурого цвета со светло-зеленым окаймлением. С нижней стороны пятен появляется белый налет спороношения гриба. На стеблях симптомы болезни проявляются в виде темно-бурых пятен, что приводит к надламыванию стеблей. На клубнях фитофтороз проявляется в виде слегка вдавленных пятен свинцово-серого или бурого цвета. Пятна распространяются вглубь клубня, окрашивая мякоть в ржаво-коричневый цвет. Споры развиваются на листьях и распространяются от растения к растению, когда температура воздуха выше 10 °C, а влажность сохраняется на уровне 75 % и выше в течение двух или более дней. Развитию заболевания способствуют повышенная влажность воздуха, обильные росы, туманы, резкие колебания температуры, загущенные посадки, а также сорняки. Дождь может вымыть споры в почву, где они заражают молодые клубни. Другой способ распространения - разнос спор ветром на многие километры от источника заражения. Споры фитофторы зимуют на зараженных клубнях, особенно на тех, которые остались в земле после сбора урожая, в кучах ботвы, почве или зараженных растениях и быстро распространяются в теплых и влажных условиях. Это может иметь разрушительные эффекты, нанося большой урон.

Фитофтороз, как и любую другую болезнь, легче предотвратить, чем излечить. Радикальными мерами борьбы с заболеванием являются:

**Агротехнические -** необходимо соблюдать севооборот, возвращать картофель на прежнее место не ранее чем через 4-6 лет. Выбирать лучших предшественников (зерновые, бобово-злаковые смеси и др.) Проводить своевременную вспашку на оптимальную глубину, что способствует активной минерализации растительных остатков и гибели возбудителей фитофтороза. Соблюдать изоляцию участков, посадку проводить в оптимально сжатые сроки, тщательно убирать и подготавливать к хранению картофель с оптимальным режимом. Выбирать устойчивые сорта (в нашем регионе это – «Невский», «Бородянский розовый») и получать здоровый семенной материал. Вносить азот, фосфор и калий для повышения устойчивости растений к болезни. Выдерживать рН в пределах 5,5…5,8, а так же проводить удаление ботвы до уборки.

**Физические -** клубни выдерживают в течение 10-12 суток на рассеянном свету при температуре 15-22оС.

**Механические -** проводят прочистку растений с признаками заболеваний. Больные растения уничтожают. Перебирают клубни и уничтожают зараженные.

Таблица 5 - Сведения о болезни защищаемой культуры

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура  | Болезнь и возбудитель | Зимующая стадия и место зимовки  | Источник первичного и вторичного заражения | Способ распространения | Симптомы заболевания, поврежденные органы | Время химической обработки |
| Время года | Фенофаза растения |
| Картофель | ФИТОФТОРОЗ. Возбудитель Phytophthora infestans | Зимует мицелий в зараженных клубнях, в ботве и в почве | Зооспорангий на листьях.Больные клубни вторичная бактериальная инфекция, приводящая к гниению в период хранения. | Смыв водой, снос ветром зооспор. Во время уборки, когда идет контакт клубня с пораженной ботвой или поверхностью поля. Заражение от маточного клубня из мицелия | На стеблях, листьях темно-бурые пятна, потом они чернеют и засыхают. На клубнях сероватые вдавленные твердые пятна различного размера. | осень2-3 дек июня | Семенной материал (клубни)Вегетация растений |

# Химические меры борьбы.

# Важно отметить, что успех химической защиты картофеля от фитофтороза во многом зависит от сроков обработок и последовательности применения фунгицидов. Первое опрыскивание фунгицидами (профилактическое) необходимо проводить в начале смыкания ботвы или даже в фазе всходов до появления признаков заболевания на ботве. Последующие обработки проводятся при проявлении заболевания, через 7- 10 дней. До заражения растений необходимо применять системные (Ридомил Голд МЦ 25% ВДГ, 2,5 кг/га), Акробат, а во второй половине вегетации после появления симптомов заболевания на ботве целесообразно использовать фунгициды контактного действия, например Цинеб, Дитан М-45, Пеннкоцеб и др.

# При выборе фунгицида учитывается, где развивается инфекция, а также время заражения и скорость её нарастания. Возбудитель фитофтороза может находиться в почве или на клубнях, поэтому картофель лучше обрабатывать во время вегетации, чтобы споры не попали на здоровые клубни. Либо провести предпосадочную обработку клубней Фитоспорином или Планризом. Перечень фунгицидов приведены в таблице 6.

# Характеристика препаратов приведена в табл. 7.

Таблица 6 - Перечень фунгицидов рекомендуемых для борьбы с фитофторозом на посевах картофеля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура  | Название объекта | Фунгицид, биофунгицид, % д.в. форма препарата | Норма расхода преп-та  | Норма расхода рабочей жидкости, л/га | Концентрац. рабочей жидкости % |
| Картофель | Фитофтороз | Ридомил Голд, Манкоцеб + мефеноксам25% ВДГ | 2,5 л/га | 300л/га | 0,8% |
| Фитоспорин-М, Ж Bacillus subtilisштамм *26Д* | 0,8-1,0 л/т | 30 л/т | 2,6-3,3% |
| Цинеб, д.в.-цинеб (дитиокарбамат)цинка, 80% СП | 2,4-3,2 л/га | 400л/га | 0,6-0,8% |
| Дитан М-45, д.в.-манкоцеб, 80% СП | 1,2-1,6 | 400л/га | 0,3-0,4% |

Таблица 7 - Сравнительная характеристика фунгицидов, рекомендованных для борьбы с фитофторозом картофеля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фунгициды % д.в. форма препарата | Способ применения | Характер действия на патоген | Продолжительность действия дней | Токсичность для | МДУ мг/кг | ПДК мг/кг мг/л мг/м³ | Период ожидания дней | Кратность обработок | Особые ограничения |
| теплокровных | Полезной энтомафауны |
| Ридомил Голд, Манкоцеб + мефеноксам, ВДГ | Опрыскивание в период вегетации | Защитное и лечебное действие | 15-25 | среднетоксичен | нетоксичен | 0,1 | 0.10.50.001 | 20 | 3 | При систематич.применении появляется устойчивость |
| Цинеб, д.в.-цинеб (дитиокарбамат)цинка, СП | Опрыскивание в период вегетации | Защитного действия |  | малотоксичен |  | 0,1 | 0,5мг/м³ | 10 | 2 | В первые дни после обработки растений в воздухе могут накапливаться в опасных для здоровья концентрациях сероводород и др. |
| Фитоспорин-М, Ж д.в-живые клетки и споры бактерии-Bacillus subtilisштамм *26Д* | Предпосадочное опрыскивание клубней, опрыскивание в период вегетации | Лечащего, защитного действия и иммуностимулирующая активность | От посадки до хранения урожая  | Безвреден  | безвреден | - | - | - | 1 | - |

Из всех рассмотренных фунгицидов для обработки картофеля против болезни я выберу безопасный биофунгицид с широким спектром и длительным действием - Фитоспорин-М. Согласно списку разрешенных к применению пестицидов им можно обработать клубни до посадки, а затем опрыскать вегетирующую культуру для профилактики. Фитоспорин-М отличается высокой биологической эффективностью и действует сразу после обработки клубней и вегетирующих растений, имеет длительное время защитного действия. Сравнивая с другими препаратами, Фитоспорин-М обогащен микроэлементами и БМВ-гуминовым биоактивированным удобрением ГУМИ. Эти добавки стимулируют размножение бактериальной культуры, увеличивают устойчивость, усиливают росто- и иммуностимулирующую активность, удлиняют сроки действия и хранения Фитоспорина-М.

Препарат безопасен для человека, им можно обрабатывать посевы до и во время сбора урожая, а продукцию можно употреблять без периода ожидания после обработок. Так же Фитоспорин-М не вызывает резистентности у растений, не требует периода ожидания и безвреден для животных, птиц, насекомых.

Научный сотрудник, проведя исследования, выявила что, опрыскивание суспензией Фитоспорина-М картофеля перед хранением улучшило сохранность картофеля в 2-3 раза и значительно снизило зараженный фон семенного картофеля. Однократное опрыскивание семенного картофеля перед посадкой улучшило сохранность картофеля в 1,5-1,8 раза, а однократное опрыскивание картофеля в период бутонизации улучшило сохранность картофеля в 1,5-2 раза. Поэтому я рекомендую выбрать именно этот перпарат.

**2.3 Сорные растения и меры борьбы с ними**

По данным задания на капусте поздней вегетируют сорняки:

***Марь белая*** - Chenopodum albumL., сем. Маревые (Chenopodiacia). Растение высотой до 150 см. Семена марь белой засоряют почву на долгие годы. В почве семена сохраняют всхожесть до 6 лет, а жизнеспособность до 38 лет. Хорошо развитое растение даёт до 100 тыс. семян. Осыпаемость средняя. Всходы устойчивы к заморозкам. Семена прорастают с глубины до 8 см, оптимальная глубина прорастания до 2см.

Первые всходы появляются в конце апреля. Массовые всходы – во второй декаде мая. Семена могут прорастать в течение всего летнего периода. Цветение наблюдается в июле, созревание в августе. Осенью семена прорастают плохо, интенсивность прорастания увеличивается весной. К гербицидам марь высокочувствительная.

***Жабрей***- Galeopsis bifida, сем. Губоцветные (Labiatae). Стебель прямой, ветвящийся, высотой до 60см. листья супротивные, ромбической формы, короткочерешковые, по краям пальчатые. Стебель, листья и соцветие, опушенные короткими жесткими волосками. Корневая система стержневая. Цветки собраны в мутовки, светло- фиолетовой окраски. Плод – орешек, обратной яйцевидной формы. Семена ядовитые, сразу после созревания не прорастают. Первые всходы появляются В-третей декаде апреля. Распространен повсеместно. Засоряют яровые пропашные и овощные культуры. В полях многолетних трав распространения не имеет. Растения экологически очень пластичное.

***Гречиха* *развесистая* -** Fagopylium Gaertn L.,сем. Гречишные (Polygonacia). Семена прорастают в конце мая. Цветёт с третей декады июня и плодоносит до осени. Одно растение даёт 1,7 тыс. семян, которые имеют растянутый период прорастания. Лучше всего семена прорастают с глубины 3-4 см., а с глубины 6 см не прорастает совсем. Семена созревают постепенно и сразу осыпаются, поэтому больше засоряют почву, чем зерно. Семена в почве сохраняют всхожесть 5-6 лет, не теряют её и после прохождения через пищеварительный тракт животных и в результате могут распространяться с навозом. Высокочувствительная к гербицидам.

*Просо куринное или ежовник* -(Panicum crus galli L.), относится к семейству мятликовых (Poaceae).

Растения высотой 60 см. Стебель соломина, голый кустистый. Листья линейные. Плод – яйцевидная, сверху заострённая зерновка. Колоски одноцветковые. Корневая система мочковатая. Одно растение развивает от 3 до 12 плодоносящих стеблей. Зерновки сохраняют всхожесть и жизнеспособность в почве до 7 лет. Плодовитость одного растения от 1000 до 6000 семян. Осенью зерновки не прорастают.

Всходы появляются в конце мая – начале июня, когда почва прогревается до + 4 – 15С. Зерновки прорастают с глубины до 10 см. Засоряют посевы яровых и полевых культур. Растения обладают большой пластичностью и жизнеспособностью. После скашивания хорошо отрастают.

*Редька дикая* - (Raphanus raphanistrum L.), семейство крестоцветные (капустные) Cruciferae (Brassicaceae).

Однолетнее растение высотой 30-60 см. Стебель внизу и листья жестковолосистые. Листья черешковые, очередные, лировидно раздельные, по краю неравнозубчатые; верхние простые, продолговатые. Цветки в верхушечных кистевидных соцветиях. Лепестки светло-желтые, с желтыми или фиолетовыми жилками и длинным ноготком. Чашелистики у основания мешковидно-вздутые. Плод - продолговатый стручок с перетяжками, на верхушке вытянутый в носик.

Цветет в июне – августе. Растет на песчаных, бедных почвах: у дорог, на полях, в посевах, на огородах как сорное*.*

*Гречишка вьюнковая-* (Polygonum convolvulus) семейство гречишные (Polygonaceae). Стебель тонкий, вьющийся или лежачий, до 100 см высотой. Обвивает стебли культурных растений против часовой стрелки, справа налево. Листья треугольные, стрело-сердцевидные, заострённые, с длинными черешками.Цветки белые, невзрачные, расположены небольшими пучками по 2- 6 штук в пазухах листьев и на верхушке стебля в виде прерванных рыхлых кистей в мутовках. Соцветие – удлинённая кисть.

Плод – семянка, заключённая в околоцветник и вместе с ним отламывается от подножки.Всходы: семядоли ланцетные, впоследствии продолговато – ланцетные, внизу сужены в короткий черешок, с зажатой средней жилкой, тёмно – зелёные, снизу более светлые. Первый лист на данном черешке стреловидный, на верхушке заострённый, со срединной и боковыми петлистыми жилками. Всходы появляются в первой декаде мая. Максимальное количество всходов наблюдается в июне при температуре почвы 14 – 17С. Цветёт с июня и плодоносит до осени. Семена прорастают весной, лучше всего с глубины 5 – 10 см. С глубины более 10 см не прорастают. Осенью после созревания семянки не прорастают совсем. Особенно обильны всходы гречишки вьюнковой во влажные и тёплые вёсны.

Обвивая стебли хлебов,гречишка попадает в бункер и засоряет зерно. Почву засоряет в меньшей степени. На участках, где много гречишки вьюнковой, урожай пшеницы снижается в 2 раза

Характеристика перечисленных растений в таблице 8.

Меры борьбы: чистые и занятые пары – эффективное средство в борьбе с сорняками. Создание на засорённом поле травостоя из злаковых трав. Так же применяют специальный метод борьбы – истощение, который включает многократные поверхностные обработки с глубоким подрезанием корневой системы. Соблюдение оптимальных сроков посева, соблюдение сроков уборки, научно обоснованно чередовать культуры, применять рекомендованные способы посева.

В таблице 9 дан перечень гербицидов, рекомендуемых на посевах капусты, а их сравнительная характеристика в таблице 10.

Таблица 8 - Характеристика сорных растений

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Сорняк | Биологическая группа  | БотаническийКласс | Фаза сорняка наиболее чувствительная к гербициду | Время применения гербицида | Порог вредоностности. | Мероприятия, дополняющие хим. обработку |
| Фенофаза культуры | Фенофаза сорняка  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Капуста поздняяКапуста поздняя | Марь белая | Яровой ранний | Сем. Маревые | Всходы  | До посадки рассады | Всходы | 15-16 шт/м² | Лущение почвы, боронование до всходов культурного растения междурядная обработка почвы. |
| Гречишка вьюнковая | Яровой ранние | Сем. Гречишные | До посадки рассады | Всходы  | 30 шт/м² |
| Гречишка развесистая | Яровой ранние  | Сем. Гречишные | До посадки рассады | Всходы | 7 шт/м² |
| Жабрей | Яровой ранний | Сем.Яснотковые | До посадки рассады | Всходы | 5-12 шт/м² |
| Просо куриное | Яровой поздний | Сем. Мятликовые(злаковые) | До посадки рассады | Всходы  | 28 шт/м² | Пары, послойная обработка зяби |
| Редька дикая | Яровой ранний | Сем. Капустные | Всходы | До посадки рассады | Всходы | 10-15 шт/м² | Тщательно проведенная зяблевая вспашка, ранняя и предпосевная обработка почвы, выравнивание и прикатывание почвы. |

Таблица 9 - Перечень гербицидов, рекомендуемых для борьбы с сорняками на посевах капусты поздней

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура  | Виды растений | Гербициды, % д.в. форма препарата | Норма расхода препарата л/га | Концентрация рабочей жидкости % |
| Капуста поздняя | Марь белая, гречишка развесистая,гречишка вьюнковая, жабрей, редька дикая,просо куриное. | Стомп - К.Э. 33% д.в. пендиметалина  | 3200 -л расход рабочей жидкости | 1,5 |
| Марь белая, жабрей, редька дикая,просо куриное. | Трефлан-К.Э.25 % д.в. трифлуралин | 2,5200-л расход рабочей жидкости | 1,25 |
| Марь белая, гречишка развесистая,гречишка вьюнковая, жабрей, редька дикая,просо куриное. | Рап- В.Р. 36% д.в. глифосат | 2100 л расход рабочей жидкости | 2 |
| Марь белая, гречишка развесистая,гречишка вьюнковая, жабрей, редька дикая,просо куриное. | Бутизан 400-К.Э.40% метазахлор | 1,5200-л р.ж | 0,75 |

Таблица 10 - Сравнительная характеристика гербицидов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гербицид | Хим. группа | Способ проникновения в растение | Способ обработки | Избирательность | Чувствительность сорняков к гербициду | Кумуляция | Стойкость в окружающей среде | Особенности применения | Факторы, обеспечивающие высокую эффективность |
|
| Стомп - К.Э. 33% д.в. пендиметалин | динитроанилины |  Через корни и стебли | Опрыскивание  | Против однолетних двудольных и злаковых сорняков | Умеренная  | Умеренная | умеренностоек | Опрыскивание до появления всходов культуры  | Обработку растений производить в сухую безветренную погоду, утром. На хорошо разделанную почву и после внесения препарата для его закрепления в верхнем слое почвы провести полив. |
| Трефлан-К.Э.25 % д.в. трифлуралин | Амины | Через корни | Опрыскивание  | Против однолетних, преимущественно злаковых, а также многих двудольных сорняков | Умеренная | Умеренная | Среднестоек | Опрыскивание за 2-5 дней до посадки рассады  | После внесения необходима немедленная заделка его в почву (на глубину 7-10 см). |
|  Рап- В.Р.36 % д.в. глифосат |  | Через листья или молодые побеги  | Опрыскивание | Против однолетних двудольных и злаковых сорняков | Высокая | Умеренная | Среднестоек | Опрыскивание до посадки культуры по вегетирующим сорнякам | Избегать опрыскивания при обильной росе, проводить обработку при умеренной влажности и средней температуре воздуха |
| Бутизан 400-К.Э.40%д.в. метазахлор |  | Через листья | Опрыскивание | Против однолетних двудольных и злаковых сорняков | Высокая | Выраженная  | Умеренностоек | Опрыскивание только при массовом появлении сорняков | Обработка сразу после культивации, или непосредственно перед поливом или незадолго до выпадения осадков. |

Из представленных гербицидов, я выбрала Стомп. Это гербицид широкого спектра действия для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками в посевах капусты. Он малотоксичен для человека и теплокровных животных. Его действие начинается с корней растений и также быстро распространяется на побеги. Обработку проводим до посева или до посадки рассады. Однократного внесения препарата в почву до посадки культуры достаточно для защиты культуры в течение 8-10 недель. Таблица 11

**3. План мероприятий по химической защите растений**

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Культура | Вредители, болезни, сорняки | Название пестицида,% д.в. препаративная форма | Способ обработки | Концентрация рабочей жидкости по препарату, % | Сроки обработки | Примечание  |
| Наименование  | Фаза, стадия развития | Название  | Ед.измерение, га, т. | Объем работ,га | Фенофаза развития культуры | календарные | агротехнические |
| 1 | пшеница | суслики | Взрослая особь | Крысиная смерть №1, бродифакум 0,005 %, МБ | приманка  | га | 76 | - | Выход в трубку или молочно-восковая спелость | 13.06 | 1 | - |
| 2 | картофель | фитоспороз | мицелий | Фитоспорин-М – Ж *Bacillus subtilis* штамм *26Д* | Опрыскивание  | т | 228т | 3,3 | Предпосадочное опрыскивание клубней  | 25.05 | 1 | 228 т картофеля на всюS  |
| 2 | картофель | фитоспороз | Грибница | Фитоспорин-М – Ж *Bacillus subtilis* штамм *26Д* | Опрыскивание  | га | 76 | 2 | опрыскивание в период вегетации | 25.06 | 1 | - |
| 4 | Капуста поздняя | марь белая, жабрей, гречиха вьюнковая и развесистая, просо куриное, редька дикая. | прорастание | Стомп - К.Э. 33% д.в. пендиметалин | опрыскивание | га | 32 | 1,5 | До посадки | 15.05 | 1 | - |

**3.1 Потребность в пестицидах**

Для определения потребности в пестицидах и обеспечения выполнения плана защиты растения составляем таблицу 12.

Таблица 12 - Потребность в пестицидах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название пестицидов, % д.в. форма препарата | Объем работ с учетом кратности обработок | Расход препарата на 1 л/га | Требуется на весь объем работ с учетом кратности обработок, кг  |
| Препарата  | Действующего вещества |
| 1 | Крысиная смерть №1, бродифакум 0,005 %, МБ | 76 | 3 кг | 228 | 0,0114 |
| 2 | Фитоспорин-М – В.С. *Bacillus subtilis* штамм *26Д* | 228т-76га | 1л+4л | 228л+304л=532л | - |
| 3 | Стомп - К.Е. 33% д.в. пендиметалин | 32 | 3 | 96 | 31,68 |

**3.2 Потребность в рабочей силе**

Для рассчета потребности в рабочей силе, составляем таблицу потребность в технике (табл. 13), чтобы сделать заключение о составе бригады, которая сможет выполнить все работы по защите растений. Бригада должна состоять из людей опытных, обученных работе с пестицидами. А расчет потребности в рабочей силе составляется на основе 14 таблице.

Таблица 13 - Потребность в технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид работ | Объём работ | С – Х машина | Расход на весь объём работ | Автомашины  |
| марка | Производительность за 1 час, га  | Продолжительность смены, часы | Потребное количество | Препарата, га, кг | Рабочей жидкости,л | Марка | Грузоподъёмность, т  | Ёмкость цистерны, л |  Потребное кол – во, шт |
|
| 1 | приманка | 76 га | - | - | 6 | - | 228кг | - | ГАЗ -53 | 5 | - | 1 |
| 2 | опрыскивание | 228т | ПСШ-5 | 5 | 6 | 1 | 228л | 6840 | ГАЗ - 53 | 5 | 170 | 1 |
| 3 | опрыскивание | 76га | ОП – 2000  | 11 | 6 | 1 | 304 | 15200 | ГАЗ -53 | 5 | 4500 | 1 |
| 4 | опрыскивание | 32 га | ОП – 2000  | 11 | 6 | 1 | 96 | 6400 | ГАЗ- 53 | 5 | 4500 | 1 |

Таблица 14 - Потребность в рабочей силе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид работы | Состав бригады |
| трактористы | шофёры | обслуживающие рабочие |
| 1 | приманки | - | 1 | 8 |
| 2 | опрыскивание | - | - | 2 |
| 3 | опрыскивание | 1 | 1 | 1 |
| 4 | опрыскивание | 1 | 1 | 1 |

**4. Объяснительная записка к плану мероприятий**

При разработке мероприятий по химической защите я использовала препараты, разрешенные к применению на территории Российской Федерации в текущем году. Выбранные пестициды наименее опасны для человека, быстро разрушаются в почве под действием микроорганизмов, эти препараты высокоэффективны.

«Крысиная смерть №1» не опасна для сельскохозяйственных и домашних животных, а так же для диких птиц, пчел. И сравнивая с другими препаратами период ожидания ее действия, самый маленький. Грызуны ее отлично поедают и очень удобно раскладывать брикеты в норы.

На картофеле против фитофтороза я использовала биофунгицид Фитоспорин-М, он экологически чистый, безвредный для человека и теплокровных животных. Фитоспорин-М отличается высокой биологической эффективностью и действует длительное время. Объем работ для картофеля я определяла с учетом высева картофеля на гектар. Если 3 т на га сажают картофеля, то на всю заданную площадь нужно будет 228 т картофеля. С учетом этого проводим предпосадочное опрыскивание клубней.

Против сорняков лучше использовать препарат с широким спектром действия, с длительным защитным эффектом, и не опасным для последующих культур севооборота и для человека и животных. Всеми этими свойствами и обладает гербицид - Стомп.

Из способов обработки я выбрала опрыскивание, так как это универсальный способ применения, он обеспечивает равномерное распределение и хорошее покрытие по обрабатываемой поверхности, а приманки раскладываются около нор в ручную.

Особенно строго надо соблюдать рекомендованные нормы расхода препаратов. Завышение их может привести к чрезмерному накоплению пестицидов в среде и получаемой продукции. Рекомендованные нормы расхода взяты из «Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской федерации», который утверждается ежегодно.

Сроки обработки проводятся в зависимости от фенофазы растения, в которую безопасней всего его обработать, и в зависимости от развития вредящей фазы, когда она наиболее уязвима.

В период вегетации многие опасные вредители, фитопатогены, питаясь на культурных растениях, снижают их продуктивность приводя к потери урожая. Поэтому необходимо своевременно и качественно проводить весь комплекс защитных мероприятий, в том числе химических, для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками в посевах сельскохозяйственных культур.

**5. Техника безопасности и охрана окружающей среды**

В настоящее время большое внимание уделяют на то, сколько сохраняется пестицид в почве и какова его продолжительность действия на окружающую среду. В связи с этим необходимо планировать химические обработки в хозяйстве учитывая все меры безопасности и обеспечить личную безопасность каждому члену бригады. При проведении обработки растений бригада снабжается комплектами индивидуальной защиты, потребность рассчитана в таблице 15.

Проведение работ химической защиты растений должны соблюдаться следующие требования.

Недопустима раскладка и рассев приманок в населенных пунктах и вокруг них в границах выпаса скота и выгула птицы, вокруг ферм в радиусе 300м, в местах скопления полезных животных и птиц, а также на прилежащих землях-в радиусе 200м. запрещается применять родентициды в пределах установленных охранных зон и в период массового перелета водоплавающих птиц.

При опрыскивании: все работы производятся только механизированным способом, в утренние и вечерние часы, а в пасмурную погоду и днём. Нельзя вести обработку перед дождём или во время. Для приготовления рабочих составов должны быть специально оборудованные заправочные площадки, снабжённые всем необходимым. Приготовление рабочих жидкостей и заполнение резервуаров опрыскивателей сильнодействующими и высокотоксичными пестицидами должны быть полностью механизированы.Лица, занимающиеся приготовлением рабочих составов и участвующие в процессах опрыскивания, должны быть снабжены индивидуальными средствами защиты.

После завершения работ вся аппаратура должна быть промыта содовым раствором и водой, высушена и сдана на склад. Выпас скота на обработанных участках и в радиусе 300 м от их границ, разрешается не ранее чем через 25 дней после опрыскивания (для особо стойких и высокотоксичных препаратов этот срок увеличивается и указывается в специальных инструкциях). Запрещается скармливать скоту сорняки, выполотые с обработанных полей

Таблица 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид работыНазвание препарата | Индивидуальные средства защиты |
| Наименование | Марка, ГОСТ и т.д. | Потребное количество штук |
| 1 | Внесение приманок «Крысиная смерть №1» | КомбинезонСапогиПерчаткиРеспиратор | ГОСТ – 15149 – 69ГОСТ – 5394 – 74ГОСТ – 9502 – 60Лепесток или У-2К | 8 |
| 2 | Опрыскивание Клубней Фитоспорином -М | КомбинезонСапогиПерчаткиРеспиратор | ГОСТ – 15149 – 69ГОСТ – 5375 – 78ГОСТ – 9502 – 60У-2К | 2 |
| 3 | Опрыскивание Фитоспорином-М | КомбинезонСапогиПерчаткиРеспиратор | ГОСТ – 15149 – 69ГОСТ – 5375 – 78ГОСТ – 9502 – 60У-2К | 3 |
| 4 | ОпрыскиваниеСтомпом | КомбинезонСапогиПерчаткиОчкиРеспиратор | ГОСТ – 15149 – 69ГОСТ – 5375 – 78 ГОСТ – 9502 – 60ОП – 2У – 2К  | 3 |

Для контроля над проведением химических работ в хозяйстве должна быть специальная книга, которой записывается по каждому полю время обработки, норма расхода препаратов, условия проведения обработки.

Запись оформляется и подписывается руководителем работы, главным агрономом хозяйства, а также бригадиром или звеньевым и является официальным документом при проверке качества работ, санитарно-гигиеническом контроле продукции и заполнении сертификата при отправке продукции на продажу или заготовку.

Литература

1. Агроклиматический справочник Иркутской области. – Л., 1962.
2. Беркин Н.С. и др. Иркутская область (природные условия административных районов). – Иркутск: Издательство Иркутского университета, 1993.
3. Брызгалова В.А. Главнейшие вредители и болезни сельскохозяйственнх культур. - Иркутск, 1950.
4. Будажапов В.Ц. Защита растений от вредителей в Забайкалье.- Улан – Уде; Бурятское книжное издательство, 1993.
5. Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос, 2003.
6. Груздев Г.С. Химическая защита растений. – М.: Агропромиздат, 1987.
7. Государственный каталог пестицидов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации на 2009 год. Госхимкомиссия.
8. Захаренко В.А. Гербициды. – М.: Агропромиздат, 1990.
9. Протасов Н.И. и др. Сорные растения и меры борьбы с ними. - М.: Ураджай, 1987.
10. Филлипов А.С. и др. сорные растения Приангарья и меры борьбы с ними. – Иркутск.: ИГСХА, 2002.