Курсовая работа

по дисциплине «Химические средства защиты растений»

на тему:

**«Обоснование выбора пестицидов для борьбы с вредными объектами и разработка технологии их эффективного и безопасного применения при защите подсолнечника культурного в условиях Ставропольского края»**

Выполнена студентом 4-го курса

(заочная форма обучения)

Проверил

Оценка

МОСКВА 2009

**Содержание:**

Введение

Задание

Агроклиматические и почвенные условия

Характеристика вредных объектов и меры борьбы с ними

Пестициды, рекомендованные для подавления вредных объектов

Обоснование выбора пестицидов для борьбы с указанными вредными объектами

План мероприятий по организации применения пестицидов с разработкой технологии их эффективного применения

Техника безопасности применяемых пестицидов

Охрана окружающей среды

Список литературы

**Введение**

Система защитных мероприятий от вредителей, болезней и сорняков - обязательная часть технологии выращивания любой культуры и важнейший резерв повышения урожая. Помимо вреда, причиняемого болезнями в период вегетации, они очень часто вызывают порчу хранящейся продукции.

Ежегодные потери от вредителей, болезней и сорняков составляют в среднем 20-30% потенциального урожая. На долю болезней приходится примерно третья их часть, а в годы массового развития болезней — половина и более (например, от ржавчины пшеницы, фитофтороза картофеля, стеблевых гнилей подсолнечника и др.).

Химические методы защиты основаны на использовании различных органических и неорганических соединений, токсичных для вредных организмов.

Химические средства защиты отличаются большой универсальностью, их можно применять против большинства вредителей, болезней и сорных растений на всех сельскохозяйственных культурах и разных угодьях, а также обрабатывать ими склады, теплицы, элеваторы и другие сооружения. Большое значение имеет применение фумигантов для обеззараживания различных материалов, продуктов, фуража.

Особенно эффективно применение пестицидов в садоводстве, где химические средства позволяют избавиться от чрезвычайно опасных вредителей, улучшить качество продукции и значительно повысить сборы плодов.

Очень эффективны гербициды. Многолетние опыты показали, что они существенно снижают затраты на борьбу с сорняками, способствуют повышению урожая сельскохозяйственных культур.

Ассортимент пестицидов совершенствуется включением новых более эффективных и менее опасных в экологическом отношении препаратов. Ведутся активные поиски оптимальных препаративных форм, удобных для хранения и применения.

Химические средства защиты растений в общей системе мер борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками занимают большое место и имеют много преимуществ. Однако наряду с достоинствами следует отметить и их недостатки, прежде всего токсичность для теплокровных животных и человека.

Некоторые препараты их группы хлорорганических соединений, триазинов и др. отличаются повышенной стойкостью в биологических средах, медленно в них разрушаются, что создает опасность их накопления в природных условиях. Частое применение одних и тех же препаратов приводит к образованию резистентных рас насекомых, которые уже не поражаются этими пестицидами. Кроме того, пестициды часто действуют не только на вредных, но и на полезных насекомых, что приводит к нарушению биоценозов. Поэтому предстоит дальнейшее совершенствование химических средств защиты растений с целью ликвидации возможных неблагоприятных последствий.

Условие правильного и безопасного применения химических средств защиты растений – это хорошее знание их физико-химических свойств, особенностей применения, гигиенической классификации и поведения в биологических средах.

**Задание**

**Индивидуальное задание № З-ПАЭ-32-АЭ-12 к курсовой работе.**

**Область** Ставропольский край, **почва (тип почвы, содержание гумуса)**: предкавказский чернозём тяжелосуглинистый, содержание гумуса 4%.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **культура** | **площадь, га** | **вредители** | **болезни** | **сорняки** |
| подсолнечник | 90 | проволочник | белая гниль | просо куриноемарь белая |

**Агроклиматические и почвенные условия**

Рельеф местности пересеченный. Значительную часть района занимает Ставропольская возвышенность. Почвы в районе плодородные. Большую часть территории занимают предкавказские черноземы тяжелосуглинистые (гумус ~ 4 %).

Район умеренно увлажненный с ГТК = 0,9 – 1,2. Сумма температур за вегетационный период составляет 3000 – 3200 ˚С.

Появление снежного покрова происходит во второй декаде ноября, сход – в конце марта, начале апреля. Средняя дата последнего заморозка 14 апреля, первого – 19 октября. Средняя глубина промерзания почвы составляет 25 см.

В первой декаде марта происходит устойчивый переход средних суточных температур к положительным значениям. В середине апреля начинается безморозный период. Продолжительность безморозного периода составляет 175 – 190 дней.

Лето довольно жаркое, со средней месячной температурой июля 20 – 23˚С. Осадков за вегетационный период выпадает 350 – 375 мм, атмосферные засухи повторяются довольно часто.

Годовой ход метеорологических характеристик

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| средняя декадная температура воздуха (˚С)  | 1дек2дек3дек | -3,3-4,2-4,3 | -3,7-2,5-1,0 | 0,72,95,1 | 7,510,012,2 | 14,616,217,8 | 18,919,820,8 | 22,023,023,4 | 23,222,421,0 | 18,816,814,9 | 12,811,08,7 | 6,03,51,5 | 0,2-1,0-2,2 |
| средняя декадная относительная влажность воздуха в 13 часов (%) | 1дек2дек3дек |  |  |  | 555249 | 484848 | 515151 | 484646 | 434343 | 454749 | 525660 |  |  |
| среднее декадное количество осадков (мм) | 1дек2дек3дек | 1078 | 8910 | 111212 | 121315 | 161820 | 242725 | 242220 | 161313 | 161614 | 121112 | 121314 | 151714 |

Фенокалендарь роста и развития подсолнечника (Ставропольский край)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| фенофаза | посев | всходы | начало образования корзинки | цветение | созревание |
| дата наступления фазы | 12 **IV** | 1 **V** | 21 **VI** | 12 **VII** | 13 **VIII** |

**Характеристика вредных объектов и меры борьбы с ними**

|  |
| --- |
| *Сведения о вредителях защищаемых культур* |
| Название культуры | Название вредителя (латинское название, отряд, семейство) | Зимующая фаза и место зимовки | Вредящая фаза | Уязвимая фаза | Характер повреждений | Число поколений за сезон | Время химической обработки (фаза вредителя, фенофаза культуры, феносигналы) | Мероприятия, дополняющие химическую обработку (агротехнический и механический метод) |
| Подсолнечник культурный (Helianthus annus) | **Щелкун посевной** (Agriotes sputator L.)Отряд Жесткокрылые (Coleoptera), семейство Щелкунов (Elateridae) | Зимуют имагои личинки в почвена глубине до 1 м | Личинки всех возрастов | Личинки младших возрастов | Частично или полностью поедают семена, перегрызают подземные части стебля, что сопровождается гибелью всходов | Развитие одного поколения продолжается в южных районах 3 года | Фенофаза вредителя – период массового отраждения личинок из яиц и развитие личинок младших возрастов. Фенофаза культуры - всходы. Феносигнал – при численности проволочников 5-10 особей на 1 м2 проводят инкрустацию семян | Лущение стерни, глубокая зяблевая вспашка, междурядная обработка пропашных культур, известкование кислых почв, уничтожение сорной растительности |

|  |
| --- |
| *Сведения о болезнях защищаемых культур* |
| Название культуры | Название болезни и возбудителя (латинское название, систематика – класс и подкласс, специализация гриба) | Зимующая стадия и место зимовки | Источник первичного и вторичного заражения | Способ распространения | Симптомы болезни | Время химической обработки (время года, признаки заболевания, фенофаза культуры, феносигналы) | Мероприятия, дополняющие химическую обработку (приемы, входящие в агротехнический и механический метод) |
| Подсолнечник культурный (Helianthus annus) | Белая гниль подсолнечника. Возбудитель – Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary.Класс Эуаскомицеты (Euascomycetes), порядок Гелоциевые (Helotiales), семейство Склеротиниевые (Sclerotiniaceae). Сапротроф | Гриб зимует в виде мицелия или склероциев в мертвых или живых растениях, в почве, на семенах | Источником первичной инфекции служат мицелий и склероции на растительных остатках, в почве, на семенах. Вторичное заражение происходит воздушным путем (склероции) | Мицелием и склероциями воздушным путем | У растений наблюдаются мокнущие загнивающие пятна, разрастаясь, они окольцовывают зону корневой шейки, стебель или цветоложе. Ткань пятен буреет, покрывается белым ватообразным налетом мицелия | Первое опрыскивание проводят через 2-3 дня после первых симптомов болезни, в период цветение-созревание с интервалом 10 дней, рекомендуется предпасадочная обработка семенного материала | Рекомендуется соблюдение севооборота, использование менее поражаемых сортов и гибридов, химическая защита и предуборочная десикация |

|  |
| --- |
| *Сведения о сорных растениях защищаемых культур* |
| Название культуры | Название сорняка (латинское название, семейство) | Ботанический класс (однолетние или многолетние двудольное или злаковое) | Биологическая группа | Фаза сорняка, наиболее чувствительная к гербицидам | Время химической обработки (время года, фенофаза культурного растения) | Мероприятия, дополняющие химическую обработку (приемы, входящие в агротехнический и механический метод) |
| Подсолнечник культурный (Helianthus annus) | Просо куриное или ежовник обыкновенный (Echinochloa crus-galli L.).Семейство Мятликовые | Однолетние злаковые | Яровые поздние | К применению довсходовых почвенных гербицидов чувствительны проростки сорняка. При опрыскивании послевсходовыми гербицидами сорняки чувствительны в фазе 2-6 листьев (при высоте сорняка 10-12 см) | В зависимости от выбранного препарата проводят опрыскивание весной до всходов или в начале фазы развития культуры (при высоте подсолнечника до 5 см) | К мерам агротехнической борьбы устойчив, после скашивания присыпанные почвой части растения отрастают. Средне эффективна послойная обработка зяби. Чувствителен к почвенным гербицидам. |
| Марь белая (Chenopodium album L.)Семейство Маревые | Однолетние двудольные | Яровые ранние | К применению довсходовых почвенных гербицидов чувствительны проростки сорняка. При опрыскивании послевсходовыми гербицидами сорняки чувствительны в фазе 2-4 листьев | В зависимости от выбранного препарата проводят опрыскивание весной до всходов или в начале фазы развития культуры (при высоте подсолнечника до 5 см) | Основные меры борьбы – предупредительные, боронование для уничтожения сорняков в фазе всходов. Легко уничтожается как почвенными так и повсходовыми гербицидами |

Феносхема роста и развития подсолнечника

и действие на неё вредных объектов

**Обоснование выбора пестицидов для борьбы с указанными вредными объектами**

*Обоснование выбора инсектицида*

### Проволочник относится к многоядным почвообитающим вредителям.

### Зимуют имаго и личинки. Жуки выходят из почвы, прогретой до 9-10°C. Период активности жуков 1-2 месяца. Плодовитость до 100 и более яиц. Яйца откладываются в почву небольшими группами на глубину 2-5 см, реже на ее поверхности, близ растений, развиваются 12-18 дней. Личинки в зависимости от температуры и влажности развиваются от 2 до 4 лет. Окукливание в июле-августе, куколки развиваются 2-3 недели. Полный цикл развития генерации длится от 3 до 5 лет.

### Наибольший вред наносят личинки при поедании семян, высеянных в почву, и всходов.

### Личинки имеют грызущий ротовой аппарат, следовательно, в борьбе с ними наиболее эффективными будут препараты кишечного действия. Из рекомендованных инсектицидов кишечным действием обладают Искра Золотая, Круйзер и Семафор – проводится обработка семян (расход рабочей жидкости 10 л/т).

Для более продолжительного действия на проволочников и оказания большего негативного воздействия на популяцию вредителей необходимо выбрать препараты с более длительным сроком защитного действия – Искра Золотая (проявляет высокую остаточную активность) и Круйзер – от 14 до 28 дней.

Для снижения риска загрязнения объектов окружающей среды остаточными количествами пестицидов выбираем препараты, действующие вещества которых малостойки и быстро разлагаются. Наименьшую сохранность в окружающей среде (ДТ50, сут.) имеет препарат Искра Золотая – 4 часа.

Необходимо воздержаться от применения пестицидов, оказывающих токсическое или раздражающее воздействие на органы дыхания и слизистые (Семафор) человека.

При правильном применении Искра Золотая относительно безопасна для пчел, практически не опасна для рыб, относится к малоопасным веществам по отношению к человеку.

Учитывая основные характеристики рекомендуемых инсектицидов предпочтение необходимо отдать Искре Золотой – она обладает большим сроком защитного действия, быстро разлагаема в окружающей среде, не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистые человека при обработке, при правильном применении относительно безопасна для пчел и не опасна для рыб.

Так как наибольший вред подсолнечнику личинки проволочника наносят, поедая высеянные семена и всходы, то для значительного снижения потерь густоты всходов, вызванного вредителем, будет достаточно перед посевом культуры обработать семена препаратом Искра Золотая из расчета рабочей жидкости 10 л/т семян.

*Обоснование выбора фунгицида.*

### Белая гниль подсолнечника относится к сапротрофам. Гриб поражает все части подсолнечника – корни, прикорневую часть стебля, стебель, листья и корзинки. Источниками инфекции являются мицелий, склероции и аскоспоры. Склероции обеспечивают длительное сохранение патогена в почве и его возобновление в течение вегетационного периода. До цветения подсолнечника заболевание проявляется единично. После цветения и до созревания оно достигает максимального значения. Внутри, реже на поверхности пораженной ткани формируются плотные черные склероции, что является характерным признаком белой гнили подсолнечника.

### Возбудитель белой гнили подсолнечника Sclerotinia sclerotiorum является почвенным патогеном. Интенсивность развития болезни и формы ее проявления зависят от гидротермических условий. Температура воздуха в пределах 15-22 ˚С, 100% относительная влажность в течение 42 часов являются наиболее благоприятными для эпифитотийного проявления белой гнили подсолнечника.

### При эпифитотийном проявлениии белой гнили потери урожая подсолнечника превышают 60%. Наиболее вредоносной является корзиночная форма болезни.

### «Списком» против белой гнили подсолнечника предложены такие препараты, как Максим, ТМТД, Ровраль.

### Применение препарата ТМТД по возможности необходимо исключить по причине его чрезвычайной стойкости в почве (100-200 дней), оказания раздражения на слизистые и кожу, выраженными кумулятивными и хроническими эффектами при работе с препаратом (относится к высокоопасным веществам для человека – I класс опасности).

### Из оставшихся фунгицидов Максим необходимо применить для протравливания семян ввиду его большего срока защитного действия (30-40 дней). Большим плюсом при использовании фунгицида Максим также является его длительное остаточное действие на патогены. Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом. Расход рабочего раствора 12 л/т.

### Для опрыскивания в период вегетации при появлении признаков заболевания возможно применение препарата Ровраль при норме расхода 1 кг д.в./га.

*Обоснование выбора гербицида*

## Ежовник обыкновенный или куриное просо относится с классу Однодольные, поздний яровой однолетник. В степной зоне - распространенный сорняк пропашных культур. Весной прорастают при температуре выше 10 °C. Цветет начиная с мая-июня. Плодоносит с июня-июля до поздней осени. Распространение семян с навозом, экскрементами птиц и ветром.

## Мaрь белая относится к классу Двудольные, яровой однолетник. Минимальная температура прорастания семян – 3-4 °С. Растения начинают цвести в мае-июне, плодоносят в июне-июле. Семена распространяются преимущественно поливной водой и с навозом. Действие переменных температур сильно повышает всхожесть семян.

Сорняки проявляют свою вредоносность в начальный период роста и развития подсолнечника – примерно в течение месяца после появления всходов культуры. При достижении подсолнечником 40-50 см и хорошем развитии листовой поверхности, культура успешно начинает подавлять всходы сорняков. Вот почему очень важно в начальный период обеспечить защиту подсолнечника от сорняков, что дает также возможность сократить механические приемы ухода за посевами до предпосевной культивации и одному довсходовому боронованию.

Для борьбы со злаковыми и двудольными сорняками на посевах подсолнечника используются гербициды, которые вносятся до появления всходов культуры по вегетирующим сорнякам или избирательно за

### «Списком» против однолетних злаковых и двудольных сорняков предложены такие препараты, как Истребитель, Дуал голд и Фронтьер Оптима.

### Применение препарата Фронтьер Оптима по возможности необходимо исключить по причине его чрезвычайно малой эффективности в отношении мари белой.

### Из оставшихся гербицидов необходимо применить препарат Дуал голд, т.к. он действует уже в фазе прорастания сорных растений, а для применения Истребителя необходимы активный рост и развитие сорняков; Дуал голд имеет более высокую ДСД для человека, относится к избирательным гербицидам (в отличие от Истребителя, который имеет сплошной характер действия, что экологически небезопасно), гораздо быстрее разрушается в почве и оказывает более низкую экологическую нагрузку на окружающую природную среду.

### Применяют до появления всходов сорняков (на вегетирующие сорные растения действует слабо) и до сева или всходов культуры путем опрыскивания с заделкой. При работе с Дуал голд следует избегать попадания эмульсии препарата на кожу и, особенно, на слизистые глаз.

**План мероприятий по организации применения пестицидов с разработкой технологии**

**их эффективного применения**

Технологическая карта применения пестицидов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| культура | вредный объект | пестицид (название д.в., содержание д.в. в препарате, препаративная форма) | способ применения | кратность обработок за сезон | расход | концентрация, % | потреб-ность пестицида |
| препарата, кг/га, л/га, кг/т, л/т | рабочей жидкости, л/га, л/т | по препарату | по д.в. |
| Подсолнечник культурный (Helianthus annus) | Белая гниль подсолнечника (Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary.) | Максим,КС (25 г/л)д.в. флудиоксонил | предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом | 1 | 5 | 10 | 50 | 1,25 | 3,6 л |
| Щелкун посевной (Agriotes sputator L.) | Искра Золотая,ВРК (200 г/л)д.в. имидаклоприд | предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом | 1 | 2 | 10 | 20 | 4 | 1,44 л |
| Ежовник обыкновенный или куриное просо (Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.),Мaрь белая (Chenopodium album L.) | Дуал голд,КЭ (960 г/л)д.в.С-Метолахлор | опрыскивание почвы до посева культуры и до всходовсорняков с заделкой | 1 | 1,6 | 400 | 0,4 | 0,384 | 144 л |
| Белая гниль подсолнечника (Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary.) | Ровраль,СП (500 г/кг)д.в. ипродион | опрыскивание в период вегетации | 3 | 2 | 400 | 0,5 | 0,25 | 540 кг |

Календарный план применения пестицидов в защите растений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| культура | вредный объект | пестицид, способ применения | фенофаза | календарный срок, декада и месяц | агросрок, дни | примечание |
| культуры | вредного объекта |
| Подсолнечник культурный | белая гниль подсолнечника | Максим,КС (25 г/л),предпосевная обработка семян | посевной материал (семена) | мицелий или склероции в почве и на семенах | I/04 | 1 | ─ |
| проволочник | Искра Золотая,ВРК (200 г/л),предпосевная обработка семян | посевной материал (семена) | личинки младших возрастов при численности 5-10 особей на 1 м2 | I/04 | 1 | ─ |
| просо куриное,марь белая  | Дуал голд,КЭ (960 г/л),опрыскивание почвы до посева культуры | посевной материал (семена) | при начале прорастания семян сорняков | I/04 | 1 | ─ |
| белая гниль подсолнечника | Ровраль,СП (500 г/кг),опрыскивание в период вегетации | от фазы цветения до начала созревания | Появление склероциев и при появлении первых симптомов болезни на ранних сортах и сигнальных участках | II/07III/07I/08 | 1 | интервал между обработками 10 дней |

**Техника безопасности применяемых пестицидов**

Техника безопасного применения рекомендованных пестицидов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| культура | вредный объект | пестицид (название д.в., содержание д.в. в препарате, препаративная форма) | способ применения, расход рабочей жидкости, л/га | скорость ветра, м/с | расстояние от населенного пункта и рыбохозяй-ственных водоемов | время выхода на ручные и механизированные работы, суток | длительность рабочего дня, часов | средства индивиду-альной защиты рабочих химотряда |
| Подсолнечник культурный | белая гниль подсолнечника | Максим,КС (25 г/л)д.в. флудиоксонил | предпосевная обработка семян, 10 л/т | ≤ 4 | ─ / ─ | ─ / ─ | ≤ 6 | спецодежда + Ф-62Ш |
| проволочник | Искра Золотая,ВРК (200 г/л)д.в. имидаклоприд | предпосевная обработка семян, 10 л/т | ≤ 4 | ─ / ─ | ─ / ─ | ≤ 6 | спецодежда + У-2К |
| просо куриное,марь белая  | Дуал голд,КЭ (960 г/л)д.в.С-Метолахлор | опрыскивание почвы до посева культуры, 400 л/га | ≤ 4 | 300 / 2000 | 7 / 3 | ≤ 6 | спецодежда + У-2К |
| белая гниль подсолнечника | Ровраль,СП (500 г/кг)д.в. ипродион | опрыскивание в период вегетации, 400 л/га | ≤ 4 | 300 / 2000 | ─ / ─ | ≤ 6 | спецодежда + Ф-62Ш |

**Охрана окружающей среды**

Поступление пестицидов в экосистемы происходит при проведении химических обработок против вредных организмов, в результате испарения с поверхности почвы или растений, со стоками с полей, при утечке во время хранения и транспортировки и т.д. В момент применения пестицидов 70 – 90 %их попадает в почву. Остаточные количества пестицидов угнетают почвенную биоту, оказывают отрицательное последействие на культурные растения, попадают в поверхностные и подземные воды. Загрязняя воду, почву, продукты питания, химические препараты, в силу своей токсичности опасны для человека и окружающей среды. У человека они вызывают хронические заболевания и острые отравления, врожденные аномалии развития, детскую смертность и т.д. Более половины применяемых пестицидов относятся к мутагенам.

Применение химических средств защиты растений осложняется их следующими основными свойствами.

***1. Тенденция накапливаться в живых организмах.***Такой способностью обладают многие пестициды, например ДДТ и ртутьорганические соединения. В некоторых случаях пестициды не только накапливаются в организме в количестве большем, чем в окружающей среде, но и их концентрация возрастает по мере продвижения по пищевым цепям. Это явление называют эффектом биологического усиления.По мере возрастания содержания в теле остаточных количеств пестицидов позвоночные располагаются в следующем порядке: растительноядные — всеядные — хищные виды.

***2. Способность пестицидов продолжительно сохраняться в почве или на культурных растениях после обработки.***Хлорированные углеводороды, такие, как ДДТ, и пестициды, содержащие мышьяк, свинец или ртуть, относятся к группе устойчивых, они не разрушаются за время одного вегетационного сезона. Время разложения очень стойких химических веществ на нетоксичные компоненты составляет более 2 лет, стойких – 0,5 – 2 года, умеренно стойких – 1 – 6 мес., малостойких – менее 1 мес.

Выявлено определенное несоответствие в уровнях загрязнения почв и возделываемых на них культур пестицидами. В ряде случаев после обработки в течение вегетации среднее содержание препаратов в почве превышало ПДК, тогда как в растениях токсикант либо обнаруживался в следовых количествах, либо не был зарегистрирован. В то же время отмечены случаи, когда при превышении максимально допустимого уровня остаточных количеств пестицидов в продукции массовая доля их в почве была существенно ниже предельно допустимых концентраций.

Неодинаковая химическая стойкость различных пестицидов предопределяет как уровень их остаточных количеств в объекте биосферы, так и особенности их миграций в пищевых цепях.

Длительная устойчивость пестицидов является основным фактором в процессе вторичного загрязнения, когда продукты питания, никогда не подвергавшиеся обработке пестицидами, тем не менее, их содержат.

Циркуляция пестицидов может происходить по следующим путям: воздух → растения → почва → растения → травоядные животные → человек; почва → вода → планктон → рыба → человек.

Таким образом, являясь важным фактором воздействия человека на окружающую среду, пестициды опасны тем, что могут оказывать на нее различные отдаленные побочные действия.

По данным ООН, ежегодно почти у 1 млн. человек регистрируют отравления пестицидами, применяемыми при обработке сельскохозяйственных культур, из них около 40 тыс. человек погибают. При этом следует отметить, что число острых отравлений, вызванных пестицидами, как правило, не превышает 10 % общего числа острых отравлений. Однако из общего числа отравлений химическими средствами со смертельным исходом в мире на долю пестицидов приходится 2,6 %.

Таким образом, пестициды нельзя отнести к химическим средствам, представляющим ощутимую реальную опасность в повседневной жизни человека. В то же время существует опасность косвенного (через пищевые цепи) влияния пестицидов на здоровье человека и его наследственный аппарат. Токсиколого-гигиенические проблемы, с которыми сталкивается человек при применении пестицидов, носят в основном хронический характер.

***3. Приобретение вредителями, возбудителями болезней и сорняками устойчивости к пестицидам.***Устойчивость организма к пестициду, или резистентность, - это биологическое свойство организма сопротивляться отравляющему действию пестицида, способность выживать и размножаться в присутствии химического вещества, которое раньше подавляло это развитие. При многократном воздействии пестицидов подавляются нормальные чувствительные формы популяции и выживают резистентные формы, которые получают преимущество и становятся доминирующей частью популяций. Выявлена резистентность у 91 вида фитопатогенов к 40 фунгицидам, у семи видов грызунов к родентицидам, у более 50 видов сорных растений к гербицидам.

Явлению резистентности вредных организмов присущи следующие отрицательные факторы:

* понижение эффективности пестицидов;
* повышение численности и вредоносности фитофагов;
* трансформация ранее отсутствовавших второстепенных вредных организмов в доминирующие.

***4. Способность пестицидов оказывать большое влияние на почвенную******биоту, т.е. живую фазу почвы.***Было установлено, что почвенные микроорганизмы адаптируются к пестицидам и начинают разрушать или использовать их либо испытывают угнетение и погибают. Выпадение отдельных таксономических групп микробиоценоза характеризует направленность действия химических соединений. Из трех основных типов средств защиты растений влияние фунгицидов на почвенную биоту является максимальным, а гербицидов – минимальным.Гербициды способны оказывать побочное действие на культуру, подавляя или активизируя развитие болезней растений. Оно может быть как прямым (подавление или стимуляция фитопатогенов), так и косвенным (изменение физиологических процессов, происходящих в культурных растениях и ведущих к повышению или снижению их устойчивости к фитопатогенам).

В результате пестициды становятся неэффективными в борьбе с вредными организмами и все большее количество их включается в пищевые цепи и сети.

Альтернативу использованию пестицидов представляет экологически безопасная система защиты от болезней, вредителей и сорняков, включающая биологические методы борьбы.

Основными методами изучения влияния пестицидов на живые организмы являются сравнение их численности и видового состава на обработанных и не обработанных пестицидами участках; выяснение скорости восстановления биоценозов после применения ядохимикатов; анализ погибших на обработанной территории животных на содержание пестицидов; установление особенностей и скорости разложения пестицидов в различных экологических условиях, их миграции и накопления в основных компонентах биогеоценоза и трофических цепях.

В настоящее время стратегия развития сельского хозяйства многими видится через его устойчивое развитие на основе совершенствования и внедрения интегрированных систем земледелия. Эти системы не исключают использования минеральных удобрений и пестицидов. Указанной стратегии в целом придерживаются все страны, озабоченные собственной продовольственной независимостью, а также межгосударственные и общественные организации, принимающие во внимание демографические проблемы мира и проблему голода в развивающихся странах.

Расчеты показывают, что население планеты увеличивается примерно на 250 тысяч человек в день и при такой тенденции к 2020 году оно может достигнуть 8 миллиардов человек. С другой стороны, эффективность защиты растений в мире в среднем равна менее 50 %. Несмотря на совершенствование мер защиты растений, на неуклонное повышение затрат на их защиту, на протяжении трех последних десятилетий стоимость потерь от вредных организмов находится почти на одном и том же уровне – около 1/3 стоимости продукции, производимой при данных условиях ведения растениеводства. Принимая во внимание такой рост населения на фоне ежегодного сокращении посевных площадей и такие потери от вредных организмов, большинство трезвомыслящих политиков и специалистов считают, что серьезной альтернативы пестицидам на сегодня нет.