

## Загрязнители почв и их опасность для человека



**Работу выполнил:**

Биналиев Эмиль, 7класс  
МБОУ г. Иркутска СОШ 75

**Руководитель:**

Зеленкова Наталья Александровна  
Педагог дополнительного образования  
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»,

г. Иркутск, 2024

## Введение

Сельскохозяйственной деятельностью человечество занимается более 10 тысяч лет. Появление земледелия позволило человечеству сделать большие шаги в своем культурном и экономическом развитии. Однако развитие земледелия не проходило гладко и без проблем. Обеднение земель в процессе эксплуатации человеком или естественных процессов было и остается весомой проблемой сельского хозяйства. Вредители каждый год ставят под угрозу урожай. Для преодоления этих проблем человек научился синтезировать и производить различные химические вещества. С точки зрения практического растениеводства важнейшим средством улучшения питания сельскохозяйственных культур является, прежде всего, применение органических и минеральных удобрений. Широкое использование пестицидов в сельском хозяйстве приводит к их накоплению в почве, растениях и других объектах биосферы, что вызывает тревогу по поводу возможных неблагоприятных их воздействий на здоровье человека и окружающую среду.

Я считаю тему исследования **актуальной**, поскольку сложившаяся экологическая ситуация в нашей стране весьма сложная, а реальная опасность пестицидов для человека и окружающей среды одна из важных проблем экологии в настоящее время. Экологические проблемы в стране нельзя улучшить за несколько месяцев и даже за несколько лет. Нужны годы упорного труда, большие вложения средств и хорошо продуманная программа по улучшению экологии.

Сегодня мы поговорим о пестицидах, и расскажем о нашем исследовании.

В настоящее время остро стоит вопрос о безопасности нашего питания. Человек для получения хорошего урожая использует различные химические соединения, к которым относятся пестициды.

Пестициды не являются новой формой борьбы с вредителями, придуманным человеком в настоящее время. Поскольку вредители,

возбудители болезней и сорные растения с самого начала, когда люди стали обрабатывать земли, урожай ставили под угрозой, поэтому люди издавна пытались каким-то образом контролировать вредные организмы.

Многие люди воспринимают понятие «пестициды», как ядовитые вещества, которое нельзя применять. Мало кто понимает, что же такое, на самом деле, пестициды и есть ли необходимость в их использовании. Поэтому очень важно разобраться в том, что представляют собой эти вещества, на какие группы и виды делятся, какие из них являются запрещенными в применении, какую роль выполняют и могут ли накапливаться в продуктах питания.

**Предмет:** пестициды как химические соединения.

**Объект исследования:** овощи и фрукты, купленные в супермаркете Хлеб соль и собранные на поле в Хомутово, также почва с этого поля и с заброшенных «Китайских теплиц».

**Цель работы:** на основе теоретического анализа и экспериментальной работы раскрыть классификации, пути поступления и токсического действия пестицидов.

**Задачи:**

1. Раскрыть характеристики пестицидов, пути поступления в организм человека и их токсическое действие;
2. Подобрать методики по качественному выявлению пестицидов в растительных объектах.
3. Провести экспериментальную работу по выявлению наличия пестицидов в почве и растительных объектах.

Данная тема заинтересовала нас, потому что в последнее время на прилавках наших магазинов круглый год есть свежие овощи. Поэтому многие садоводы и дачники стали сокращать свои посевные площади, а молодежь вообще считают, что дача только для того, чтобы жарить шашлыки и отдыхать

(Это мы выяснили, проведя анкетирование среди знакомых).

**Дачный участок прежде всего нужен вам:**

- а) для того, чтобы держать себя в хорошей физической форме- 2человека
- б) чтобы обеспечивать семью фруктами, овощами, зеленью, ягодам; -10 человек
- в) для отдыха- 8 человек

Поэтому мы решили провести исследования почвы и овощей, выращенных на полях Иркутского района. В селе Хомутово гости из Поднебесной годами выращивают помидоры, огурцы и многое другое. О китайских теплицах в Иркутском районе, где выращивают, мягко скажем, небезопасные огурцы и помидоры, «Комсомолка» писала не раз. Такие парники то и дело возникают в селах Хомутово и Урик, Ширяево (информация из интернета)

Для определения пестицидов мы использовали методику, описанную в статье Лескова, В. А. Пестициды и некоторые методы их определения / В. А. Лесков, О. А. Лескова. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2023.

## 2. Основная часть

### 2.1 Классификация и методы определения пестицидов

Уничтожение растений различными вредителями - вот одна из первых проблем земледелия в прошлом. И, конечно, эта проблема начала принимать все большие обороты с развитием растениеводства. Численность разнообразных вредителей росла с приходом территорий, поэтому, закрывать глаза на проблему насекомых и сорняков стало невозможным. В то время люди предпринимали самые разнообразные методы! От ручного сбора, до отлавливания их с помощью приманки. Например, в Китае использовали отвары растений, а в Греции советовали опрыскивать растения настойкой маслин, в Риме призывали опрыскивать растения маслом или использовать горящую серу для борьбы с насекомыми. Но уже в середине 18 века стали использовать препараты меди, препараты мышьяка и препараты ртути, которые, кстати говоря, и стали первыми пестицидами. Но свой главный «дебют» они и получили во время Второй мировой войны, так как все хлорорганические соединения блокируют функции нервной системы, а как следствие - судороги и гибель. Фосфор органические пестициды также появились, во время Второй мировой войны в Германии, где велись разработки по синтезу нервно парализующих газов типа зарина. Но если говорить о мирном времени, то все были довольны, ведь ни сорняки, ни насекомые не мучили больше садоводов и огородников. Но уже совсем скоро быстро выявились опасности и риски, связанные с пестицидами, и вот, в период с 1973 по 1990 годов, пестициды были запрещены во многих странах. Поэтому ученые уже давно занимаются синтезом пестицидов безвредных для человека.

Биологическая активность вещества отражает его воздействие на живой организм. Известно, что некоторые вещества при попадании в организм вредителя может замедлить или остановить его развитие. Такие вещества называют пестицидами.

Существуют три основных типа классификации: 1 – по назначению,

2 –по источникам получения

3–по химическому строению.

*По объектам действия* выделяют 4 группы–на растения, на насекомых, на микроорганизмы ,на животных.

*По источникам получения*–синтетические, полусинтетические, природные.

*По химическому строению* – неорганические, органические природные, органические синтетические.

Итак, пестицидами называются химические средства защиты растений и животных. Принято деление на 7 основных групп: инсектициды, фунгициды, гербициды, регуляторы роста, репелленты, аттрактанты, хемостерилизаторы[3]. Инсектициды – группа веществ, используемая для уничтожения вредных насекомых, вредителей растений, паразитов и переносчиков заболеваний человека, растений и животных[1].

Фунгициды - ядовитые химические вещества, применяемые для борьбы с грибковыми заболеваниями растений и продуктов. Если инсектициды и фунгициды применяются в виде газов или паров и действуют на насекомое через наружный покров или дыхательные органы, то они носят названия фумигатов.

Гербициды–группа веществ, используемая для борьбы с сорняками.

В связи с большой значимостью из раздела гербицидов выделился самостоятельный раздел- регуляторы роста растений .Кроме веществ, непосредственно стимулирующих рост семян и растений - стимуляторов, к этому разделу примыкает группа веществ ,оказывающих то или иное полезное действие: дефолианты-средства ,вызывающее опадание листьев, десиканты- средства для подсушки растений на корню и дефлоранты- средства для удалений лишних цветов и завязей.

Инсекторепелленты–группа веществ, используемая для защиты животных, людей, растений и помещений от нападения насекомых путем их отпугивания.

Инсектоаттрактанты–вещества, привлекающее насекомых.

Хемостерилизаторы – вещества, уменьшающие или уничтожающие способность вредных организмов к размножению.

По характеру действия различают инсектициды: контактные и кишечные, убивающие насекомых при попадании на их тело и в кишечник, а также системные, впитываемые растениями сообщающие всем его частям ядовитые свойства, сохраняющиеся в течение многих дней. Некоторые инсектициды оказывают комплексное действие.

Но есть и отрицательные стороны:

-появилось поколение насекомых, устойчивых к инсектицидам;

-возникла реальная опасность гибели полезных насекомых, птиц и животных, также попадание инсектицидов вместе с пищей в человеческий организм приводило к серьезным отравлениям.

Следовательно, использовать инсектициды стоит очень аккуратно. Также сейчас создаются новые методы борьбы с насекомыми.

*В зависимости от скорости разложения* в почве пестициды делят на шесть групп: период распада более 18 месяцев, около 18 месяцев, около 12 месяцев до 6 месяцев, до 3 месяцев, менее 3 месяцев. Все без исключения пестициды в разной степени токсичны для человека и теплокровных. Токсичность пестицидов зависит не только от значения смертельных доз препаратов, но и от возможности отдаленных последствий, способности накапливаться в организме и окружающей среде, стойкости к разрушению, механизма их характера отравления.

*По характеру действия* пестициды делятся на пестициды сплошного действия и избирательного действия [3].

*По степени опасности* все пестициды подразделяют на следующие классы: **первый**–сильнодействующие препараты. Их запрещено использовать на домашних участках: метафос, ДДТ и др. **Второй класс** – высокотоксичные препараты–децис, базудинидр. **Третий класс**–среднетоксичные–карбофос, медный купорос и др. **Четвертый класс**– малотоксичные–фитоверм,

лепидоцид и др.

Классификация пестицидов *по форме выпуска*: порошкообразные, гранулированные, растворы, пасты, аэрозоли и т.д.

Пестициды по *степени воздействия на организм при введении и в желудок* подразделяются на четыре класса опасности:

1. Сильнодействующие ядовитые вещества ЛД<sub>50</sub> – менее 50 мг/кг;
2. Высокотоксичные – ЛД<sub>50</sub> от 51 до 200 мг/кг;
3. Среднетоксичные – ЛД<sub>50</sub> от 201 до 1000 мг/кг;
4. Малотоксичные – ЛД<sub>50</sub> более 1000 мг/кг.

По способности к кумуляции (накоплению в организме в результате неполной детоксикации и вывода из организма) различают:

1. Вещества, обладающие сверх кумуляцией (К<sub>кум.</sub> < 1);
2. Вещества, обладающие выраженной кумуляцией (К<sub>кум.</sub> 1–3);
3. Вещества, обладающие умеренной кумуляцией (К<sub>кум.</sub> 3–5);
4. Вещества, обладающие слабовыраженной кумуляцией (К<sub>кум.</sub> > 5).

Кроме перечисленных выше основных критериев, позволяющих дать гигиеническую оценку пестицидам, учитывают и другие патологические эффекты их действия на организм, такие как бластомогенность, мутагенность, тератогенность, эмбриотропность.

**Бластомогенность** характеризует способность вещества вызывать образование опухолей. Если опухоль злокачественная, препарат относят к канцерогенным.

Различают:

- Явные канцерогены (вызывают рак у людей);
- Канцерогены, (вызывают опухоли у животных, действие на людей не установлено);
- слабые канцерогены (единичные случаи образования опухолей у животных).



**Мутагенность** пестицидов характеризуется частотой проявления мутаций у растений, животных и дрозофил. Поэтому признаку выделяют:

- супер-мутагены (вещества, вызывающие 100% мутаций у растений и животных; за 100% принимается 100 мутаций на 100 хромосомах);
- сильные мутагены (вещества, вызывающие 5–10% мутаций);
- средние мутагены (2–5% мутаций);
- слабые мутагены (1–2% мутаций);
- очень слабые мутагены (0,5–1% мутаций).

**Тератогенность** – способность пестицидов вызывать появление уродств у потомства. Различают:

- явные тератогены (препараты, вызывающие уродства у людей);
- потенциальные тератогены (препараты, приводящие к появлению уродств у экспериментальных животных).

**Эмбриотропность** – свойство пестицидов нарушать нормальное развитие зародыша. Различают:

- избирательную эмбриотропность (характеризуется отсутствием токсичности для материнского организма);
- умеренную эмбриотропность (проявляется при наличии других токсических эффектов) [10].

### ***Токсичное действие пестицидов.***

Существует множество групп пестицидов, но основная группа, которую использует человек – хлорорганические соединения (ХОП). Они применяются для борьбы с насекомыми, вредителями растительных культур. Стоит заметить, что ХОП очень долго сохраняются в почве (примерно 10 лет). Хлорорганические соединения накапливаются в разнообразных овощах: картошка, капуста, тыква, фасоль и т.д.

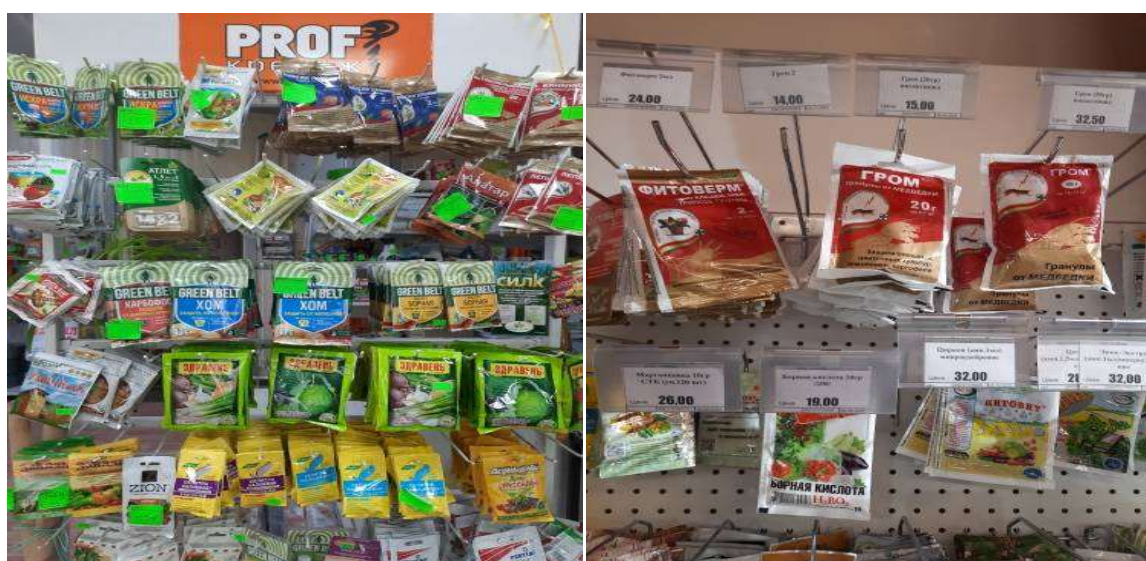
Также, очень длительное время, люди использовали ДДТ. Белое порошкообразное вещество. Но его перестали использовать в большинстве

странах мира, потому что ДДТ - очень опасный пестицид, например, при попадании данного пестицида в организм, ДДТ вызывает патологические изменения в почках, печени .А еще он влияет на центральную нервную систему ,причем не лучшим образом. При попадании в дыхательную систему наблюдаются тяжелый урон легким и органам дыхания.

Известно, что хлорорганические соединения способны к биоконцентрации. ХОП типа ДДТ, ГХЦГ, альдрин, гептахлор и др. устойчивы к действию защитной системы желудочно-кишечного тракта, еще данные пестициды не

Растворимы в воде, и поэтому они очень долго выводятся из организма. Поэтому данные вещества, по большей части, содержатся в жировой ткани людей. Также, попадая в организм человека, ДДТ накапливается в мозге и действует на него, как яд. [3]. Но, помимо людей, пестициды наносят вред и почве. Ведь применение пестицидов может привести к перестройке экологической обстановки в почве [6].Очень важно вести постоянный мониторинг миграции пестицидов в экосистемах. Как отмечают некоторые ученые, в настоящее время в почвах, где были внесены пестициды типа ДДТ количества метаболитов огромно [1]. В настоящее время предпринимаются попытки использование фиторемедиации для улучшения состояния окружающей среды [5].

Мы провели обзор пестицидов в магазинах нашего города



### 3. Практическая часть

#### 3.1. «Определение хлорсодержащих соединений»

Для анализа нужно взять почву (или другой объект) массой 50грамм (просушенную и просеянную), затем внести в пробирку насыпать пробу почвы и залить н-гексаном так, чтобы почва была покрыта растворителем. После встряхиваем пробирку с содержимым в течение 30 минут, после чего фильтруем почву в чашку и собираем фильтрат уже в другую чашку. Прокаливаем медную проволоку в пламени спиртовки, затем погружаем ее в исследуем раствор и вновь вносим в пламя, если огонь окрасился в зеленый цвет, то это говорит о том, что присутствуют хлорорганические соединения.

Объект исследования	Реакция с Cu
Почва (поле Хомутово)	++
Почва (заброшенные теплицы)	+
Почва садоводство	-

Проведенный анализ показал, что в пробах почвы, взятых с полей с.Хомутово и с заброшенных китайских теплиц присутствуют хлорсодержащие соединения, в то время как в почве с личного садового участка они отсутствуют.

#### 3.2. Качественная реакция на хлорофос

Исследуемый материал вносят в пробирку, прибавляют 10%-ный раствор едкого натрия и кипятят от 2 до 3 минуты, затем нужно отфильтровать полученный раствор, после добавляем молибдат аммония и азотную кислоту,

если выпадает осадок желтого цвета, то это говорит о наличие хлорофоса (при нагревании переходит в зеленый)

овощи	
Огурцы (китайские теплицы)	+
Огурцы (рынок)	-
Огурцы (дом)	-
Капуста (поле Хомутово)	+
Помидоры (Хлеб-соль)	+
Помидоры (Слата)	+
Помидоры (дом)	-
Морковь (Хлеб-соль)	+,-
Картофель (Хлеб-соль)	+
Картофель (Слата)	+
Картофель (Аллея)	+
фрукты	
Яблоки (Слата)	+,-
Яблоки (Аллея)	+,-
Слива (Слата)	-
слива (Аллея)	-
Банан (Аллея)	-
Виноград (Слата)	-
Виноград (Аллея)	-
Банан (Аллея)	-
лимон (Аллея)	-

В пробах овощей с придомового рынка и с дачного участка наличие хлорофоса не отмечалось. В пробах с полей Хомутова и магазинах присутствует хлорофос. Отрадно отметить, что в фруктах хлорофоса не обнаружено. Так что можно употреблять в пищу без опасения!

### 3.3. Качественная реакция на ДДТ

В каждую пробирку с исследуемыми материалами нужно добавить 5мл гидроксида калия (KOH) и 2мл пиридина, затем нужно перемешать содержимое пробирок. После выполнения данных действий помещаем пробирки с растворами на водяную баню. Через некоторое время мы сможем пронаблюдать переход из бледно-зеленой окраски в коричневую, но это в том случае, если материал содержит ДДТ.





В пробах капусты с китайских полей в Хомутово мы обнаружили присутствие препарата ДДТ, запрещенного в России.

По данным Федеральной службы по УГМС – Иркутской области «Мониторинга пестицидов в объектах природной среды Российской Федерации в почвах полей ОАО «Хомутовское» в районе водосбора реки Куда содержание ДДТ в 1,9 раз превышает ПДК.

### **Выводы**

1. Пестициды широко распространены в природе. Пестициды в организм человека и животных могут поступать с пищей, что может привести к тяжелым отравлениям.
2. Существуют различные качественные и количественные методы анализа содержания пестицидов растительном и животном материале;
3. При определении наличия пестицидов в растениях нами было обнаружено, что данные соединения могут содержаться в овощах с полей села Хомутово и приобретенных в магазинах. Необходимо учитывать полученные данные при использовании данных продуктов в пищу.

## **Заключение**

Домашняя продукция является безопасной и более полезной, так как на приусадебных участках профессиональные садоводы и огородники, да и просто любители используют домашние пестициды, отличающиеся от обычных высокой практичностью применения и наибольшей безопасностью для человека и окружающей среды

## Список литературы

1. Андреев Л.Н. Мониторинг пестицидов в окружающей среде и продукции./Научные и образовательные проблемы гражданской защиты-2010, №3. С.3 – 5
2. Иванцова Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Вестн. Волгогр. Гос. ун-та. Сер 11, Естеств. Науки. 2018. №1(5)С. 35-40
3. Оценка воздействия пестицидов на окружающую природную среду.  
Великий Новгород: НГУ,2018 33с.
4. СолдатенковА.Т.идр. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия/БИНОМ. Лаборатория знаний,2010-223с.
- 5 Федеральный закон от 19июля1997г.№109-ФЗ "О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами"
- 6 ШильниковаН.В.,АндрияшинаТ.В.Влияние пестицидов на биоценоз почвенного покрова/Вестн.Казанск.тех.ун-та.№152002г.С.140-1