

Отдаленные последствия  
токсического воздействия.  
Гигиена труда в с/х при работе  
с ядохимикатами.

# План

1. Отдаленные и специфические эффекты действия токсикантов.
2. Токсикологические и гигиенические проблемы применения ядохимикатов.

# Отдаленные эффекты

- канцерогенные, мутагенные, эмбриотропные и гонадотропные эффекты могут проявляться у индивида или его потомства через годы и десятки лет после контакта с токсикантом.
- Проблема отдаленных эффектов важна не только для гигиенистов, но и для врачей других специальностей, в первую очередь онкологов, акушеров-гинекологов, педиатров.

Гонадотропный эффект- нарушение сперматогенеза у мужчин и овогенеза у женщин -- развивается бесплодие.

- при воздействии свинца, бензола, фенолов, стирола, марганца и других веществ.

## К эмбриотропным эффектам относят:

- 1) эмбриотоксические - гибель плода, снижение массы и размеров эмбриона при нормальной дифференцировке тканей);
- 2) тератогенные - дефекты развития, нарушения функций органов и систем, которые проявляются в постнатальном развитии).

характерны для фенолформальдегидных смол, хлоропрена, ртути, кадмия, некоторых ядохимикатов и лекарств (тетрациклина, стрептомицина, аминазина, фенобарбитала).

Мутагенный эффект проявляется изменением наследственных свойств организма.

- 1) мутации в зародышевых клетках, следствие которых - гибель зиготы, эмбриона, плода или воспроизведение мутации в поколениях;
- 2) мутации в соматических клетках, следствие которых - нарушение генетического гомеостаза.

Мутагенная активность выявлена у формальдегида, винилхлорида, хлоропренов, бензола, некоторых азокрасителей, гормонов.

Под термином «химический канцерогенез» подразумевается индукция химическими соединениями или их смесями различных типов опухолей.

К канцерогенным относятся химические вещества, воздействие которых на организм человека:

- 1) приводит к развитию опухолей, не встречающихся спонтанно;
- 2) повышает количество опухолей, встречающихся спонтанно;
- 3) сокращает латентный период появления опухолей.

# Классификация химических канцерогенов по характеру действия

- 1) вещества, вызывающие опухоли в месте аппликации (ПАУ);
- 2) вещества отдаленного селективного действия (2-нафтиламины);
- 3) вещества множественного действия (орто-толуидин).



# Классификация канцерогенов МАИР

Группа	Вещества, соединения
<p>1. Канцерогенность для человека доказана (более 60 в-в).</p> <p>2. Вероятная канцерогенная опасность</p>	<p>Асбест, мышьяк, бензол, хром, бензидин, винилхлорид, ПАУ, никель, бериллий, о-толуидин дихлорбензидин, азокрасители, кадмий</p>

# Промышленные аллергены -

- органической природы: винилкарбазол, формальдегид, диамины, нитробензолы, эпоксидные смолы, некоторые амино- и азокрасители.
- неорганические - хром, кобальт, никель, мышьяк, бериллий.
- В организме образуют комплексы с протеинами посредством реактивных групп аминокислот  
(-- OH, -- SH, -- NH<sub>2</sub>, - S- S -).
- Формы реакций - аллергический дерматит и фотодерматит, крапивница, экзема, бронхиальная астма, ангионевротический отек

# Токсикологические и гигиенические проблемы применения ядохимикатов.

- это химические вещества, применяемые для борьбы с сорной растительностью, с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур.

Пестициды - с греческого языка буквально переводится как «вред убивающие».

Широкое применение ядохимикатов нанесло окружающей среде и здоровью человека ущерб, который превосходит положительные в экономическом смысле результаты их использования.

Общее мировое производство  
ядохимикатов -- более миллиона тонн в  
год.

- Загрязнение окружающей среды  
привело к высокой вероятности  
контакта всего населения с  
пестицидами.

Во многом это обусловлено высокой  
стойкостью и способностью к кумуляции  
этих соединений в объектах  
окружающей среды, а также их  
миграцией по пищевым цепочкам.

# ДДТ

## (парахлорфенилдихлорэтан).

- стоек к внешним воздействиям (температуре, влажности, солнечной радиации),
- способен накапливаться в почве, воде, пищевых продуктах.
- кумулирует в организме, образуя «депо» в тканях, богатых липидами.

Концентрация ДДТ  в каждой последующей цепи питания увеличивалась

# Пестициды делят по назначению на

- 1) инсектициды - для уничтожения насекомых;
- 2) фунгициды - для борьбы с грибками;
- 3) зооциды - для уничтожения грызунов;
- 4) гербициды - для борьбы с сорной растительностью;
- 5) дефолианты - для уничтожения широколиственных растений;
- 6) акарициды - для защиты от клещей;
- 7) бактерициды - против бактериальных болезней.

- Также ядохимикаты классифицируют по токсичности, наличию кожно-резорбтивного действия, степени кумуляции, летучести, стойкости и по вероятности возникновения отдаленных и специфических эффектов.
- Наиболее значима классификация по химической структуре, так как последняя во многом определяет биологическую активность и, соответственно, токсичность и опасность ядохимикатов для окружающей среды и человека.

# Классификация пестицидов

Группа	Назначение	Основные препараты
Фосфорорганические	Инсектициды, акарициды, дефолианты	Карбофос, тиофос, хлорофос, фосфамид
Хлорорганические	Инсектициды, фунгициды, бактерициды.	ДДТ, дихлорбензолы, алдрин, гексахлоран, тедион, гептахлор
Ртутьорганические	Инсектициды, бактерициды	Гранозан, меркуран, агронал, фализан
Карбаминовые	Гербициды, нематоциды	Севин, , цирам, цинеб, карбатион



Учет зависимости токсичности от химической структуры необходим при прогнозировании опасности химических соединений.

- Наличие гидроксильной и карбоксильной групп уменьшает токсичность - увеличивается гидрофильность молекулы, что препятствует накоплению вещества в клетке.
- Усиливает токсичность введение нитро-, нитрозо-, аминогрупп в молекулу химического соединения.
- Увеличивает токсичность введение галогенов в молекулу органического соединения.

# Хлорорганические ядохимикаты

- Отличаются высокой стойкостью и кумуляцией в объектах окружающей среды, что приводит к высоким дозам поступления пестицидов в организм млекопитающих.



Наиболее высока опасность для человека.

- Возможны острые и хронические отравления с преимущественным поражением печени, центральной и периферической нервной системы.

# Хлорорганические ядохимикаты

- Механизм токсичности связан с **блокадой SH-групп ферментов**, нарушением биосинтеза белка, угнетением тканевого дыхания и цитохромоксидазной активности тканей.
- Отмечена высокая степень кумуляции этих пестицидов в тканях человека, богатых липидами.
- Хлорорганические ядохимикаты способны вызывать отдаленные эффекты (мутагенный, эмбриотропный, канцерогенный).

# парадокс

- детоксикация хлорорганических соединений осуществляется посредством окисления с участием микросомальных ферментов,
- при этом в организме человека могут образовываться **более токсичные продукты, чем исходные препараты,**
- **генерируются активные формы кислорода,** усиливается ПОЛ, нарушается проницаемость биологических мембран.  
Это может определить характер токсического действия.

# Фосфорорганические ядохимикаты

- мало- или умеренно токсичны для человека, но есть и высокотоксичные препараты (тиофос).
- по химической структуре и механизмам биологического действия являются аналогами БОВ (зарин, VX-газы).

Ведущим звеном в механизме токсического действия фосфорорганических ядохимикатов является **угнетение эстераз** (холинэстеразы) накопление ацетилхолина нарушение передачи нервного возбуждения.

# Фосфорорганические пестициды

- обладают гепатотропным и токсическим действием на систему красной крови.
- характерно кожно-резорбтивное действие и некоторые виды отдаленных эффектов.

Среди симптомов отравления отмечены рвота, боли в животе, слезотечение, головокружение, нарушение походки, дрожание головы и конечностей. При тяжелых формах отравления развивается сужаются зрачки, появляются судороги, коллапс, кома, отек легких

# Фосфорорганические пестициды

- в отличие от хлорорганических практически не накапливаются в объектах окружающей среды, что, наряду с их высокой инсектицидной активностью послужило основанием для широкого применения в сельском хозяйстве. Период полураспада в объектах окружающей среды по сравнению с хлорорганическими соединениями намного короче - от 2 до 5 дней.

# Ртутьорганические пестициды

- отличаются высокой токсичностью, выраженной способностью к кумуляции и стойкостью в объектах окружающей среды.

Механизм токсического действия – блокада SH-групп клеточных белков -- во многом обусловлен биологической активностью ртути, входящей в структуру этих пестицидов.

- В патогенезе интоксикации значительна роль капилляротоксического действия и аллергенных свойств.



# Ртутьорганические пестициды

- В связи с высокой токсичностью применяются только для протравливания семенного зерна, использование которого с пищевой целью не допускается.

# Карбаминовые ядохимикаты

- обладают малой и умеренной токсичностью, в окружающей среде быстро разрушаются.
- опасность для человека по сравнению с другими группами пестицидов не так высока, но некоторые препараты (цирам, цинеб) обладают мутагенной, эмбриотропной и гонадотропной активностью.
- Ведущая роль в механизме токсического действия принадлежит блокированию ферментов, в том числе холинэстеразы, что близко к механизму токсичности фосфорорганических пестицидов.

Отравления ядохимикатами возможны на  
всех стадиях производственного  
процесса,

- а также при хранении, транспортировке,  
приготовлении растворов и при  
применении препаратов для обработки  
сельскохозяйственных культур.
- попадают в организм человека через  
дыхательные пути, желудочно-  
кишечный тракт, кожу и слизистые.  
Первый путь – наиболее опасен.

# Методы применения ядохимикатов

- опрыскивание наземным и авиационным способами
- опыливание и фумигация
- протравливание семян
- Наиболее безопасными считаются метод запахивания ядохимикатов в почву и метод применения отравленных приманок

# Отравления ядохимикатами ВОЗМОЖНЫ

- при употреблении продуктов питания, содержащих остаточные количества ядохимикатов в концентрациях выше допустимых – эти отравления классифицируются как пищевые.

# Наибольшую опасность представляют ядохимикаты, обладающие:

- 1) высокой токсичностью –  $LD_{50}$  менее 200 мг/кг;
- 2) высокой устойчивостью в объектах окружающей среды;
- 3) выраженной способностью к кумуляции;
- 4) длительным пребыванием в организме;
- 5) способностью выделяться из организма с молоком кормящих матерей.

# Профилактика - система

- законодательных
- организационных
- технологических
- санитарно-химических
- лечебно-профилактических мероприятий

(определение активности холинэстеразы и содержания ртути в биосредах)