

**ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ:  
ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА  
ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И  
ЧЕЛОВЕК  
(ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ)**

Выполнила

Левченкова Анастасия Владимировна

МОУ «Школа № 77 г. Донецка»

Среди животных и растений, обитающих на Земле, имеется немало видов, которые принято называть ядовитыми. Понятие ядовитости ассоциируется с той потенциальной опасностью, которую несут для человека такие животные, как змеи, пауки, жалоносные насекомые и другие, или такие растения, как белена, дурман.



При оценке потенциальной опасности экотоксикантов особое место занимает анализ путей поступления химических веществ в организм. При определении приоритетных путей поступления токсичных веществ в организм оцениваются вероятность накопления вещества в организме и развитие токсического эффекта.

Основными путями поступления экотоксикантов в организм являются:

**ингаляционный**

вдыхание газов, аэрозолей  
и твёрдых частиц



**алиментарный**

поступление токсичных  
компонентов вместе с водой  
и пищевыми продуктами



**резорбтивный**

проникновение токсичных  
соединений через кожу и  
слизистые



Механизмы, посредством которых экополлютанты могут вызывать неблагоприятные эффекты в биогеоценозах, многочисленны и в каждом конкретном случае уникальны.

Выделяют:

Прямой механизм токсического действия

Опосредованный механизм

Смешанный механизм

существования.

Формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению или гибели называется токсическим процессом. Токсические процессы дифференцируют на пороговые и беспороговые.

### **ПОРОГОВЫЙ**

При действии веществ в дозах ниже определённых уровней токсический процесс не развивается; при достижении определённой дозы процесс развивается непременно.

### **БЕСПОРОГОВЫЙ**

Вероятность формирования токсического эффекта сохраняется при действии на организм даже одной молекулы токсиканта. Вместе с тем у отдельных организмов токсический процесс может и не развиваться, несмотря на значительное увеличение дозы вещества.

# ЗООТОКСИНЫ

Всех ядовитых животных можно разделить на две большие группы:

**первично-ядовитые** животные, вырабатывающие ядовитый секрет в специальных железах или имеющие ядовитые продукты метаболизма.

**вторично-ядовитые** животные аккумулирующие экзогенные яды и проявляющие токсичность только при приеме в пищу.

# ПЕРВИЧНО-ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

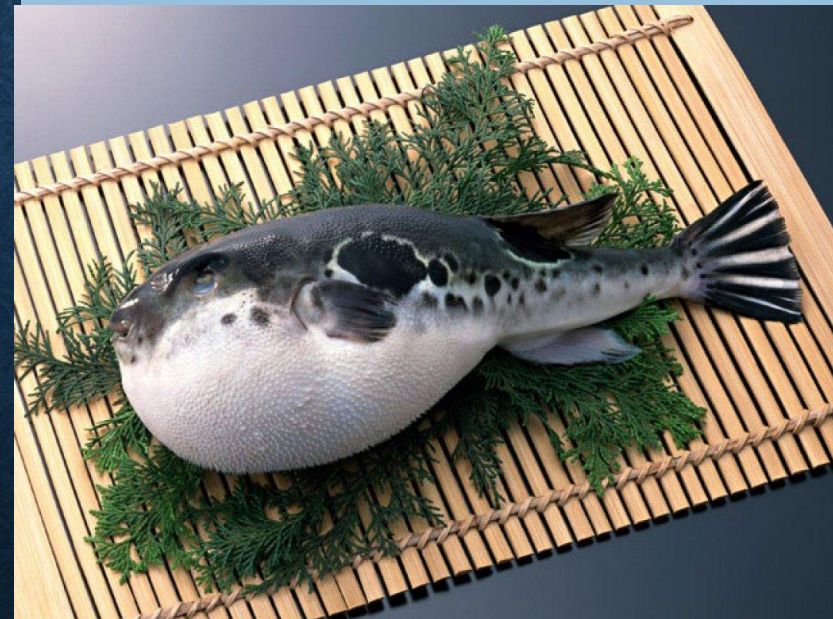
различаются по способам выработки яда и его применения

## Активно-ядовитые животные

**Вооруженные**  
имеют  
специализированный  
ядовитый аппарат,  
снабженный  
ранящим

**Невооруженные**  
ядовитые аппараты  
которых лишены  
ранящего  
приспособления

**Пассивно-ядовитые животные**  
представляют опасность только  
при попадании в  
пищеварительный канал.  
Различаются постоянством  
ядовитости.



# ПРИ ОЦЕНКЕ ТОКСИЧНОСТИ ЗООТОКСИНОВ ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИОБРЕТАЕТ ИХ ПУТЬ ВВЕДЕНИЯ В ОРГАНИЗМ.

## Белковые токсины

(змей, насекомых, паукообразных) вводятся с помощью вооруженного ядовитого аппарата парентерально, т.е. вводятся минуя желудочно-кишечный тракт, так как многие из них разрушаются ферментами пищеварительного тракта.

## Токсины небелковой природы

эффективны и при поступлении внутрь (токсические алкалоиды амфибий, токсины некоторых рыб, моллюсков).

Некоторые животные, защищаясь, разбрызгивают свои яды в виде аэрозоля, например жук-бомбардир. Эффективность такого воздействия зависит во многом от состояния покровов жертвы и локальной концентрации токсического вещества.



Скорость проникновения яда во многом определяет быстроту развития токсического эффекта. Большинство зоотоксинов подвергается в организме биотрансформации, т.е. обезвреживанию (детоксикации) ядов в результате метаболизма.

Биотрансформация в определенной степени обуславливает биологическую устойчивость ряда животных к зоотоксинам. При детоксикации и выведении зоотоксинов из организма основная нагрузка приходится на печень и почки – отсюда широкая распространенность поражения этих органов при отравлении.

Частично зоотоксины могут выводиться и другими путями, например через кожу или с молоком кормящей матери.

Наиболее эффективным средством борьбы с отравлениями зоотоксинами является применение противоядных сывороток.

# ФИТОКСИНЫ

Фитотоксины условно  
разделяют на две  
группы:

## содержащие азот

входят 7 групп веществ – небелковые аминокислоты, цианогенные гликозиды, глюкозинолаты, изобутиламиды алифатических кислот, алкалоиды, белки, пептиды. Все они относятся к терпиноидам, флавоноидам, фегнолам и другим классам.

## Не содержащие азот

- синильная кислота, которая содержится в растениях как в свободном виде, так и составе цианистых гликозидов, из которых она высвобождается в процессе ферментативного гидролиза;
- кофейная кислота содержится в смоле хвойных деревьев;
- салициловая кислота – в корнях сенеги;
- галловая кислота – в листьях чая, дубовой коре и др.

# ФИТОТОКСИНЫ

Амигдалин, гликозид, открытый вначале в горьком миндале, а затем в ядрах косточек вишен, персиков, абрикосов и других семействах розоцветных, в кислой среде желудка расщепляется на виноградный сахар, бензойный альдегид и синильную кислоту. Употребление в пищу 100 г ядрышек косточек, например, абрикоса соответствует приему во внутрь 1 г амигдалина, что может оказаться смертельным для человека.



# ФИТОТОКСИНЫ

Папаверин, содержащийся в опиуме мака, по действию близок к морфину и кодеину.

Значительно токсичнее папаверина лауданозин, который также содержится в опиуме мака, он вызывает столбняк. В настоящее время появилось такое понятие как биотерроризм.



## По классам токсичности фитотоксины

### располагаются так:

- **I класс** токсичности (чрезвычайно опасные вещества). К этому классу отнесены токсальбумины.
- **II класс** (высокотоксичные вещества) К этому классу отнесены алкалоиды (кокоин, никотин, анабазин).
- **III класс** (умеренно опасные вещества). К этому классу относятся гликозиды.
- **IV класс** (малотоксичные вещества) – эфирные масла. Прозрачные желтые жидкости, за исключением масла ромашки, которое синего цвета, не растворимы в воде.

# МИКОТОКСИНЫ

- Наиболее токсичными являются афлатоксины плесневых грибов. Они вызывают заболевания животных и человека, плодов и повреждают различные корма. Самым токсичным из ядов названных грибов является афлатоксин-В и его производное афлатоксин-М1, который образуется в организме коров и других жвачных животных при окислении афлатоксин-В и легко проникает в молоко. Многие высшие грибы вырабатывают ядовитые циклопептиды, сильно действующими из которых являются токсины бледной поганки: фаллоидин и L-аманитин и их производные, а также токсины мухомора – мускорин и мусказон.



# АЛЬГОТОКСИНЫ

- В число сине-зеленых водорослей входят анатоксин, цианобактерин, свободные радикалы и др., являющиеся по своему действию нервно-паралитическими, гематотоксическими и дыхательными ядами.
- Временное употребление воды и рыбы из водоемов, «цветущих» этими водорослями, вызывает у человека аллергию, желудочно-кишечные заболевания, а длительное употребление – гаффскую болезнь, которая начинается с поражения нервной системы, печени, почек, мышц, органов кроветворения, кровоизлиянием в ткани и органы и заканчивается состоянием, напоминающем паралич. Смертность людей на планете от гаффской болезни составляет 1-2% от общей смертности.



# ТОКСИНЫ ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ

- Токсины патогенных бактерий являются экзотоксинами. Они характеризуются строгой специфичностью. Так, тетанические токсины вызывают столбняк, ботулинические – ботулизм, дифтерийный токсин – дифтерию и т.д. Исходя из этого, токсины патогенных бактерий условно разделяются на следующие группы:
  1. Антибактериальные токсины - подавляют (бактериостатическое действие) либо убивают другие бактерии;
  2. Противоопухолевые токсины - задерживают деление злокачественных клеток;
  3. Противогрибковые токсины - подавляют рост грибов.
- Прижизненные и посмертные токсины патогенных бактерий способны вызвать у человека аллергические реакции, являющиеся результатом антропогенного влияния этих токсинов, и могут усугубить течение основных болезней. Но при определенных условиях аллергические реакции являются полезными, т.е. они обеспечивают дальнейшую невосприимчивость организма к повторному заражению возбудителем данного заболевания.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**