

# **«Экологические проблемы питания человека»**

Приготовила:  
преподаватель кафедры  
гигиены и экологии Степанова  
А.Э.

# Загрязнения продуктов питания и их включение в пищевые цепи.

- *Чужеродные химические вещества (ЧХВ)* называются еще *ксенобиотиками* (от греч. xenos - чужой). Они включают соединения, которые по своему характеру и количеству не присущи натуральному продукту, но могут быть добавлены с целью совершенствования технологии, сохранения или улучшения качества продукта или же они могут образоваться в продукте в результате технологической обработки и хранения, а также при попадании загрязнений из окружающей среды.
- Из окружающей среды в организм человека с пищей поступает 30-80 % от общего количества чужеродных химических веществ.

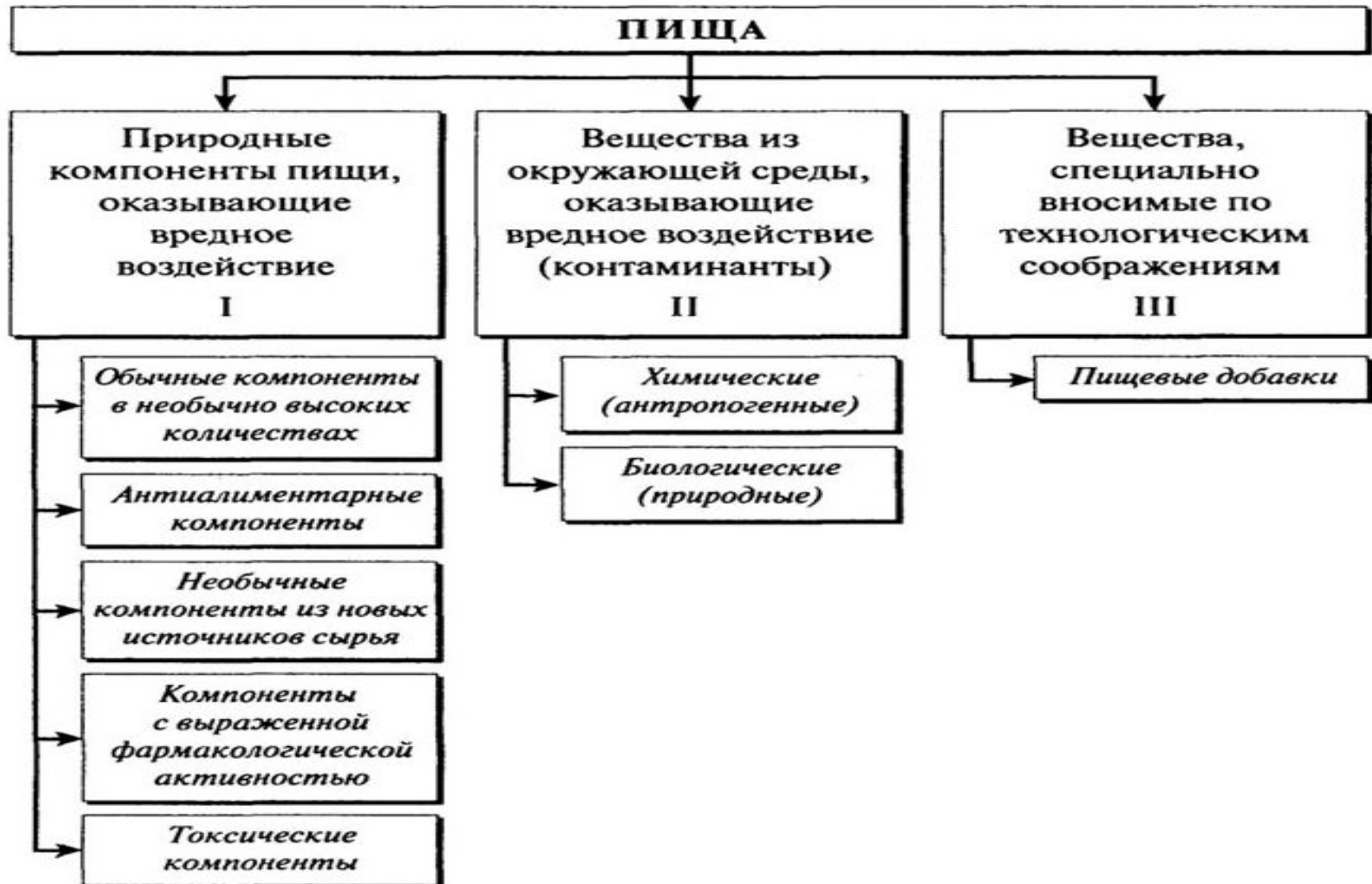
# Загрязнения продуктов питания и их включение в пищевые цепи.

- «*Пищевые цепи*» представляют собой одну из основных форм взаимосвязи между отдельными организмами, каждый из которых служит пищей для других видов. В этом случае происходит непрерывный ряд превращений веществ в последовательных звеньях «жертва-хищник». Наиболее простыми могут считаться цепи, при которых загрязнители поступают из почвы в растительные продукты (грибы, зелень, овощи, фрукты, зерновые культуры) в результате полива растений, обработке пестицидами и пр., накапливаются в них, а затем с пищей поступают в организм человека.
- Более сложными являются «цепи», при которых имеется несколько звеньев. Например, *трава - травоядные животные - человек* или *зерно - птицы и животные - человек*. Наиболее сложные «пищевые цепи», как правило, связаны с водной средой.
-

# Загрязнения продуктов питания и их включение в пищевые цепи.

- Растворенные в воде вещества извлекаются фитопланктоном, последний затем поглощается зоопланктоном (простейшими, рачками), далее поглощается «мирными» и затем хищными рыбами, поступая с ними в организм человека. Но цепь может быть продолжена за счет поедания рыбы птицами и всеядными животными и лишь потом вредные вещества поступают в организм человека.
- Особенностью «пищевых цепей» является то, что в каждом последующем ее звене происходит кумуляция (накопление) загрязнителей в значительно большем количестве, чем в предыдущем звене. Так, в грибах концентрация радиоактивных веществ может быть в 1 000-10 000 раз выше, чем в почве. Таким образом, в пищевых продуктах, поступающей в организм человека, могут содержаться очень большие концентрации ЧХВ.

# Классификация «чужеродных» химических веществ (ЧХВ).



# Классификация «чужеродных» химических веществ (ЧХВ).

**По характеру действия** ЧХВ, поступающие в организм с пищей, могут:

- оказывать *общетоксическое* действие;
- оказывать *аллергическое* действие (сенсibilизировать организм);
- оказывать *канцерогенное* действие (вызывать злокачественные опухоли);
- оказывать *эмбриотоксическое* действие (влияние на развитие беременности и плода);
- оказывать *тератогенное* действие (пороки развития плода и рождение потомства с уродствами);
- оказывать *гонадотоксическое* действие (нарушать репродуктивную функцию, т. е. нарушать функцию воспроизводства);
- понижать *защитные силы* организма;
- ускорять *процессы старения*;
- неблагоприятно влиять на *пищеварение* и *усвоение* пищевых веществ.

# Классификация «чужеродных» химических веществ (ЧХВ).

- **По токсичности**, характеризующей способность вещества причинять вред организму, учитывают дозу, частоту, способ поступления вредного вещества и картину отравления.
- **По степени опасности** чужеродные вещества подразделяют на чрезвычайно токсичные, высокотоксичные, умереннотоксичные, малотоксичные, практически нетоксичные и практически безвредные.

## Пищевые добавки и их эколого-гигиеническое регламентирование.

- Пищевые добавки — это натуральные или синтетические вещества, вводимые в пищевые продукты в процессе их приготовления для придания им определенных качеств, удлинения сроков хранения или ускорения технологического процесса.



# Вредное действие на организм могут оказывать

1. продукты, содержащие пищевые добавки (красители, консерванты, антиокислители и др.) - неапробированные, неразрешенные или используемые в повышенных дозах;
2. продукты или отдельные пищевые вещества, полученные по новой технологии, путем химического или микробиологического синтеза, не апробированные или изготовленные с нарушением технологии или из некондиционного сырья;
3. остаточные количества пестицидов, содержащиеся в продуктах растениеводства или животноводства, полученных с использованием кормов или воды, загрязненных высокими концентрациями пестицидов или в связи с обработкой ядохимикатами животных;
4. продукты растениеводства, полученные с использованием неапробированных, неразрешенных или нерационально применяемых удобрений и оросительных вод (минеральные удобрения и другие агрохимикаты, твердые и жидкие отходы промышленности и животноводства, хозяйственно-бытовые сточные воды, осадки из очистных сооружений и др.);

# Вредное действие на организм могут оказывать

5. продукты животноводства и птицеводства, полученные с использованием неапробированных, неразрешенных или неправильно примененных кормовых добавок и консервантов (минеральные и азотистые добавки, стимуляторы роста - антибиотики, гормональные препараты и др.). К этой группе относят загрязнение продуктов, связанное с ветеринарно-профилактическими и терапевтическими мероприятиями (антибиотики, антигельминтные и другие медикаменты);
6. токсиканты, мигрировавшие в продукты из оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок при использовании не апробированных или неразрешенных пластмасс, полимерных, резиновых или других материалов;
7. токсические вещества, образующиеся в пищевых продуктах при тепловой обработке, копчении, жарении, ферментной обработке, облучении ионизирующей радиацией и др.;
8. пищевые продукты, содержащие токсические вещества, мигрировавшие из окружающей среды: атмосферного воздуха, почвы, водоемов (тяжелые металлы, диоксины, полициклические ароматические углеводороды, радионуклиды и т. д.). В эту группу входит наибольшее количество ЧХВ.

# Пищевые добавки и их эколого-гигиеническое регламентирование.

В зависимости от технологических функций все пищевые добавки условно можно разделить на 4 группы:

1. регулирующие вкусовые характеристики продукта (ароматизаторы, подслащивающие вещества (подсластители и заменители сахара), вкусовые добавки, кислоты, регуляторы кислотности);
2. улучшающие внешний вид пищевого продукта (стабилизаторы окраски, красители, отбеливатели);
3. отвечающие за консистенцию и формирование текстуры (загустители, эмульгаторы, пено- и гелеобразователи, стабилизаторы, разжижители);
4. повышающие сохранность продуктов и увеличивающие их сроки хранения ( пленкообразователи, влагоудерживающие агенты, консерванты, антиоксиданты).

# Пищевые добавки и их эколого-гигиеническое регламентирование.

- В настоящее время при производстве продуктов используется порядка 500 пищевых добавок и 1000 их комбинаций. Чтобы гармонизировать использование этих веществ Европейский союз разработал специальную систему классификации. Она была одобрена и FAO-ВОЗ. Система построена на кодификации: каждая добавка имеет свой трёх- или четырёхзначный номер, которому предшествует буква «Е». Мало того, эти коды сочетаются с названиями функциональных классов. Последние отражают группу пищевых добавок по технологическим функциям.
- Буква «Е» и номер идентификации имеют чёткое толкование; подразумевают тот факт, что это пищевое/синтетическое вещество безопасно для здоровья, имеет рекомендации по технологической необходимости, критерии чистоты. У некоторых кодов после буквы «Е» и трёхзначного номера стоят строчные буквы (например, «Е339-фосфаты»). Они являются неотъемлемой частью кода, должны использоваться для обозначения пищевой добавки, а также раскрывают класс пищевой добавки. Также после номера могут стоять римские цифры. В отличие от строчных букв они не являются обязательными, а лишь уточняют различия в спецификации пищевых добавок.

# Пищевые добавки и их эколого-гигиеническое регламентирование.

- Если продукт содержит пищевые добавки, это должно быть отражено на этикетке в обязательном порядке. При этом допускается обозначение добавки и как индивидуальное вещество, и как представитель функционального класса, т.е. в сочетании с Е-номером (например, «бензонат натрия» или «консервант Е211»).
- Согласно системе цифровой кодификации номера Е100-182 относятся к красителям, Е200 и далее – к консервантам, Е300 и далее – к антиокислителям, Е400 и далее – к стабилизаторам консистенции, Е1000, Е500 и далее – к эмульгаторам, Е600 и далее – к усилителям вкуса и аромата, Е900 и далее – к глазирующим агентам и улучшителям хлеба. Индексы Е700 и далее, Е800 и далее являются запасными. Таким образом, по кодам можно судить о назначении той или иной пищевой добавки.

# Канцерогенные вещества.

Канцерогенные вещества — вещества различного химического строения, вызывающие злокачественные опухоли.

- Все канцерогенные вещества можно условно разделить на три группы: 1) вещества непосредственно местного действия, 2) отдаленного органотропного действия и 3) множественного действия. Действие веществ двух последних групп осуществляется через продукты их обмена в организме (метаболиты).
- Канцерогенные вещества вызывают злокачественные опухоли лишь через значительный срок (для человека 15—20 лет) после начала их действия на организм. Развиваются опухоли постепенно из предшествующих им разрастаний ткани, которые называются предопухолевыми (предраковыми) изменениями.

# Микотоксины.

- Микотоксины являются продуктами метаболизма грибов, поражающих зерновые и другие кормовые культуры (хлопчатник, арахис, подсолнечник, овощи, фрукты).
- В настоящее время известно более 400 видов микотоксинов. Классы плесневых грибов, продуцирующих микотоксины: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Neotyphodium*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma*, *Trichothecium*.

# МИКОТОКСИНЫ.

*Основные классы плесневых грибов и продуцируемые ими микотоксины:*

*Aspergillus:* афлатоксины ( B1,B2,M1,M2,G1,G2 ), охратоксины, патулин, циклопиазоновая кислота, стеригматоцистин.

*Fusarium:* Фумонизины ( B1,B2,B3), трихотецены типа А: Т-2,НТ-2, Диацетоксискирпенол (ДАС); трихотецены типа В: Дезоксиниваленол (ДОН), Ниваленол, Фузаренон-Х, Трихотецин; трихотецены типа С: Кротокол, Кротоцин; трихотецены типа D: Веррукарины, Роридины; Зеараленон, Монилиформин, Фузарохроманон, Аурофузарион.

*Penicillium:* Охратоксины (А,В,С), Цитринин, Рокофортин, Циклопиазоновая кислота, Патулин.

*Claviceps:* алкалоиды спорыньи-Клавины, Лизергиновая кислота, Амиды лизергиновой кислоты, Эргопептины.

*Acremonium:* токсины высокой овсяницы-алкалоиды спорыньи, Лолины, Перамины, Лолитремы, Эрговалин.

Грибковые формы можно условно разделить на «полевые» и «амбарные». К полевым формам относятся грибки рода *Fusarium*, образующиеся в процессе созревания и выращивания культур, амбарные – *Penicillium* и *Aspergillus* в процессе хранения. Хотя, в зависимости от определенных факторов (излишняя влажность и температура), в полевых условиях могут расти грибки рода *Penicillium* и *Aspergillus*, при хранении могут дальше расти *Fusarium*.



## Воздействие микотоксинов на системы организма

Системы органов	Микотоксин	Повреждающее действие или патология
Печень	Афлатоксин	Гиперплазия желчных протоков, централобулярный некроз, желтуха, асцит
Почки	Афлатоксин, охратоксин, цитринин	Некроз почечных канальцев, полиурия, полидипсия, повышение концентрации в крови азота мочевины и креатинина
Центральная нервная система	Алколоиды спорыньи, фумонизин, пенитрем	Допаминаргическое действие, тремор, ELEM у лошадей, дрожание
Желудочно-кишечный тракт	Афлатоксин, слафрамин, трихотецены	Анорексия у КРС, саливация у лошадей, животные всех видов отказываются от корма, некроз слизистой оболочки ротовой полости, рвота у свиней
Репродуктивная система	Зеараленон	У свиней: набухание вульвы, увеличение молочных желез, повышенное половое влечение, отсутствие течки в течении продолжительного времени
Система кроветворения	Афлатоксин, дикумарол, охратоксин, трихотецены	Анемия, лейкопения, уменьшение количества тромбоцитов, усиление кровотечения
Иммунная система	Афлатоксин, охратоксин, трихотецены	Ослабление функции базофильных инсулоцитов(В-клеток) и Т-лимфоцитов(Т-клеток), лейкопения, атрофия лимфоидной ткани.

# Компоненты, попадающие в продукты питания из удобрений.

- В зависимости от химического состава различают удобрения азотные, фосфорные, калийные, известковые, микроудобрения, бактериальные, комплексные и др. Условно их можно подразделить на минеральные и органические. Необходимость в удобрениях обусловлена тем, что естественный круговорот азота, фосфора, калия и других питательных для растений соединений не может восполнить потерь этих биоэлементов, уносимых из почвы с урожаем.
- Азот играет очень важную роль в жизнедеятельности растений как компонент белков, нуклеиновых кислот, витаминов, других биологически активных веществ. Азотные удобрения, в зависимости от формы соединения азота, существуют в следующих видах:
  - – аммиачные – азот присутствует в виде свободного аммиака (жидкий, водный, безводный);
  - – аммонийные – азот представлен ионом аммония (сульфат аммония);
  - – нитратные – азот находится в составе остатка азотной кислоты (натриевая и кальциевая селитры);
  - – аммонийнонитратные – содержат азот в аммонийной и нитратной формах (аммиачная селитра);
  - – амидные – представлены мочевиной – амидом карбаминовой кислоты, превращающимся в почве под воздействием уреазы бактерий в углекислый аммоний;

# Компоненты, попадающие в продукты питания из удобрений.

- К медленнодействующим азотным удобрениям относятся мочевиноформальдегидные, мочевиноальдегидные, изобутилдиендимочевина, оксамид и некоторые другие. Нитратная форма удобрений в допустимых дозах способствует образованию в растениях аскорбиновой кислоты и кальция, аммонийная – фосфора.
- Фосфорные удобрения различаются количеством оксида фосфора  $P_2O_5$ , один из самых распространенных видов – суперфосфат. Накопление в почве и растениях чрезмерного количества  $P_2O_5$  тормозит протекающие в них биологические процессы.
- Калийные удобрения – калийная соль (калий хлористый), калиймагнезиальное удобрение ( $KCl+NaCl+MgSO_4$ ), калийно-аммиачная селитра ( $KNO_3+NH_4Cl$ ) и др. Калий не входит в органический состав веществ растений, он активно участвует в углеводном и белковом обменах.
- Микроудобрения необходимы для обогащения почвы микроэлементами, наибольшее распространение из них получили борные, молибденовые, медные, марганцевые, цинковые и кобальтовые.
- Комплексные удобрения содержат комплекс питательных для растений элементов – фосфорно-азотные, фосфорно-калийные и др.
- С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики их заболеваний и сохранения доброкачественности кормов в животноводстве широко применяются различные кормовые добавки, а также лекарственные и химические препараты: аминокислоты, минеральные вещества, ферменты, антибиотики и другие антибактериальные вещества, транквилизаторы (от лат. tranquillo – успокаиваю, психотропные средства, уменьшающие чувство напряжения, тревоги, страха), антиоксиданты (природные или синтетические вещества, замедляющие или предотвращающие окисление органических соединений), красители, ароматизаторы и др.