

ТЕМА

**ПАТОГЕННЫЕ
МИКРООРГАНИЗМЫ И
ИХ СВОЙСТВА**



ПЛАН:

1. Пищевые инфекции и отравления. Свойства патогенных микроорганизмов.
2. Понятие об иммунитете и его виды.
3. Пищевые инфекции, пути их передачи.
4. Пищевые отравления микробного происхождения: интоксикация и токсикоинфекции.
5. Мероприятия по борьбе с пищевыми отравлениями и инфекциями.
6. Санитарно-показательные микроорганизмы.



**1. Пищевые инфекции и
отравления. Свойства
патогенных микроорганизмов.**



- **Микроорганизмы, способные вызывать заболевания людей, животных и растений, получили название патогенных или болезнетворных.**
- **Степень патогенности микроорганизма принято называть его вирулентностью.**
- **Экзотоксины** относят к высокотоксичным веществам белковой природы, которые выделяются в окружающую среду микроорганизмами при их жизни.
- **Эндотоксины** при жизни микроорганизма не выделяются в окружающую среду и освобождаются только после его гибели и разрушения (автолиза) клетки.
- **Пищевые (алиментарные) заболевания** – заболевания, причиной которых служит пища, инфицированная токсигенными микроорганизмами или токсинами микробов.



- Пищевые заболевания
 - инфекции
 - Кишечные инфекции
 - Зооантропонозы
 - отравления
 - Токсикоинфекции
 - Интоксикации



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ И ОТРАВЛЕНИЙ

№	Пищевые инфекции	Пищевые отравления
1.	Заразные заболевания. Могут передаваться и контактным путем.	Незаразные заболевания. Контактным путем не передаются.
2.	Возникают и передаются не только через пищу, но и через воду, воздух и другими путями.	Пища играет основную роль в возникновении и распространении.
3.	Возбудители в пищевых продуктах не размножаются, но могут длительное время сохраняться.	Возбудители размножаются в пищевых продуктах.
4.	Инкубационный период длительный – от нескольких дней и недель до месяцев.	Инкубационный период сравнительно короткий – от нескольких часов до 1 – 3 суток.

2. Понятие об иммунитете и его виды



- **Состояние организма, при котором он противостоит вредному действию микробов, называется невосприимчивостью, или ИММУНИТЕТОМ.**
- **Иммунитет может быть *врожденным и приобретенным.***



Виды ИММУНИТЕТА

- ▣ Наследственный (видовой, врожденный) иммунитет представляет собой невосприимчивость некоторых видов животных и человека к возбудителям инфекционных заболеваний, поражающим другие виды.
- ▣ **Приобретенный иммунитет**, подразделяется на активный и пассивный.
- ▣ Активный приобретенный иммунитет возникает в результате перенесения инфекционного заболевания (естественный) или в результате введения вакцин (искусственный).
- ▣ **Вакцина** – медицинский препарат, состоящий из ослабленных возбудителей инфекционных болезней, а также из обезвреженных токсинов.
- ▣ Пассивный приобретенный иммунитет – это естественный иммунитет новорожденных и искусственный иммунитет, который создается при введении в организм **иммунных сывороток** – медицинских препаратов, содержащих готовые антитела.



Инфекция (от лат. infectio – заражение) – совокупность биологических процессов, возникающих в организме человека (или животного) в результате проникновения и размножения в нем возбудителей болезни.

- **Инфекционный процесс** – сложный биохимический процесс взаимодействия макро- и микроорганизма, который сопровождается совокупностью разнообразных симптомов, возникающих в результате внедрения и размножения патогенных микроорганизмов.
- **Источники инфекции** – больной человек или животное, а также *бактерио-, бацилло- и вирусоносители* – люди и животные, невосприимчивые к данному заболеванию, а также перенесшие это заболевание.



Пути передачи инфекции:

- ▣ *Прямой контакт* (от больного человека к здоровому).
- ▣ *Косвенные пути* (**фекально-оральный** – через воздух, воду, почву, пищевые продукты, загрязненные руки, предметы обихода; **воздушно-капельный, трансмиссионный** – переносчиками являются насекомые, грызуны).



□ **Пищевые инфекции** – такие инфекционные заболевания, при которых пищевые продукты являются только передатчиками токсигенных микроорганизмов.

В пищевых продуктах патогенные микроорганизмы не размножаются, но могут длительное время сохранять свою жизнеспособность и вирулентность.

□ **Пищевые инфекции** делятся на кишечные инфекции и зооантропонозы.



ХОЛЕРА

— особо опасная кишечная инфекция, возбудителем которой является холерный вибрион (**Vibrio cholerae**), подвижный, не образующий спор и капсул, грамположительный. Холерный вибрион — факультативный анаэроб, растет только в щелочной или нейтральной среде при 14-42⁰С (оптимум 25-37⁰С). Погибает при нагревании до 80⁰С через 5 мин, при 100⁰С — мгновенно. Возбудитель чувствителен к действию ультрафиолетовых лучей, кислот, к высушиванию. Хорошо сохраняется при низких температурах. На пищевых продуктах остается жизнеспособным до 10-15 суток, в почве — до 2 месяцев, в воде — несколько суток. Продуцирует экзотоксин (холероген), эндотоксин и множество ферментов патогенности. Инкубационный период от нескольких часов до 2-3 суток. Степень тяжести заболевания различна; бывают тяжелые формы инфекции с высокой летальностью.



Брюшной тиф и паратифы

- – возбудители относятся к роду **Salmonella**. Эти микроорганизмы представляют собой грамотрицательные палочки, не образующие спор, факультативные анаэробы. Растут при 15-41⁰С, но оптимальной температурой является 37⁰С. Сальмонеллы содержат сильнодействующий термостабильный эндотоксин.
- В природе (воде, почве), на пищевых продуктах сохраняются длительное время (например, на сливочном масле, сыре – до двух недель). Инкубационный период длится 10-14 дней.
- Перенесенное заболевание нередко приводит к длительному бактерионосительству.



БАКТЕРИАЛЬНАЯ ДИЗЕНТЕРИЯ

- вызывается рядом биологически близких бактерий, объединенных в род **Shigella**. Наиболее распространенными возбудителями являются виды **Зонне и Флекснера**. Это грамотрицательные неподвижные палочки, спор не образуют. Шигеллы содержат сложный эндотоксин. Инкубационный период продолжается от 2 до 7 дней. В пищевых продуктах сохраняются до 10-20 дней. Палочки Зонне способны размножаться при повышенной температуре в молочных продуктах (сметане, твороге). При употреблении в пищу таких продуктов заболевание протекает нетипично, как пищевое отравление типа токсикоинфекции.



ВИРУСНЫЙ ГЕПАТИТ А (БОЛЕЗНЬ БОТКИНА)

- – одна из наиболее распространенных пищевых инфекций. Возбудитель – мелкий **РНК-содержащий вирус**. Выдерживает нагревание до 60 °С в течение 2 с, длительно сохраняется на холоде. Вирусным гепатитом А заражаются, в основном, через пищевые продукты и воду.



БРУЦЕЛЛЕЗ

заболевание, которое поражает не только крупный рогатый скот, но и свиней, крыс и других животных. Возбудителями являются бактерии рода **Brucella melitensis**. Это мелкие, неподвижные кокковидные бактерии, грамотрицательные, не образуют спор, аэробы. Содержат эндотоксин. Крайние границы роста 6-45⁰С, температурный оптимум – 37⁰С. При нагревании до 60-65⁰С эти бактерии погибают через 20-30 минут, при кипячении – через несколько секунд.

Бруцеллы характеризуются высокой жизнеспособностью: в молочных продуктах (брынзе, сыре, масле) они сохраняются в течение нескольких месяцев. Инкубационный период – 1-3 недели и более.



ТУБЕРКУЛЕЗ

- вызывают микобактерии рода — Mycobacterium tuberculosis, относящиеся к актиномицетам.

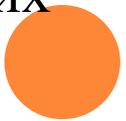
Форма клеток изменчива: палочки прямые, ветвистые и изогнутые.

Аэробы, неподвижны, спор не образуют, но благодаря высокому содержанию миколовой кислоты и липидов, устойчивы к воздействию кислот, щелочей, спирта, к высушиванию, нагреванию.

Сохраняются в молочных продуктах длительное время (в сыре — 2 месяца, в масле — до 3 месяцев).

Чувствительны к воздействию солнечного света, ультрафиолетовых лучей, высокой температуре: при 70⁰С погибают через 10 минут, при 100⁰С — через 10 секунд.

Туберкулез отличается от других инфекций длительным инкубационным периодом — от нескольких недель до нескольких лет.



ЯЩУР

- ▣ – острозаразная болезнь крупного рогатого скота, овец, свиней. Возбудитель – мелкий, **РНК-содержащий вирус**, который сохраняется в масле до 25 дней. Чувствителен к нагреванию (при 70⁰С сохраняется в течение 15 минут, при 100⁰С погибает моментально), формалину и щелочам. Инкубационный период заболевания от 2 до 18 дней. Заболевание сопровождается появлением на слизистой ротовой полости пузырьков, которые затем лопаются и превращаются в болезненные язвы.



СИБИРСКАЯ ЯЗВА

– относится к числу наиболее опасных инфекций. Возбудитель – ***Bacillus anthracis*** – крупная неподвижная аэробная споровая палочка, клетки часто располагаются цепочками. Вегетативные формы погибают при 75 °С через 2-3 мин. Споры термоустойчивы – выдерживают кипячение в течение более часа и даже автоклавирование до 10 мин. Десятки и сотни лет сохраняются в почве. Возбудитель образует сложный экзотоксин. Сибирская язва у человека может протекать в трех формах: кишечной, легочной и кожной. Инфекция передается через зараженное мясо, через инфицированное кожевенное и меховое сырье.



● **4. Пищевые травления микробного происхождения: интоксикация и токсикоинфекции**



ВОЗБУДИТЕЛИ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ

Токсикоинфекции	Интоксикации (токсикозы)	Микотоксикозы
<p>Род Salmonella: S. typhimurium, S. enteritidis, S. cholerasuis</p> <p>Escherichia coli</p> <p>Род Proteus: Proteus mirabilis, P. vulgaris, P. rettgeri, P. Morganii</p> <p>Enterococcus faecalis</p> <p>Bacillus cereus</p> <p>Clostridium perfringens</p>	<p>Staphylococcus aureus, Clostridium botulinum</p>	<p>Aspergillus flavus, A. terreus, A. parasiticus, Penicillium patulum, P. expansum, P. citrinum, P. viridicatum, Fusarium sporotrichioides, F. solani, F. graminearum, F. moniliforme, Claviceps purpurea</p>

ПИЩЕВЫЕ ИНТОКСИКАЦИИ

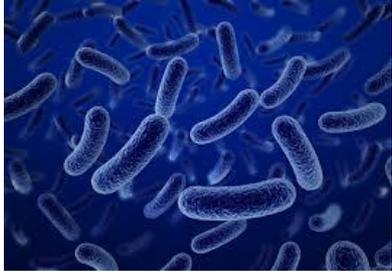
- могут быть бактериальной и грибковой природы**



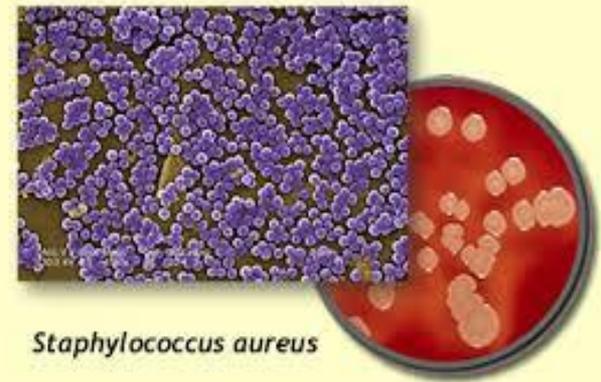
БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ИНТОКСИКАЦИИ

- Интоксикации – пищевые отравления, вызываемые при употреблении продуктов, в которых накопились экзотоксины – продукты жизнедеятельности определенных микроорганизмов.
- Способностью продуцировать экзотоксины обладают стафилококки и возбудитель ботулизма **Clostridium botulinus**.





- **Ботулизм** (от лат. «*botulus*» — колбаса) — тяжелое пищевое отравление токсином ***Clostridium botulinum***. Это крупные, подвижные, грамположительные палочки, образуют споры. Клостридии ботулизма — строгие анаэробы, оптимальная температура роста 30—37 °С. Не развиваются и не продуцируют токсин при рН ниже 4,0, при температуре ниже 4—5 °С, содержании NaCl 6—10 % (в зависимости от температуры). Попадая с пищей в кишечник, токсин всасывается в кровь и поражает центральную нервную и сердечнососудистую системы.
- Инкубационный период чаще 12—24 ч, но может быть и короче (2—6 ч) и длительнее (несколько суток).
- В природе широко распространены споры различных типов ***C. botulinum***, которые регулярно выделяются из почвы в различных частях мира и менее часто из воды, кишечника рыб и животных.



❑ *Стафилококковые пищевые интоксикации*

- ❑ Патогенные стафилококки — семейство *Micrococcaceae*, род *Staphylococcus*, обитают на коже человека, в носоглотке и известны как возбудители гнойничковых и ряда других заболеваний. Род *Staphylococcus* включает несколько видов: пищевые отравления вызываются в основном *S.aureus* (золотистым стафилококком). При размножении в пищевых продуктах он продуцирует энтеротоксин (кишечный яд), вызывающий отравление, выделяет фермент (плазмокоагулаза) —свертывающий плазму крови, поэтому патогенные стафилококки получили название коагулазоположительных.
- ❑ *Золотистые стафилококки* — грамположительные, факультативные анаэробы, оптимум температура — 30—37 °С.
- ❑ Распространение возбудителя происходит воздушно-капельным, воздушно-пылевым и контактным путями. Иногда энтеротоксигенный стафилококк попадает в пищу от больных животных и людей с гнойными заболеваниями кожи. Причиной отравления могут послужить различные продукты — сметана, творог, мясные, рыбные, кулинарные и кондитерские (особенно с заварным кремом) изделия и др.

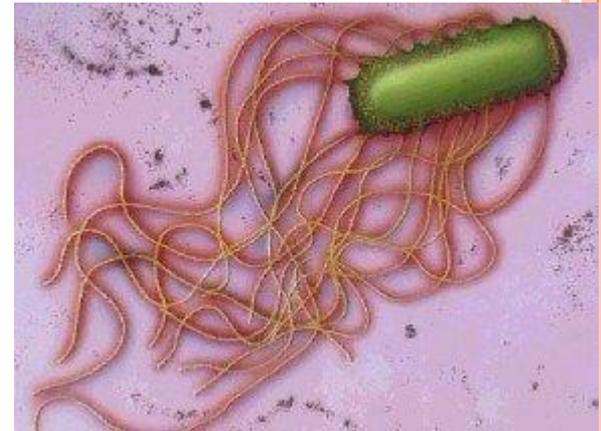
ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ



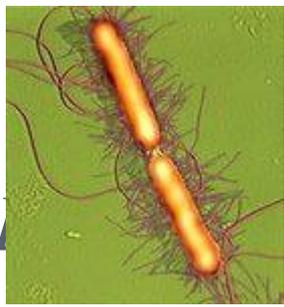
- Пищевые токсикоинфекции, вызываемые сальмонеллами (**Salmonella**), называют **сальмонеллезами**.
- Наиболее распространенными возбудителями сальмонеллезных токсикоинфекции является бреславльская палочка – **S. typhimurium** (палочка мышинного тифа). Несколько меньшую роль играет палочка Гертнера (**S. enteritidis**). Среди других сальмонелл удельный вес отравлений **S. typhimurium** составляет от 23 до 70 % (В. А. Килессо).
- Экзотоксина они не образуют, их болезнетворное действие на организм человека и животного связано с **ЭНДОТОКСИНОМ**, который характеризуется высокой токсичностью.



САЛЬМОНЕЛЛЕЗЫ



- Возбудители — бактерии семейства рода **Salmonella**. Сальмонеллы — короткие, подвижные, грамтрицательные палочки, не образующие спор, факультативные анаэробы. Оптимум роста 37 °С, но хорошо растут и при 18—20 °С. При температуре ниже 4—6 °С они, как правило, не растут; сохраняются при температуре -10—20 °С в течение нескольких месяцев, а также в присутствии 10—12% NaCl, хотя содержание 6—8 % поваренной соли тормозит размножение сальмонелл. Нагревание до 60 °С выдерживают в течение часа, при 100 °С погибают моментально; в толще пищевых продуктов, особенно мясных, могут сохраняться даже при длительном (до 3 ч) проваривании. В соленых и копченых продуктах выживают несколько месяцев. Для них неблагоприятна кислая среда (рН ниже 5,0), довольно чувствительны сальмонеллы к УФО и γ -облучению.
- Сальмонеллы содержат **термостабильный эндотоксин**. Основным источником возбудителей являются животные (крупный рогатый скот, водоплавающая домашняя птица, голуби, грызуны и другие больные животные-бактерионосители).

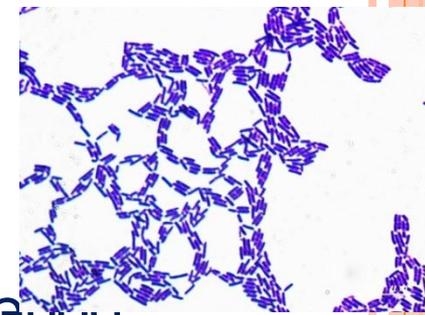


- бактерии рода **Proteus** из семейства **Enterobacteriaceae** мелкая грамотрицательная палочка, очень подвижная, не образующая спор. Диапазон роста 5—43 °С, оптимум — 25—37 °С, факультативный анаэроб, устойчив к посолу (10—12 % NaCl). Обитает в кишечнике ряда теплокровных животных и человека, встречается в почве, сточных водах, гниющих белковых продуктах.
- Известно пять видов протей, два из них — ***P.vulgaris*** и ***P.mirabilis*** — вырабатывают энтеротоксины (кишечные яды). Чаще всего протей развивается в мясных, рыбных продуктах (особенно измельченных), овощных гарнирах, салатах. Инкубационный период 4—20 ч.



□ *Clostridium perfringens* — крупная грамположительная, неподвижная, спорообразующая, анаэробная бактерия. Оптимальная температура роста 37—43 °С (крайние границы — 6—50 °С). Не развивается в кислой среде (рН ниже 3,5—4,0) и в присутствии 10—12 % NaCl. Споры выдерживают кипячение в течение 30—60 мин, а у отдельных штаммов — до 6 ч. Отравления чаще связаны с употреблением мяса и мясных продуктов, рыбных и овощных блюд. Тяжесть течения отравлений различна. Инкубационный период 6—20 ч.





□ ***Bacillus cereus* (бацилла цереус)** — подвижная, спорообразующая палочка, грамположительная, аэроб. Оптимальная температура развития 30—32 °С, минимальная — 5—10 °С. Бацилла устойчива к высокой концентрации соли (до 10—15 %) и сахара (до 40—60 %). Споры *Bacillus cereus* термоустойчивы и могут сохраняться в продукте не только при обычной кулинарной обработке, но даже при стерилизации консервов .

□ Возбудитель широко распространен во внешней среде, является постоянным обитателем почвы, обнаруживается в различных сухих продуктах (в сухом молоке, яичном порошке, суповых концентратах), на овощах. *B.cereus* продуцирует энтеротоксин и ряд других биологически активных веществ. Отравление могут вызвать и образующиеся под влиянием протеолитических ферментов этих бацилл продукты расщепления белка (например, токсичные амины). Инкубационный период — от 4 до 16 ч, длительность заболевания 1—2 сут.



БАКТЕРИИ ГРУППЫ КИШЕЧНЫХ ПАЛОЧЕК (БГКП)

- делят на 4 подгруппы: бактерии **Escherichia coli commune, E. coli citrovorum, E. coli aerogenes, E. paracoli.**
- Бактерия **Escherichia coli** (E. coli) нередко присутствует в кишечнике людей и теплокровных животных. Большинство ее штаммов безвредны, но некоторые штаммы, такие как энтерогеморрагическая кишечная палочка (ЕНЕС), способны вызывать тяжелые болезни.



Энтерогеморрагическая бактерия Escherichia coli (ЕНЕС)



Большинство штаммов Escherichia coli (E. coli) безвредны.

Однако некоторые штаммы, например, энтерогеморрагическая E. coli (ЕНЕС), представляют угрозу для здоровья и жизни человека.

Инкубационный период

3-8 дней

E. coli (ЕНЕС), при попадании в желудок человека, начинает производить токсины, которые вызывают тяжелые заболевания

Симптомы заболеваний, вызванные E. coli (ЕНЕС)

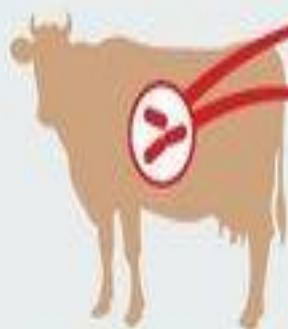
- Спазмы гладких мышц органов брюшной полости
- Диарея (в некоторых случаях кровавая диарея)
- Жар
- Рвота

Осложнения

Гемолитический уремический синдром (ГУС).

Коэффициент летальности **3-5 %**

ИСТОЧНИКИ ИНФЕКЦИИ



Носителем бактерии E. coli (ЕНЕС) является, в основном, крупный рогатый скот и другие жвачные животные



Мясо, не прошедшее достаточную тепловую обработку, непастеризованное молоко

Бактерии погибают при тепловой обработке продуктов (от 70°C и выше)



Овощи и фрукты (фекалии больных животных попадают в водоемы, которые питают почву)



- **Энтеропатогенные кишечные палочки** относятся к семейству *Enterobacteriaceae* рода *Escherichia*, виду *E.coli*.
- Энтеропатогенные кишечные палочки мелкие, подвижные, грамотрицательные, не образуют спор, факультативные анаэробы . Диапазон роста от 5 до 45 °С, оптимум — 30—37 °С, но хорошо растут и при комнатной температуре. Сбраживают лактозу и ряд других сахаров до кислот и газа, образуют индол. При нагревании до 60 °С *E.coli* погибает через 15—20 мин, при 75 °С — через 4—5 мин.
- Энтеропатогенные кишечные палочки попадают в пищевые продукты от больных людей и бактерионосителей. Пищевые токсикоинфекции, вызванные этим микробом, чаще всего связаны с употреблением мясных и молочных продуктов (готовые блюда из рубленого мяса, домашняя простокваша, кефир, творог) и блюд из сырых овощей и фруктов.



- ▣ *Vibrio parahaemolyticus* (парагемолитический вибрион) — очень подвижный грамотрицательный устойчивый к посолу и замораживанию. Вибрион широко распространен в морской воде, обнаруживается в сырой рыбе, моллюсках, креветках, омарах, устрицах и других обитателях морей и океанов. Вибрион продуцирует гемолизин (разрушает эритроциты крови) и энтеротоксин.



- **Энтерококки, или фекальные стрептококки** (стрептококки группы D по Лансфилду), входят в состав нормальной микрофлоры кишечника человека и теплокровных животных. Они обладают антагонистическими свойствами по отношению к возбудителям кишечных инфекций. Находятся они также в почве, воде, на растениях.
- Основным возбудителем пищевых токсикоинфекций является **Streptococcus faecalis**. Кокки располагаются попарно, реже короткими цепочками. Фекальный стрептококк более устойчив по сравнению с сальмонеллами и кишечной палочкой к воздействию многих физико-химических факторов (высушиванию, повышенным температурам, замораживанию, кислой реакции среды).
- *St. faecalis* – факультативный анаэроб, растет при содержании в среде до 6,5 % NaCl, температурные границы его роста от 10 до 45 °С. Нагревание до 60–65 °С он выдерживает в течение 30 мин, при 80–85 °С погибает. Отравления могут быть вызваны различными продуктами.



МИКОТОКСИКОЗЫ



- *Микотоксины* (от греч. mikes – гриб и toxicon – яд) – это вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов, обладающие выраженными токсическими свойствами.

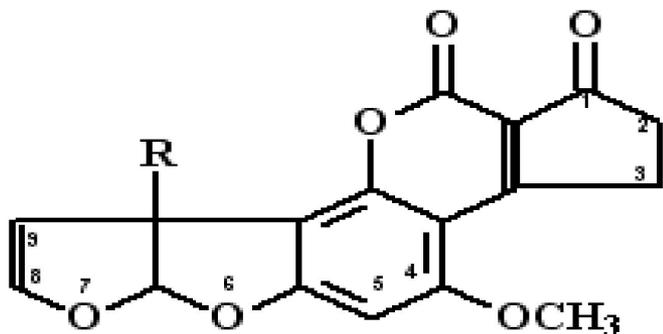
В настоящее время известно более 250 видов плесневых грибов, продуцирующих около 100 токсических соединений, являющихся причиной алиментарных токсикозов у человека и животных.

Особенности большинства микотоксинов:

термостойкость (сохраняются в продуктах при всех видах кулинарной обработки), высокая токсичность (способность вызывать злокачественное перерождение тканей организма)



НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ МИКОТОКСИНОВ

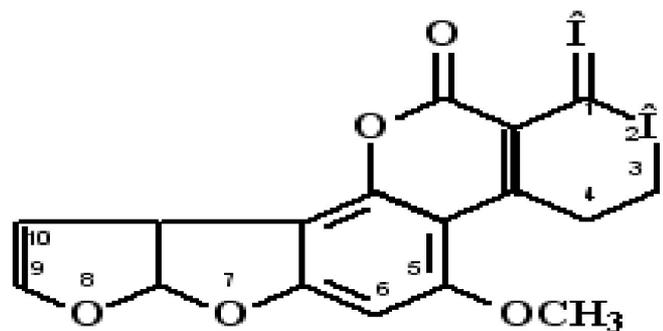


Группа I

Афлатоксин В1: R = H

Афлатоксин В2: R = H, положение 8 и 9 гидрированы

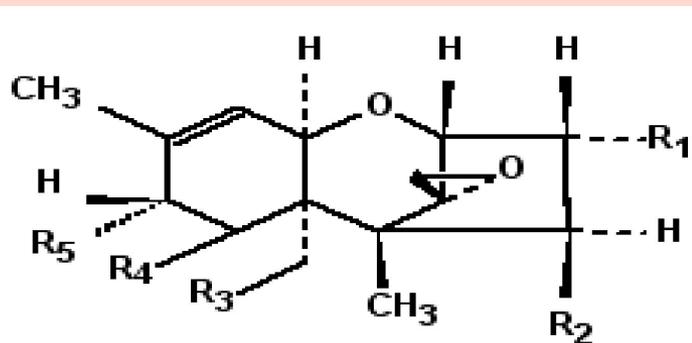
Афлатоксин М1: R = OH



Группа II

Афлатоксин G1

Афлатоксин G2: положения 9 и 10 гидрированы

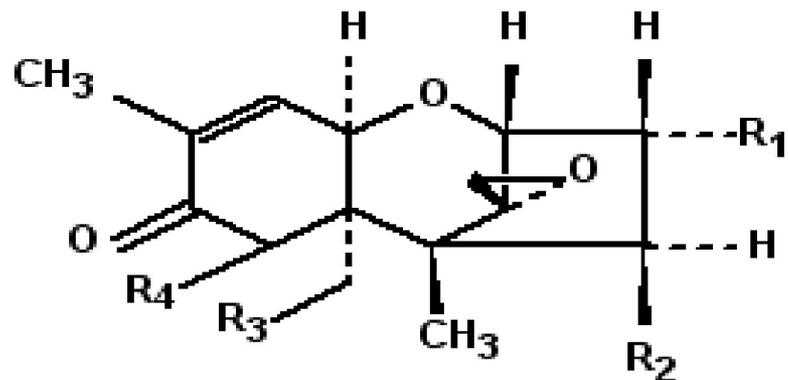


Группа III – трихоцены

Токсин Т-2: R1 = OH, R2 = R3 = OAc, R4 = H, R5 = OCOCH₂CH(CH₃)₂

Токсин НТ-2: R1 = R2 = OH, R3 = OAc, R4 = H, R5 = OCOCH₂CH(CH₃)₂

Диацетоксискирпенол (ДАЗ): R1 = OH, R2 = R3 = OAc, R4 = H, R5 = CH₂



Группа IV – трихоцены

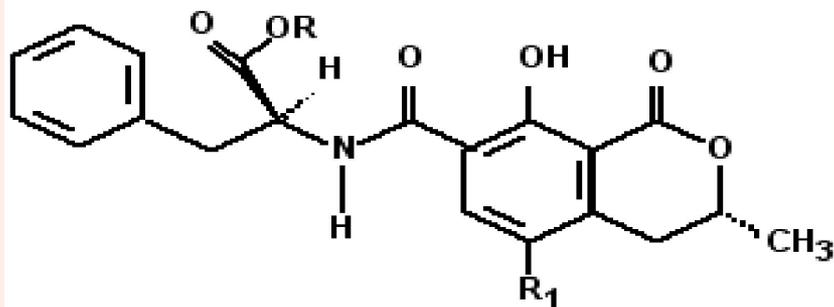
Нивеленол: R1 = R2 = R3 = R4 = OH

Дезоксиниваленол (ДОН): R1 = R3 = R4 = OH,
R2 = H

3-ацетил-дезоксиниваленол: R1 = OAc, R2 = H,
R3 = R4 = OH

15-ацетил-дезоксиниваленол: R1 = R4 = OH,
R2 = H, R3 = OAc

Фузаренон: R1 = R3 = R4 = OH, R2 = OAc

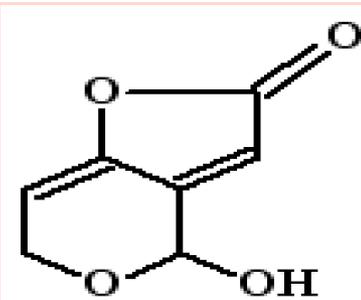


Группа V – охратоксины

Охратоксин А: R = H, R1 = Cl

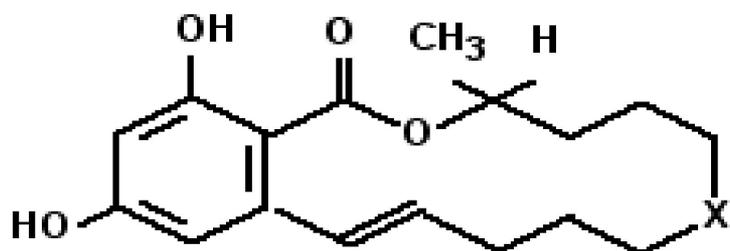
Охратоксин В: R = H, R1 = H

Охратоксин С: R = Cl, R1 = C2H5



Группа VI

Патулин



Группа VII

Зеараленон: X = CO

Зеараленол: X = CHOH

МИКОТОКСИНЫ ЗЕРНА



- ▣ **Алиментарно-токсическая алейкия** возникает при употреблении в пищу продуктов переработки зерна хлебных злаков, перезимовавших в поле или несвоевременно убранных, пораженных грибом **Fusarium sporotrichiella**.
- ▣ **Пьяный хлеб** — следствие употребления хлеба, выпеченного из муки, полученной из зерна, пораженного грибом **Fusarium graminearum**. Фузариозное зерно сохраняет токсичность даже при длительном (несколько лет) хранении.
- ▣ **Эрготизм** — возникает в результате потребления продуктов из зерна (ржи, пшеницы), загрязненного склероциями (называемыми рожками) спорыньи **Claviceps purpurea**. В склероциях гриба содержатся алкалоиды, токсичные для человека и животных.



АФЛАТОКСИНЫ



- продуцентами афлатоксинов являются некоторые штаммы 2 видов микроскопических грибов: **Aspergillus flavus** и **Aspergillus parasiticus**.
- Основные метаболиты этих микрогрибов – два соединения, которые испускают голубое свечение при ультрафиолетовом облучении – **афлатоксины В₁ и В₂**, и два соединения, которые при облучении испускают зеленое свечение – **афлатоксины G₁ и G₂**.
- Афлатоксины термостабильны и сохраняют токсичность при большинстве видов обработки пищевых продуктов.



ОХРАТОКСИНЫ

- — соединения высокой токсичности с ярко выраженным тератогенным эффектом.
- Продуцентами охратоксинов являются микроскопические грибы рода **Aspergillus** и **Penicillium**.



ТРИХОТЕЦЕНЫ

- Этот класс микотоксинов вырабатывается различными видами микроскопических грибов **Fusarium** и др. Известно более 40 трихотеценовых метаболитов, одни из них биологически активны, а другие являются чрезвычайно сильнодействующими токсинами.
- Основными продуцентами зеараленона являются **Fusarium graminearum** и **F. roseum**.



ПАТУЛИН

- Микотоксины, продуцируемые микроскопическими грибами рода **Penicillium**, распространены повсеместно и представляют реальную опасность для здоровья человека.
- **Патулин** особо опасный микотоксин, обладающий канцерогенными и мутагенными свойствами. Основными продуцентами патулина являются микроскопические грибы рода **Penicillium patulinum** и **Penicillium expansum**.



5. Мероприятия по борьбе с пищевыми отравлениями и инфекциями



- 1. Систематический ветеринарно-санитарный надзор за убойными животными, условиями убоя скота, первичной обработкой и разделкой туш.
- 2. Строгое соблюдение установленного уровня санитарно-гигиенического режима содержания предприятий пищевой промышленности, общественного питания и торговой сети.
- 3. Систематическая борьба с грызунами и мухами, защита от них пищевых продуктов.
- 4. Выполнение гигиенических требований к содержанию помещений, оборудования, инвентаря, посуды и тары ; периодическая санитарная обработка помещений для хранения продуктов, холодильных камер, тары, стеллажей и других предметов.
- 5. Систематическое проведение санитарно-просветительной работы среди персонала; строгое соблюдение персоналом правил личной гигиены, повышение санитарной культуры.



- 6. Борьба с бациллоносительством возбудителей пищевых заболеваний среди людей, соприкасающихся непосредственно с пищевыми продуктами, путем периодического медицинского освидетельствования, отстранения от работы бациллоносителей, лиц с гнойничковым поражением кожи, катаром верхних дыхательных путей и больных туберкулезом.
- 7. Механизация и автоматизация производственных процессов, усовершенствование методов расфасовки и упаковки продуктов непосредственно на промышленных предприятиях.
- 8. Систематический санитарно-микробиологический контроль перерабатываемого сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, санитарного состояния технологического оборудования и инвентаря.



6. Санитарно-показательные микроорганизмы



САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ НАЗЫВАЮТСЯ
МИКРООРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ОТВЕЧАЮТ СЛЕДУЮЩИМ
ТРЕБОВАНИЯМ:

- эти микроорганизмы должны обитать, развиваться и размножаться в организме человека и животных;
- должны выделяться в окружающую среду в больших количествах;
- в окружающей среде они должны длительное время сохраняться, но не размножаться;
- не должны изменяться под действием факторов внешней среды, подавляться или стимулироваться другими микроорганизмами;
- должны равномерно распределяться в исследуемых объектах внешней среды;
- должны определяться простыми методами.



ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ВКЛЮЧАЮТ КОНТРОЛЬ ЗА ЧЕТЫРЬМА ГРУППАМИ МИКРООРГАНИЗМОВ

- ▣ Санитарно-показательные микроорганизмы:
 - ▣ *КМАФАнМ* – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;
 - ▣ *БГКП* (колиформные бактерии) – бактерии группы кишечной палочки;
 - ▣ энтерококки;
 - ▣ кишечные бактериофаги (колифаги).
- ▣ Условно-патогенные микроорганизмы:
 - ▣ *Escherichia coli*;
 - ▣ *Staphylococcus aureus*;
 - ▣ *Bacillus cereus*;
 - ▣ сульфитредуцирующие бактерии (*Clostridium perfringens*);
 - ▣ бактерии рода *Proteus*;
 - ▣ *Vibrio parahaemolyticus*.
- ▣ **3.** Патогенные микроорганизмы: сальмонеллы; *Listeria monocytogenes*.
- ▣ **4.** Микроорганизмы порчи: дрожжи, плесневые грибы, молочно-кислые бактерии, гнилостные бактерии.



ТРТС 021/2011 «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ»

- **патогенные микроорганизмы**, в т. ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*, бактерии рода *Yersinia*;
 - **санитарно-гигиенические: микробиологические показатели** к которым относятся мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек - БГКП (колиформы), бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, энтерококки;
 - **условно-патогенные микроорганизмы**, к которым относятся *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии, *Vibrio parahaemolyticus*;
 - **микроорганизмы порчи** - дрожжи и плесневые грибы, молочнокислые бактерии;
 - **микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы** (молочнокислые и пропионовокислые микроорганизмы, дрожжи, бифидобактерии, ацидофильные бактерии и др.) – в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах.
- 

В качестве санитарно-показательных микроорганизмов для пищевых продуктов в нашей стране выбраны бактерии группы кишечной палочки, объединяющие следующие роды семейства Enterobacteriaceae: **Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella, Serratia.**

- Под **коли-титром** понимают наименьшее количество (объем, масса) исследуемого материала, в котором обнаружена кишечная палочка.
 - **Коли-индексом** называют число кишечных палочек в единице объема (массы) исследуемого материала.
- 

- ▣ ***Количественные показатели*** указывают общее число тех или иных микроорганизмов в 1 г или 1 см³ продукта.
- ▣ ***Качественные показатели*** указывают на отсутствие (на присутствие) микробов конкретных видов или групп в определенной массе или объеме продукта.



КМАФА_НМ

**количество мезофильных аэробных и
факультативно-анаэробных
микроорганизмов**

КОЕ в 1 г



Во продуктах нормируется количество продукта, в котором БГКП не допускаются.

Выявление БГКП свидетельствует о низком санитарном состоянии объекта и возможном наличии в нем возбудителей кишечных инфекций.



УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

Их количество нормируется в тех продуктах, в которых они могут развиваться и размножаться.

Так, в некоторых молочных продуктах нормируется наличие золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) как возможного возбудителя пищевой интоксикации.

К таким продуктам относятся творог, сыр.



- Во всех продуктах не допускается наличие в 25г *патогенных микроорганизмов*, в том числе и **сальмонелл (Salmonella)**, а в мясных и молочных продуктах – наличие в 25 г бактерий **Listeria monocytogenes**.

