**Тема 8: Отруєння деякими отрутами біологічного походження.**

План.

1. Класифікація токсинів природного походження.
2. Отруєння рослинами.
3. Отруєння грибами.
4. Отрути тваринного походження.

**Токсини природного походження** в зависимости от способа включения их в компоненты пищевых продуктов классифицируют на пятьбольших классов:

1. Химические компоненты пищевых продуктов растительного происхождения.

2. Естественные компоненты почвы и воды, которые аккумулируются в пищевых продуктах.

3. Метаболиты микроорганизмов, которые развиваются в пищевых продуктах.

4. Соединения естественного происхождения, которые загрязняют продукты животного происхождения.

5. Соединения, вырабатываемые в ходе химических реакций, происходящих при хранении и переработке пищевых продуктов.

**Сполуки рослинного походження, що проявляють відносно високу гостру токсичність**:

1. **Оксалаты** – соли щавелевой кислоты широко распространены в продуктах растительного происхождения. Значительные количества щавелевой кислоты содержат такие овощи как щавель, ревень, шпинат (500-1000мг/г). Щавелевая кислота в растениях содержится в свободном и связанном состоянии. Попадая в организм, свободная щавелевая кислота связывает кальций в практически нерастворимые соединения, обедняя организм кальцием. Растения, употребляемые в пищу и содержащие значительное количество щавелевой кислоты, способны резко снизить усвоение кальция в тонком кишечнике и даже послужить причиной тяжелых отравлений. Острая токсичность оксалатов проявляется в появлении разъедающего действия во рту, желудочно–кишечном тракте, которое иногда вызывает серьёзное кровотечение. Отравление оксалатами сопровождается поражением почек и судорогами.
2. **Гликоалкалоиды –** *соланин* и его разновидность *чаконин***.** Соланин входит в состав картофеля. Его количество в органах растения различно. Больше всего соланина содержится в цветках и ростках клубней, проросших на свету. При хранении зрелых и здоровых клубней к весне количество солонина в них увеличивается втрое. Особенно много его в зелёных, проросших и прогнивших клубнях. Свет, попадающий на картофель, способствует образованию в нём гликоалкалоида. Растение теряет ядовитость только после термической обработки. В больших дозах соланин вызывает отравление. Клиническая картина отравления: першение в горле, тошнота, рвота, боль в животе, понос, сердцебиение в тяжелых случаях потеря сознания и судороги. В малых дозах соланин полезен, т.к. обладает противовоспалительным и антиаллергическим действием. Плоды других растений семейства паслёновых (томаты и баклажаны)

также могут быть токсичными при употреблении в больших количествах.

1. **Цианогенные гликозиды**. Производные синильной кислоты или цианиды. Обнаруживаются во многих растениях. *Амигдалин* содержится в ядрах косточковых плодов и горького миндаля. Линамарин является компанентом семян льна и белой фасоли, а дхурин входит в состав зерна сорго. В фармацевтической и косметической практике применяется абрикосовое масло и горькоминдальная вода. Отравление цианидами происходят вследствие употребления в пищу большого количества ядер косточек персика, абрикоса, вишни, сливы, а также других растений семейства розоцветных или настоек из них. Механизм токсического действия связан с нарушением использования тканями поступающего с кровью кислорода. Происходит угнетение дыхательного фермента клеток (цитохромоксидазы), вследствие чего развивается кислородное голодание тканей. Клиническая картина отравления:

- в легких случаях наблюдается недомогание, першение в горле, головная боль, тошнота, рвота;

- в тяжелых случаях развивается одышка, может произойти потеря сознания, судороги.

Смерть наступает в результате паралича органов дыхания и сердечно-сосудистой недостаточности. Характерным признаком отравления является запах горького миндаля изо рта и окрашивание слизистых оболочек в алый цвет.

1. **Зобогенные вещества** открыты в овощных растениях семейства крестоцветных – капусте белокочанной, цветной, савойской, кольраби, в некоторых кормовых растениях (турнепсе, рапсе) и горчице Зобогенная активность обусловлена усиливающимся эффектом действия трех групп веществ, образующихся из гликозинолатов под действием фермента тиогликозидазы в пищеварительном тракте человека – *изотиоцианатов* (эфирных горчичных масел), *тиоцианатов* и *нитрилов*. Пищевая горчица содержит много изотиоцианатов, ее характерный жгучий вкус обусловлен присутствием эфирных горчичных масел. Токсичность изотиоцианатов заключается в ингибировании накопления йода щитовидной железой, вызывая образование зоба. Для предотвращения "капустного зоба" необходимо дополнительное введение в рацион питания человека йодосодержащих пищевых продуктов.
2. **Ингибиторы проитеиназ.** Это ингибиторы протеолитических ферментов. Наиболее известны ингибиторы *трипсина*, содержащиеся в семенах бобовых растений, больше всех изучены ингибиторы сои. Присутствие ингибиторов в активном состоянии вызывает связывание пищеварительных ферментов (трипсина и химотрипсина). В результате присутствия ингибиторов протеолитических ферментов в активном состоянии белки пищевых продуктов не перевариваются, снижается их усвоение. Особенностью ингибиторов протеиназ является относительно высокая термическая устойчивость.
3. **Антивитамины** – вещества, инактивирующие или разрушающие витамины. Многие из антивитаминов являются химическими аналогами витаминов и, занимая их место в структуре фермента лишают фермент его свойств, в другом случае соединяясь с витаминами, изменяют структуру их молекул, лишая витамины возможности включения в структуру фермента и ингибируют фермент К числу антивитаминов относятся относятся ферменты – аскорбатоксидаза тиаминаза под их влиянием возможна потеря аскорбиновой кислоты и тиамина , при медленной тепловой обработке. Это может привести к их дефициту в рационе питания. Наибольшее количество антивитамина аскорбатоксидазы обнаружено в огурцах и кабачках. Степень проявления активности аскорбатоксидазы зависит от степени нарушения структуры тканей растений. За счёт аскорбатоксидазы смесь сырых измельчённых овощей за 6 ч. хранения теряет более 50% содержащейся в них аскорбиновой кислоты, причём потери тем больше, чем больше степень измельчения.

Токсические свойства растений могут быть определены как одним ядовитым веществом, так и смесью химических соединений. Одни и те же растения, в зависимости от того, на какие группы животных или человака они воздействуют, по-разному проявляют свои токсические свойства. Например, белладонна и дурман являются опасными для человека и безвредными для грызунов, псовых, кур. Плоды омелы ядовиты для человека и не оказывают токсического действия на птиц. Вещества, вызывающие отравления, могут избирательно накапливаться,

как в отдельных органах, так и в целом растении. Накопление токсикантов в растениях связано с периодом вегетации растений, ареалом произрастания. Токсичные свойства растений могут проявляться в разные периоды вегетации (цветение, созревание плодов). Известно, что в зависимости от особенностей почвенных и климатических условий чемерица более ядовита в южных районах страны, по сравнению с другими географическими зонами.

Отравления могут возникнуть при вдыхании ядовитых выделений растений. В результате повреждения кожи и слизистых при контакте с ядовитыми растениями, а также при употреблении их в пищу. При контакте с частями некоторых токсичных растений может происходить местное поражение кожи или общее отравление организма.

**Отруйні рослини:**

1. **Борец** (аконит) – ядовитое растение семейства Лютиковых. Содержит алкалоид *аконитин*. Борец применяют для наружного лечения в виде настойки. Смертельная доза – 1г. растения. Токсин действует на центральную и нервную периферическую систему. В малых дозах вызывает возбуждающий эффект, в больших дозах - угнетающий. Легко всасывается в кровь при поступлении в организм. Клиническая картина отравления:

- тошнота, рвота, онемение языка, губ;

- онемение и судорожные подёргивания конечностей и мимических

мышц;

- ощущение жара и холода в конечностях;

- сухость во рту, жажда, головная боль, беспокойство;

- потеря сознания.

Дыхание учащённое, поверхностное, может произойти внезапный паралич дыхания. Понижается артериальное давление. Возникают нарушения сердечного ритма, вплоть до остановки сердца.

1. **Белена (дурман, беладонна)** содержит алкалоиды (*атропин и скополамин*). Растение используют для изготовления противоастматических препаратов. Ядовиты все части растения. Алкалоиды блокируют рецепторы клеток к ацетилхолину, быстро всасываются через кожу и слизистую ЖКТ. Клиническая картина отравления:

- сухость кожи и во рту;

- расстройство речи и глотания;

- расширение зрачков и отсутствие реакции на свет;

- сердцебиение, одышка;

- психическое и двигательное возбуждение;

- судороги, потеря сознания и развитие комы.

Антидотами являются вещества, которые способствуют накоплению ацетилхолина и вытесняют алкалоиды из связи с рецепторами клеток.

1. **Болиголов пятнистый** имеет неприятный мышиный запах. Ядовиты все части растения. Содержит алкалоиды (*метилкониин, кониин*), которые обладают действиями никотина и кураре. Проявление эффекта связано с возбуждением центральной нервной системы. Клиническая картина отравления:

- головная боль, головокружение;

- тошнота, рвота, понос, слюнотечение;

- учащённый пульс, падение артериального давления;

- возможны судороги и развитие комы;

- восходящий паралич, который начинается с ног (по действию кураре );

- мышечная слабость;

- угнетение дыхания с возможной остановкой.

При попадании сока растения на кожу наблюдается ее покраснение и возникновение пузырьков. Очень часто семена болиголова путают с семенами укропа, а стебли принимают за стебли дудника.

1. **Чемерица**. Токсическое действие обусловлено группой алкалоидов**:** *вератрин, протоверин, вератрамин* и др. Один грамм растения содержит летальную дозу. При приёме чемерицы внутрь происходит возбуждение центральной нервной системы и нарушение в работе сердечной мышцы. Клиническая картина отравления: слюнотечение, тошнота, рвота; боли в животе, понос; мышечная слабость; нарушение зрения; падение артериального давления; нарушение сердечного ритма.
2. **Стрихнос – рвотный орех**. Одним из главных алколоидов, которые содержатся в семянах, является *стрихнин*. Он хорошо всасывается в ЖКТ и вызывает повышение рефлекторной возбудимости спинного мозга. Первые признаки отравления появляются через 15-30 минут после приема. Клиническая картина отравления: горький вкус во рту, чувство страха, беспокойство, сведение затылочных и челюстных мышц, спазм дыхательных путей, цианоз, судороги, сердцебиение, падение артериального давления. Антидота нет.
3. **Горицвет, ландыш, наперстянка, олеандр** относятся к разным семействам. Растения содержат вещества, которые действуют на сердечную мышцу (*сердечные гликозиды*). При отравлении гликозидами развиваются тяжелые нарушения сердечного ритма. Возникают тошнота, рвота, боли в животе, понос. Появляется головокружение, сонливость, бред. Снижается выделение мочи, развивается одышка, цианоз. Может возникнуть фибрилляция желудочков, потеря сознания, судороги и в конечном итоге наступить смерть.

**Токсини, що містяться у вищих грибах.** Многие грибы продуцируют токсические вещества с широким спектром физиологической активности. Грибы в зависимости от содержания и состава токсинов делят: съедобные, условно съедобные и ядовитые (несъедобные).

1. **Съедобные грибы** можно употреблять в пищу без особой предварительной обработки. К ним относятся большинство трубчатых грибов (белый, подберёзовик, подосиновик, маслёнок). Некоторые пластинчатые грибы (шампиньон, опёнок настоящий, лисичка и др.).
2. **Условно съедобные** перед кулинарной обработкой необходимо отварить, а отвар вылить (сморчки, сыроежки) или вымочить. Без такой обработки условно съедобные грибы могут вызвать отравления *гальвелловой кислотой*, которая хорошо растворима в воде. В строчках также содержатся токсин - *гиромитрин*, который не растворяется в горячей воде, а разрушается только при длительном высушивании грибов. Токсины обладают гемолитическими и гематотропными действиями. У бледной поганки ядовиты не только все части гриба, но и споры. Необходимо соблюдать осторожность, собирая грибы, травы, ягоды по соседству с бледной поганкой. Признаки отравления проявляются через 6-10 часов после употребления грибов в виде слабости, тошноты, рвоты, изредка наблюдается понос. При тяжелых отравлениях развивается желтуха, увеличиваются печень, селезенка, Могут быть сильные головные боли, судороги, потеря сознания.
3. **Ядовитые и несъедобные** грибы, характеризуются неблагоприятными

органолептическими свойствами (вкус, запах) и токсичностью. Отравления грибами рода бледная поганка, млечниками и близкими к ним видами, происходят при случайном использовании их в пищу. Наиболее опасными являются аманитотоксины (*аманитин, аманин*) и фаллотоксины (*фаллоидин*). Токсины вызывают разрушение клеток печени, крови, эритроцитов, лейкоцитов, поражение ЦНС. У бледной поганки ядовиты не только все части гриба, но и споры. Необходимо соблюдать осторожность, собирая грибы, травы, ягоды по соседству с бледной поганкой. Признаки отравления проявляются через 8-24 ч. после употребления грибов в пищу. Возникает рвота, сильная боль в желудке, кишечнике и икроножных мышцах. Развивается жажда и понос с кровью. Через 2-3 суток увеличивается печень, появляется желтуха. Развивается острая сердечно-

сосудистая недостаточность. Пульс устанавливается слабый, нитевидный. Наблюдается поражение печени и почек, угнетение центральной нервной системы. Смерть наступает через 2-3 дня в результате паралича органов дыхания и сердечно-сосудистой системы. Летальность составляет 70%. Антидота нет.

Другими известными токсинами являются *мускарин, гиромитрин, иботеновая кислота* и др. Вещества, которые синтезируют отдельные видыгрибов, обладают выраженной галлюциногенной активностью, например *псилоцин, псилоцибин* и др. Например, отравления различными видами мухомора происходят, в результате употребления грибов в пищу. Они вызваны содержащимися в грибах токсинами мускарином, микоатропином и др. Эти токсины не разрушаются при всех видах кулинарной обработки грибов. Скрытый период при отравлении мухомором длится от 30 минут до 6 часов. Клиническая картина отравления – тошнота, рвота, боль в животе, водятистый понос, повышеное потоотделение, слюно- и слезотечение, одышка. Появляются признаки нервно-психических расстройств (головокружение, спутанность сознания, галлюцинации, бред). В тяжёлых случаях – судороги и кома. Летальность при отравлениях небольшая, чаще всего благоприятный исход.

**Метаболіти мікроорганізмів, що розвиваються у харчових продуктах.**

Особо опасными загрязнителями, которые развиваются в естественных условиях, являются **микотоксины**. Это метаболиты микроскопических грибов, которые развиваются при недостаточной защите продуктов животного и растительного происхождения от увлажнения. Плесневые грибы, размножаясь на пищевых продуктах, загрязняют их токсинами, ухудшают их органолептические свойства, приводят к порче продуктов. Микотоксины могут попадать в организм животных в результате скармливания некачественных кормов, загрязненных плесневыми грибами, а в организм человека с пищевыми продуктами. Они характеризуются высокой токсичностью. Многие из них обладают мутагенными, тератогенными и

канцерогенными свойствами. Среди микотоксинов выделяют афлатоксины, патулин, трихотецены, зеараленон и эрготоксины.

1. **Афлатоксины** являются продуктами микроскопических грибов рода Asperqitlus. Обнаруживаются в испорченном зерне (кукурузы, риса, пшеницы и др.). Небольшие количества могут быть обнаружены в молоке, мясе, яйцах, в результате скармливания некачественных кормов. Афлатоксины термоустойчивы и не разрушаются почти при всех видах обработки. Обладают токсичными и канцерогенными свойствами. Всемирной организацией здравоохранения афлатоксины упоминаются в качестве причины развития рака у людей. В пищевых продуктах предельно допустимые концентрации афлатоксинов составляют не более 0,005мг/кг. Молоко и молочные продукты, предназначенные для детского питания, вообще на должны содержать афлатоксины. При отравлении афлатоксинами поражается печень. У детей развивается энцефалопатия и жировое перерождение внутренних органов.
2. **Патулин** – микотоксин, который вырабатывают различные виды микроскопических грибов рода Penicillium. Патулин оказывает мутагенное и тератогенное действие на организм человека и животных. Может оказывать некротическое действие на клетки, вызывая их гибель. Он обнаруживается в испорченных овощах, ягодах, фруктах и продуктах их переработки – джемах, пюре, соках, компотах. В продуктах детского питания не допускается присутствие даже следовых количеств патулина.
3. **Зеараленон** - микотоксин, который выробатывают различные виды микрогрибов рода Penicillium. Вместе с другими микотоксинами обнаруживается в зерне (кукурузы, пшеницы, овса, ячменя, кунжута, сорго). Содержится в кукурузном силосе, масле и крахмале, если они произведены из кукурузы, содержащей зеараленон. Отравление зеараленом вызывает развитие гиперэстрогенизма у домашнего скота. Микотоксин оказывает мутагенное действие на организм человека. Его содержание в продуктах детского питания не допускается.
4. **Трихотецены -** класс микотоксинов, который вырабатывается различными видами микроскопических грибов Fusarium, Merothecium, Cephalosporium и др. Известно более 40 трихоценовых метаболитов, которые являются сильнодействующими токсинами. Наиболее опасным токсином является вомитоксин, метаболит микроскопических грибов вида Fusarium. В настоящее время отмечается увеличение заболевания посевов пшеницы, ячменя и других злаковых культур фузариозом. Заболеванию способствуют: дождливое лето, высокие температуры и относительная влажность воздуха. Признаками поражения являются: окрашивание, морщинистость и вздутие зерна.
5. **Эрготоксины.** Из плодовых тел гриба спорыньи, который паратизирует

на злаковых растениях, выделено около 50 соединений. По своему химическому происхождению они являются производными лизергиновой кислоты и клавиновыми алкалоидами. К производным лизергиновой кислоты относятся: эрготамин, эргокристин, эргозин и др. Клавиновые алкалоиды представлены аргоклавином, сетоклавином и др. Все эрготоксины обладают выраженной биологической активностью. Действуя на организм, они вызывают спазм гладкой мускулатуры кровеносных сосудов, угнетают действие андреналина и серотонина. При отравлениях наблюдается учащенное дыхание, развиваются галлюцинации.

Отравления возникают при попадании склероциев спорыньи в ЖКТ.

**Хімічні компоненти продуктів тваринного походження.**

1. **Отруєння молючками та ракоподібними.** Токсины, накапливающиеся в мясе моллюсков и ракообразных, обладают паралитическим действием. Моллюски и ракообразные становятся токсичными, когда они питаются бентосом, в частности панцирными жгутиковыми – динофлагеллями. Эти организмы, а также другой фитопланктон, составляют основу морской пищевой цепи. При определенных условиях развития эти организмы проходят период быстрого роста (цветения). Причиной токсичности являются быстро действующие нейротоксины. Паралитический яд концентрируется в любом морском организме, который питается динофлагеллями, содержащими токсины. Токсины не действуют на моллюсков и ракообразных, но их действие проявляется на других морских организмах. При отравлении паралитический яд вызывает ощущение покалывания или онемение вокруг губ, лица и шеи, головную боль, головокружение и тошноту, а в тяжелых случаях и смерть.
2. **Рыбы** делятся: 1) на активно ядовитые 2) пассивно ядовитые. К первым относятся морской ёрш, морской дракон. Яд оказывает местное и общее нейротоксичное действие. Яд попадает в кровь через укол особыми шипами. Возникает: боль, отёк покраснение и посинение поражённый части тела. В течение нескольких часов нарастают признаки отравления: рвота, понос, головокружение, повышение температуры тела, озноб, бред, потеря сознания, снижение артериального давления, сужение бронхов.

**Отравление тетродотоксином** – это вид отравления, связанного с употреблением токсичной рыбы (токсином иглобрюхих рыб). Действующим началом, вызывающим тетродонное отравление, является тетродоксин. Это нерастворимое в воде термостабильное вещество. Он вызывает судороги и смерть людей в течении 1.5 - 8 ч. в результате паралича дыхания. Противоядие неизвестно.

**Отравление галлюцинагенами.** Отравления вызываемые токсинами некоторых видов рыб – кефаль, султанка, «сонная рыба» - вызывают отравления, сопровождающиеся галлюцинациями. Отравление этим токсином возможно при употреблении в пищу и сырой, и варёной рыбы. Симптомы отравления: галлюцинации и кошмары ( во время сна),а при меньшем отравлении возникает зуд и чувство жжения в горле сразу же после приёма пищи, мышечная слабость, частичный паралич ног. Рыбы-собаки целиком ядовиты, содержат яд - тетродотоксин, который нейротоксичен: развиваются поражения мышц, потеря кожной чувствительности, затруднения глотания, рвота, понос, боль в животе. Смерть - от паралича дыхательных мышц.

1. **Отравление ихтиотоксинами, ихтиокриноксинами и ихтиохемотоксинами.**

**Ихтиотоксины** – это токсины, содержащиеся в органах воспроизводства рыб – икре и молоках. Симптомами отравления ихтиотоксинами являются боли в желудке и диаррея. При токсичных дозах яда возможна остановка сердца.

**Ихтиокринотоксины** – это токсины, вырабатываемые кожными железами или отдельными клетками некоторых видов рыб. Как правило, эти токсины имеют горький вкус, токсичны для других рыб и обладают гемолитическим действием. К таким рыбам относятся каменный окунь, мурена и т.д.

**Ихтиохемотоксины** – это токсины, содержащиеся в сыворотке крови рыб, таких как большеголов атлантический, сельдевые, анчоусы, тунец, угрь. Отравление наступает при приёме свежей крови этих рыб в больших количествах. Симптомы отравления – рвота, нерегулярный пульс, паралич мышц и дыхательной системы, в тяжелых случаях отравления наступает смерть.

1. **Интоксикация сигуатера**. Сигуатера – это название обычно нелетального пищевого отравления, вызываемого рифовыми рыбами в тропических и субтропических странах. Типичные симптомы этого отравления включают начальный период желудочно–кишечного расстройства – боли в животе, тошнота, рвота и понос, а затем наступает растянутый период неврологических нарушений – покалывание и онемение губ, языка и конечностей, головная боль, судороги. В большинстве случаев эти симптомы продолжаются от нескольких часов до нескольких недель и затем проходят. В случаях тяжелой интоксикации симптомы могут продолжаться в течение 20 - 25 лет. В связи с тем, что токсины стабильны при замораживании и кипячении, разработаны правила для предупреждения отравления: рекомендуется не употреблять те виды рыб, которые опасны в определённой местности; не употреблять внутренние органы, особенно печень; не употреблять крупную и старую рыбу, которая с возрастом становится более сигуатоксичной.
2. **Скомброидное отравление.** Самое большое количество отравлений продуктами моря вызывается токсинами, образуемыми при бактериальном разложении из–за неправильного хранения рыбы. Этот тип отравления называется скомброидным. Симптомы скомброидного отравления напоминают аллергическую реакцию на гистамин и включают покраснение лица, сильную головную боль, рвоту и боли в животе. Такая болезнь редко приводит к смертельному исходу.
3. **Отравление альготоксинами.** Альготоксины – это токсины синезелёных водорослей. Они обитают во внутренних пресноводных водоёмах нашей страны. Их массовое размножение известно как «цветение воды». Это явление экологического характера, однако, оно имеет важное биологическое и медицинское значение. Развитие синезелёных водорослей приводит к накоплению в теле многих гидробионтов и окружающей водной среде сильнодействующих токсических веществ, продуцируемых водорослями. Альготоксины аккумулируются в водной экосистеме, иногда подвергаясь трансформации и сохраняя при этом токсичность. Вторым звеном в цепи аккумуляции и передачи альготоксинов являются моллюски и рыбы, далее присоединяются теплокровные наземные животные и человек. Также известны отравления травоядных (домашний скот) на водопое при попадании в пищеварительный тракт как фитопланктона, так и самой воды. Определённую опасность представляет загрязнение альготоксинами водоснабжения и водозаборов. Отравление может произойти при купании во время цветения воды.

При попадании токсинов синезелёных водорослей в водопроводную сеть возможны вспышки эпидемического токсического гастроэнтерита, протекающего по типу дезинтерии – или холероподобного заболевания. Основные симптомы: тошнота, боли в желудке, спазмы кишечника, рвота, понос, головная боль, боли в мышцах и суставах. При кожно–аллергической форме характерен дермит, зуд, набухание и гиперемия слизистых глаз (конъюктивиты), реакции со стороны дыхательных путей по типу бронхиальной астмы. Для профилактики отравлений рекомендуется длительное кипячение воды, фильтрация ее через активированный уголь, на водопроводных станциях – озонирование. Основной показатель загрязнения воды альготоксинами – сильный рыбный запах. Следовательно, употреблять рыбу из такого водоёма небезопасно. В системе профилактических мероприятий ведущее место занимает постоянный гидробиологический контроль качества воды.