

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

Е. И. КАРАСЕВА, В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ

ЯДОВИТЫЕ ГРИБЫ И РАСТЕНИЯ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2012

УДК 58 (075.8)
ББК 28.5 я73
К21

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 31.10.2012 г., протокол № 2

Рецензенты: д-р биол. наук, проф. Н. С. Гурина; канд. мед. наук, доц. О. Н. Ринейская

Карасева, Е. И.

К21 Ядовитые грибы и растения : учеб.-метод. пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. – Минск : БГМУ, 2012. – 76 с.

ISBN 978-985-528-722-4.

Содержит общие сведения о ядовитых грибах и растениях: механизмы химической защиты, токсикоспецифичность растений в зависимости от условий произрастания, особенности токсического действия ядов. Проанализированы биологически активные вещества грибов и растений, представлены способы оказания первой помощи при отравлениях микотоксинами и фитотоксинами, а также меры по профилактике. Рассмотрены представители ядовитой флоры Беларуси. Включены тесты для проверки уровня знаний.

Предназначено для студентов 1-го курса фармацевтического факультета для занятий по дисциплине «Биология».

УДК 58 (075.8)
ББК 28.5 я73

Учебное издание

Карасева Елена Ивановна
Бутвиловский Валерий Эдуардович

ЯДОВИТЫЕ ГРИБЫ И РАСТЕНИЯ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск В. Э. Бутвиловский
Редактор О. В. Лавникович
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 01.11.12. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Zoom».

Печать ризографическая. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 4,42. Уч.-изд. л. 4,13. Тираж 70 экз. Заказ 840.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-528-722-4

© Оформление. Белорусский государственный медицинский университет, 2012

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Взаимодействия между различными организмами, опосредуемые с помощью химических веществ, изучает химическая (биохимическая) экология.

Ядовитость как фундаментальное свойство живой материи с древнейших времен находится в сфере внимания ученых. Яды как оружие, яды как целебные вещества, поиск новых ядов и эффективных противоядий — вопросы, которые интересуют исследователей. Токсикологи относят к ядам химические соединения, отличающиеся высокой токсичностью, т. е. способные в минимальных количествах вызывать нарушение жизнедеятельности (отравление) или гибель организма.

Яд — это многокомпонентная смесь различных биологически активных веществ. Токсин — индивидуальное химическое вещество независимо от источника его происхождения, являющееся действующим началом какого-либо яда.

Яды, вырабатываемые организмами, служат химическими факторами, участвующими в межвидовых (аллелохимических) взаимодействиях. Вещества, участвующие в аллелохимических взаимодействиях и приносящие пользу организму-продуценту, называют алломонами.

К алломонам помимо ядов относят: отпугивающие вещества, вещества, прикрывающие бегство (чернильная жидкость у головоногих), супрессоры (антибиотики), индукторы (вызывают образование галлусов, узелков и т. д.), противоядия, приманки (привлекают добычу к организму-хищнику).

В зависимости от источника происхождения токсины подразделяют на следующие: микотоксины — яды грибов, фитотоксины — яды растений, зоотоксины — яды животных.

Подавляющее число растений используют химические вещества исключительно с целью защиты от животных-фитофагов.

Традиционно к ядовитым растениям относят только виды, опасные для человека, домашних и сельскохозяйственных животных. В действительности растения, относительно безвредные для человека, могут быть токсичными для насекомых, птиц или рыб. Достаточно сказать, что даже приблизительный список растений, обладающих инсектицидными свойствами, насчитывает свыше 1000 видов, большая часть которых остается малоизученной.

Принципиальная специфическая черта всех растений — борьба с врагами преимущественно мерами химической защиты — имеет практическое значение, и эра антибиотиков, биологических методов борьбы с вредителями — яркое тому подтверждение. Совместная эволюция животных и растений привела к возникновению удивительных механизмов

аллелохимических взаимодействий. Некоторые насекомые, приспособившись питаться на ядовитых растениях, аккумулируют в своем теле фитотоксины, защищающие их от насекомоядных животных. Многие растения обладают химической защитой в виде токсинов или отпугивающих веществ (репеллентов), что во многом обеспечивает господство зеленых растений на нашей планете, несмотря на использование их в пищу травоядными, насекомыми-фитофагами и паразитами.

Цель занятия: усвоить современные знания о ядовитых представителях флоры Беларуси и их медицинском значении.

Задачи занятия. Студент должен:

- узнать основные группы ядовитых грибов и растений; физиологические характеристики микро- и фитотоксинов, а также возможности их использования для фармации;
- научиться определять ядовитых представителей флоры Беларуси;
- приобрести навыки оказания первой помощи при отравлении человека микро- и фитотоксинами.

Требования к исходному уровню знаний. Студенту необходимо повторить:

- из фармацевтической ботаники: морфологию растений;
- биорганической химии: структуру химических компонентов микро- и фитотоксинов.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Общий план строения и жизнедеятельности грибов и растений.
2. Многообразие растений (водоросли, папоротниковидные, плауновидные, хвощевидные, семенные).
3. Химическая структура биологически активных веществ растений (алкалоидов, органических кислот, гликозидов, липидов, танинов, кумаринов, терпеноидов).

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Ядовитые микро- и макромицеты. Классификация макромицетов.
2. Физиологическая характеристика микотоксинов микро- и макромицетов, их действие на человека.
3. Первая помощь при отравлениях микотоксинами и меры профилактики.
4. Классификация ядовитых растений.
5. Ядовитые вещества, вырабатываемые растениями, и механизмы их действия.
6. Физиологическая характеристика фитотоксинов низших и высших растений, их действие на человека, первая помощь при отравлениях фитотоксинами и меры профилактики.
7. Ядовитые покрывосеменные растения Беларуси.

Задания для самостоятельной работы. Для полного усвоения темы студенту необходимо ознакомиться с учебным материалом издания. Для того чтобы изучение темы было более осознанным, рекомендуется вести записи вопросов и замечаний, которые впоследствии можно выяснить в ходе дальнейшей самостоятельной работы с дополнительной литературой или на консультации с преподавателем. Работа с тестами, используемыми в качестве самоконтроля, позволит не только адекватно оценить собственные знания, но и покажет преподавателю уровень освоения студентом учебного материала.

Завершающим этапом в работе над темой служат контрольные вопросы, ответив на которые студент может успешно подготовиться к текущему контролю по дисциплине «Биология».

Глава 1. ФИТОТОКСИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ

В мировой флоре известно более 10 тысяч видов ядовитых растений, распространенных главным образом в тропиках и субтропиках, причем на территории СНГ встречается около 1000 видов.

Среди ядовитых растений выделяют: безусловно ядовитые и условно ядовитые (токсичные в определенных местах обитания, при неправильном хранении растительного сырья или ферментативном воздействии грибов и микроорганизмов). Многие астрагалы (*Astragalus*) становятся ядовитыми, лишь произрастая на почвах с повышенным содержанием селена. Ядовитый гликоалкалоид соланин накапливается в позеленевших на свету или перезимовавших в почве клубнях картофеля. Токсичность плевила опьяняющего (*Lolium temulentum*) возникает под воздействием паразитирующего на его зернах грибка (*Stromatinia temulenta*).

Ядовитость некоторых растений является условной. Например, в листьях лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) и клевера ползучего (*Trifolium repens*) запасаются цианогенные гликозиды. При наличии в растениях специального ферментного комплекса происходит энзиматическое расщепление цианогенных гликозидов с образованием синильной кислоты (цианида). Цианид защищает растения от слизней и улиток — основных потребителей лядвенца и клевера. Однако по способности вырабатывать цианид у лядвенца и клевера наблюдается полиморфизм. В зоне Средиземноморья эти растения могут образовывать цианид, а в сравнительно холодных местах (например, в некоторых областях России) они почти не обладают этой способностью. То есть в теплых районах, где активность фитофагов высока и в зимний период, растениям необходимо вырабатывать свободный цианид и тем самым сдерживать экспансию фитофагов. В холодных областях, где численность популяции фитофагов эффективно

контролируется температурой, выработка цианида имеет меньшее адаптивное значение.

Большинство фитотоксинов растений являются конститутивными, т. е. их синтез происходит независимо от агрессии фитофага. Однако у растений существуют и индуцируемые алломоны, которые образуются только в ответ на нападение. Например, если на томаты нападают насекомые с грызущим ротовым аппаратом, то в поврежденном участке начинается синтез ингибиторов протеиназ, которые распространяются по всем тканям растения. Попав в пищеварительную систему насекомого, ингибиторы подавляют переваривание растительных белков, которые хуже усваиваются, существенно снижая питательную ценность растений для фитофагов.

Фитотоксины могут быть летучими. В Калифорнии луга зарастают шалфеем (*Salvia leucophylla*). Ни в самих зарослях шалфея, ни в примыкающей зоне шириной 1–2 м трава не растет. В воздухе и в почве вокруг кустиков шалфея присутствуют летучие терпены — цинеол и камфара, резко подавляющие прорастание семян травянистых растений. Шалфей выделяет эти терпены в конце весны, когда дожди практически уже прекращаются. Терпены поглощаются частицами почвы и остаются в ней на все лето. Когда с наступлением сезона дождей семена трав начинают прорастать, терпены проникают в корни проростков и подавляют их рост настолько сильно, что они погибают.

Некоторые фитотоксины распространяются с помощью воды. Калифорнийский чапараль представляет собой кустарниковую растительность, занимающую нижнюю часть сухих склонов горных хребтов. Доминирует в этом сообществе *Adenostoma fasciculatum*, травянистые же растения почти полностью отсутствуют. Фитотоксины (9 различных фенольных соединений), которые накапливаются в почве вокруг чапаралья, попадают туда с каплями дождя, стекающими с листьев. Они накапливаются на листьях в сухую погоду и затем очень быстро смываются с них даже самым слабым дождем, а иногда и во время тумана. Поэтому вблизи растений, вырабатывающих фитотоксины, подавлен и рост травянистых растений, и прорастание их семян.

Разные виды растений конкурируют друг с другом за место в пространстве, за свет, воду и минеральные вещества. Бактерии, грибы-паразиты, насекомые, нематоды и вредители нападают на молодые, слабые всходы. Подростшие растения истребляются растительноядными животными. Для защиты неподвижному зеленому растению требуется много всевозможных приспособлений: структурных, физических или химических. К оборонительным стратегиям растений относятся: быстрое сезонное развитие, периодическое плодоношение, опушение, колючки, жесткие побеги, фитолиты (жесткие клетки), мощная восковая кутикула. Однако

главнейшей из оборонительных стратегий растений в силу их неподвижности является химическая защита, поэтому в растительном мире происходит массовое продуцирование всевозможных защитных соединений (антибиотиков, фитонцидов, алкалоидов и др.). Горький вкус, резкий неприятный запах, повышенное содержание эфирных масел, гликозидов, сапонинов, смол, кислот, танинов, оксалатов и других ядовитых, едких или вяжущих веществ — основные средства борьбы за самосохранение у растений.

МЕХАНИЗМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

К механизмам химической защиты относятся:

1. Защита с помощью токсинов, убивающих фитофагов.

2. Защита с помощью пищевых детергентов (танины, терпены, каучуки, кремнезем), снижающих питательную ценность растений. Танины (дубильные вещества) делают белки недоступными для литических ферментов. Многие растения южных областей (сумах, скумпия, тамариск, мирт, многие дубы, ивовые, розоцветные и др.) содержат большое количество танинов, не являющихся прямыми токсинами, но препятствующими поеданию этих растений из-за высокой концентрации. Значительное содержание дубильных веществ в древесине скумпии делает ее весьма стойкой к гниению, ингибируя жизнедеятельность микроорганизмов.

3. Дистанционная химическая защита посредством токсических выделений в окружающую среду. При этом токсические вещества начинают действовать до того, как растению наносятся повреждения. Известны случаи дистанционного поражения человека и животных эфирными выделениями ясенца, багульника, рододендрона и др. К механизмам дистанционной химической защиты относится и аллелопатия.

4. Защита молодых побегов от поедания животными. Многие злаки и бобовые (сорго, суданская трава, гумай, клевер, манник, бор развесистый, бухарник, вика, чина) на ранних стадиях формирования являются цианогенными растениями, поэтому животные их избегают.

5. Защита посредством «отходов» метаболизма. Например, представители родов Щавель (*Rumex*), Кислица (*Oxalis*) и Ревень (*Rheum*) накапливают значительное количество солей щавелевой кислоты (до 1–1,3 % в клеточном соке), которые существенно нарушают обмен веществ в животном организме, поэтому животные их не трогают. Моногидрат оксалата калия замещает кальций в крови и осаждаёт его в виде нерастворимого оксалата кальция, что приводит к уменьшению свертываемости крови. Замена кальция калием может также привести к сильному возбуждению ЦНС (до судорожного состояния).

ТОКСИКОСПЕЦИФИЧНОСТЬ РАСТЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

В настоящее время известно, что растениям свойственна токсикоспецифичность, что позволяет использовать определенные фитотоксины в качестве руководящих признаков для диагностики ботанических таксонов (видов, родов, семейств, классов, типов и т. д.).

Наиболее совершенными и сложными среди всех растительных токсинов являются алкалоиды цветковых растений, многие из которых имеют ярко выраженную видовую специфичность по вырабатываемым их растениям (что отражено в названиях большинства алкалоидов). Как правило, определенные алкалоиды характерны для определенных ботанических семейств. Например, представители семейства Маковые вырабатывают серию алкалоидов группы морфина (морфин, тебаин, кодеин и др.), отсутствующих в растениях других семейств.

Некоторые простые (низшие) алкалоиды могут быть обнаружены и в отдаленных растительных семействах, однако для сложных высокоспецифичных алкалоидов подобное является лишь исключением.

Все это свидетельствует о значительной видовой специфичности вторичного метаболизма, в то время как первичный обмен у растений во многом универсален.

Алкалоиды вырабатываются у высших, преимущественно цветковых, растений. У низших растений, моховидных и папоротниковидных алкалоиды в основном отсутствуют.

Следует отметить, что ядовитые соединения неалкалоидной природы (гликозиды, сапонины, терпеноиды и т. д.) для растительного мира являются более универсальными, и наличие похожих веществ может быть отмечено у представителей весьма далеких классов (терпеноиды — туйон и пинен — в хвойных, сложноцветных и губоцветных). Это объясняется построением таких сравнительно простых по структуре веществ из широко распространенных для всех растительных организмов углеводов, органических кислот и др.

Среди представителей тропической и субтропической флоры отмечается значительное число смолосодержащих растений, в которых смолистые вещества (терпеновые соединения различных классов) являются важнейшим фактором биологической стойкости против многочисленных патогенных микроорганизмов и насекомых, в изобилии развивающихся в условиях теплого влажного климата.

Токсичность различных растений может варьировать в зависимости от положения вида в географическом ареале, характера почвы и местобитания, климатических условий года, стадии онтогенеза и фенофазы. Например, такое смертельно ядовитое растение, как чемерица, в некоторых районах Армении и Алтая считается хорошим кормовым видом.

Токсичность некоторых растений зависит от содержания в почве селена, который, являясь антагонистом серы, вытесняет ее из различных органических соединений. Например, у крестоцветных селен включается вместо серы в состав тиогликозидов, у бобовых — заменяет ее в аминокислотах (метионин, цистеин и др.). При содержании более 5–10 мг селена в 1 кг пищи отмечается задержка роста и развития животных, у которых он накапливается в печени, почках, сердце, легких, селезенке. Селен образует соединения с белками крови, молока, органов и тканей, угнетает тканевое дыхание, инактивируя окислительные ферменты. Для борьбы с активным накоплением селена кормовыми растениями в почву вносят повышенное количество серы.

Все растения, выращиваемые в условиях дефицита влаги, накапливают в своем теле много токсичных нитратов. Именно недостаточный полив сельскохозяйственных культур на фоне нормального содержания нитратов в почве может вызвать их накопление в растениях в токсических количествах.

Пасмурная погода или затененные условия выращивания растений могут повышать их алкалоидность. У пасленовых (белена, дурман и др.) процессы накопления алкалоидов интенсифицируются ночью, поэтому растения более токсичны утром, чем в конце дня.

Накопление эфирных масел, наоборот, происходит на ярком свете, хотя при этом они интенсивнее испаряются, конденсируясь в пасмурную погоду. Поэтому дистанционные поражения растениями усиливаются в солнечные дни.

Содержание в сибирских растениях пижмы кетонов (туйон и камфора) колеблется от 0 до 61 %. Если пижма произрастает на сухом возвышенном месте, кетонов в масле значительно больше, чем в случае, когда растения произрастают в густых зарослях, на низменных и затененных местах.

Растительные токсины могут концентрироваться как во всех частях растений, так и в специализированных органах. Известны примеры узкой локализации фитотоксинов. Например, в семядолях многих плодовых растений (вишня, персик, абрикос, слива и др.) содержится придающий им горький вкус цианогликозидамигдалин, при распаде которого образуется синильная кислота. Концентрация цианидов именно в семядолях способствует защите ювенильных проростков как наименее конкурентоспособных особей в популяциях растений.

У эминиума Лемана подземные клубни, содержащие комплекс различных высокотоксичных соединений, используются для уничтожения крупных хищников, в то время как его сочные мясистые корни употребляют для утоления жажды.

Для многих растений характерна сезонность содержания токсичных веществ. В запасающих подземных органах наибольшее количество токсинов сосредоточено в период зимнего покоя (от листопада до распускания листьев), в надземных частях максимум их содержания наблюдается в период цветения.

У некоторых растений более ядовиты незрелые плоды и семена (мак, горчица, паслены, крушина ломкая). Однако большинство плодов наиболее токсично после созревания.

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЯДОВ

Токсические свойства одних и тех же растений не одинаковы по воздействию на различные группы животных. Ядовитые для человека белладонна и дурман совершенно безвредны для грызунов, псовых, колорадского жука, кур, дроздов и многих других птиц, но вызывают отравление уток и цыплят. Ядовитые ягоды ландыша, поедаемые даже в массовых количествах, не вызывают отравления лисиц и используются многими псовыми для освобождения от гельминтов. Ландыш является любимым кормом пятнистого оленя.

Известны случаи отравления багульником овец и коз, что выразилось в остром воспалении желудка. В то же время в тундре это растение служит если не основным кормом, то значительным подспорьем для питания северных оленей.

Ядовитые для человека плоды омелы распространяются исключительно птицами. Чувствительность к опию у лошади и собаки в 10 раз меньше, чем у человека, у голубя — в 100, у лягушки — в 1000 раз.

Многие продукты вторичного метаболизма растений являются ядами для насекомых, но не вызывают отравления высших животных.

Ядовитые растения являются причиной большинства случаев отравления человека и животных. При этом особенно следует выделить отравления детей, поедающих привлекательные плоды, сочные корешки, луковички, стебли. Возможны отравления при неправильном применении и передозировке лекарственных препаратов ландыша, наперстянки, адониса, валерианы, чемерицы, лимонника, женьшеня, красавки, аконитов, папоротника мужского, спорыньи и др.

Отравления возникают при вдыхании ядовитых выделений (дистанционное отравление багульником, ясенцем, хвойными, рододендронами, ароидными). Возможны контактные повреждения кожи и слизистых, протекающие по типу сильных аллергических реакций (крапива, борщевик, ясенец, молочай, горчица, болиголов, воронец, волчье лыко, рута, бешеный огурец, туя, некоторые примулы).

Существуют также производственные отравления респираторно-контактного характера, возникающие у людей при выращивании, заготовке и

переработке растительного сырья (табак, белладонна, чемерица, лютиковые, красный перец, чистотел и др.), обработке или химической переработке древесины (все хвойные, токсикодендрон, дуб, бук, ольха, конский каштан, белая акация, бересклеты). Известно профессиональное заболевание краснодеревщиков, связанное с изготовлением облицовочного шпона из тиса.

Иногда отравление растительными продуктами связано с употреблением в пищу меда, загрязненного ядовитой пылью растений (багульники, волчье лыко, чемерица, лютиковые, белена, дурман, красавка, вороний глаз и др.), а также молока и мяса после поедания животными токсичных растений (лютиковые, эфедра, тис, маковые, безвременник, хлопковый жмых — отравление молока; чемерица, пикульник, акониты — отравление мяса).

Порчу молока вызывают также горькие, ароматические, смолоносные, кремнеземистые и содержащие оксалаты растения: полыни, пижма, пиретрумы, тысячелистники, хвощи, молочаи, повилка, марьянники, пикульники, люпин, дикие луки, щавели, кислица, дуб, можжевельники и др.

Отравление может наступить при употреблении в пищу и на корм скоту зерна и муки, загрязненных спорыньей, семенами куколя, плевела, живокости, пикульника, белены, гелиотропа.

Большой ущерб отравление ядовитыми растениями наносит животноводству, где оно проявляется не только в виде падежа скота, но и в потере привеса и продуктивности животных от заболеваний, самопроизвольных выкидышей, бесплодия, снижения лактации (хвощи, молочаи, повилка).

Яды растений в зависимости от химической природы соединений различаются по избирательности токсического действия, поражая различные системы органов. Часто, особенно в тяжелых случаях, проявляется общее комплексное воздействие на организм, нередко сопровождаемое коллапсом и коматозным состоянием. Избирательно-токсическое действие любого яда выявляется всегда раньше и диагностируется по соответствующей симптоматике, характерной именно для определенной группы соединений. Однако во многих растениях присутствует целый комплекс биологически активных веществ различного действия, причем одни из них могут сенсibilизировать организм к воздействию других.

Сильное раздражение пищеварительного тракта тиогликозидами, сапонинами и некоторыми алкалоидами способствует более интенсивному всасыванию других токсинов. Некоторые токсические вещества имеют кумулятивные свойства, постепенно накапливаясь в организме после неоднократного поедания ядовитых растений в течение продолжительного времени.

Подобный эффект наблюдается у токсинов эфедры, орляка, пикульников, наперстянки, свинушки тонкой и др. Постепенное накопление пи-

щевых токсических веществ в организме на первых порах остается незамеченным и приводит к их проникновению во многие системы органов и возникновению стойких длительных расстройств.

Иногда поражение биологически активными веществами растений проявляется после воздействия на животный организм ультрафиолетового излучения. Например, фотосенсибилизирующий эффект оказывает сок многих борщевиков при наружном попадании, а также он проявляется при поедании животными зверобоя, гречихи, проса, клеверов.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЙ

Алкалоиды (арабск. al-gali — щелочь и греч. eidos — подобный) — сложные органические азотсодержащие соединения основного характера, обладающие сильным физиологическим действием на организм человека и животных. Их химическая структура разнообразна и сложна. Известно более 5 тысяч алкалоидов, многие из которых в разной степени токсичны.

Алкалоиды — обычно бесцветные кристаллические соединения, горькие на вкус и практически нерастворимые в воде, но хорошо растворимые в органических растворителях: эфире, хлороформе, бензоле. Алкалоиды содержатся в клеточном соке в виде солей органических кислот (щавелевая, яблочная, лимонная) в растворенном состоянии (морфин, кофеин, атропин, бруцин, никотин и др.). Избирательность действия алкалоидов на различные органы человека и животных позволяет использовать их в качестве лекарств.

По действию на организм человека выделяют следующие группы алкалоидов:

- 1) обезболивающие и наркотики: морфин, кодеин;
- 2) стимулирующие (усиливающие деятельность) ЦНС: стрихнин, бруцин;
- 3) гипертензивные (повышающие кровяное давление): эфедрин, эпинефрин;
- 4) гипотензивные (понижающие кровяное давление): резерпин, протовератрин А;
- 5) сосудосуживающие;
- 6) сосудорасширяющие;
- 7) мидриатические (расширяющие зрачок): атропин, гиосциамин; миотические (суживающие зрачок): физостигмин, пилокарпин;
- 8) влияющие на функциональное состояние мышечной системы.

В качестве примеров соединений, которые широко известны как алкалоиды, можно привести следующие: морфин (опийный мак, *Papaver somniferum*) — первый алкалоид, выделенный в чистом виде (Сертюрнер, 1805); никотин (табак, *Nicotiana tabacum*); стрихнин (*Strychnos nux-vomica*

и *S. ignatii*); хинин (хинная корка, *Cinchona*); кониин (болиголов, *Conium maculatum*) — первый синтезированный алкалоид (Ладенбург, 1886).

Органические кислоты — химические соединения углерода с другими элементами. Они являются постоянными веществами растений наряду с углеводами и белками, иногда превышая содержание последних. Данные соединения определяют вкус растения, а иногда и запах (муравьиная, уксусная, изовалериановая кислоты и др.). Они находятся в виде растворов в клеточном соке многих растений, как в свободном виде, так и в виде солей. Растения содержат органические кислоты жирного ряда и ароматические кислоты, которые имеют циклическое строение. К наиболее распространенным органическим кислотам жирного ряда относятся: яблочная, лимонная, уксусная, щавелевая. Лимонной кислоты особенно много в лимоне (до 9 % сухого веса), в листьях махорки (7–8 %), хлопчатника, в гранатах, клюкве и др. Яблочная кислота в значительном количестве содержится в плодах рябины, барбариса, кизила, в яблоках. Щавелевой кислоты много в щавеле (10–16 %), шпинате, бегонии. Из ароматических кислот в растениях обнаружены бензойная, салициловая, галловая, корициная, кумаровая, хлорогеновая, кофейная, хинная и др.

Органические кислоты активизируют деятельность слюнных желез, выделение желчи, панкреатического сока, обладают бактерицидным действием, снижают гнилостные процессы в кишечнике.

Гликозиды (греч. *glykys* — сладкий и *eidos* — подобный) — сложная группа органических соединений, состоящих из углеводного остатка (гликона) и неуглеводного фрагмента (агликона). Они широко распространены в растительном (реже в животном) мире. Чаще всего гликозиды встречаются в листьях и цветах растений. Полученные в чистом виде, они представляют собой кристаллические вещества (редко аморфные), легко растворимые в воде и спирте, горькие на вкус, многие из них ядовиты. Для лечебных целей данные соединения применяются в малых дозах. Физиологическое действие гликозидов на живые организмы определяется чаще всего агликоном. В зависимости от природы атомов, формирующих связь углевода с агликоном, различают:

- О-гликозиды: $-\text{O}-\text{NH}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5$;
- С-гликозиды: $-\text{C}-\text{NH}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5$;
- N-гликозиды: $-\text{N}-\text{NH}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5$;
- S-гликозиды: $-\text{S}-\text{NH}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5$.

В зависимости от химической природы агликона физиологически активные О-гликозиды делятся на несколько групп:

1. *Цианогенные гликозиды* (агликоны — соединения, содержащие синильную кислоту). Все они ядовиты. Данные соединения особенно характерны для сливовых (семена сливы, горького миндаля, черемухи и др.). Наиболее часто встречается амигдалин (больше всего в семенах миндаля,

персика, абрикоса). Этот гликозид успокаивает кашель и нормализует сердцебиение.

2. *Сердечные гликозиды* (агликоны — карденолиды и буфадиенолиды). В одном растении сконцентрировано обычно 20–30 сердечных гликозидов близкого химического строения. Особенно богаты ими различные виды растений тропической и субтропической зон. Карденолиды и буфадиенолиды встречаются также у животных и входят в состав яда жаб. Наибольшее число видов растений, содержащих сердечные гликозиды, относится к семействам Лютиковые, Крестоцветные, Кутровые, Ластовневые, Лилейные, Норичниковые. Данные соединения обладают кардиотоническим действием, способны накапливаться в организме и в больших дозах являются сердечными ядами.

3. *Сапонины* (лат. *sapo* — мыло) (агликоны — тритерпеновые и стероидные соединения). Они имеют широкое распространение в природе и встречаются в растениях различных климатических зон, но являются наиболее типичными для представителей районов сухого и жаркого климата. В значительных количествах сапонины накапливаются в подземных органах растений (синюха, солодка, аралия, женьшень, элеутерококк, хвощи). В чистом виде данные соединения представляют собой белый аморфный порошок, который при растворении в воде образует устойчивую пену. Ряд стероидных сапонинов служит источником (исходным сырьем) для синтеза гормональных препаратов, широко применяемых при нарушении холестерина обмена.

4. *Антрагликозиды* (агликоны — производные антрацена). Они имеют широкое распространение в растительном мире, отличаются большим разнообразием химического состава, содержатся в крушине, кассии, алоэ, марене, жостере и других растениях. Антрагликозиды легко экстрагируются из растений водой, спиртом и щелочами. При кристаллизации эти вещества образуют красно-оранжевые кристаллы (цвет корня ревеня определяют антрагликозиды). Многие из этих соединений усиливают перистальтику толстых кишок, что обуславливает их слабительное действие (лист сенны, кора и плоды крушины ломкой и др.). Некоторые производные природных антрахинонов вызывают снижение уровня гемоглобина и эритроцитов крови, нарушают функцию печени и почек.

5. *Гликозиды-горечи*. Данные соединения горьки, как и сердечные гликозиды, но не ядовиты. Их используют в качестве средств, возбуждающих аппетит, улучшающих пищеварение, они входят в состав капель, улучшающих аппетит. Растения, их содержащие, очень горьки на вкус (полынь, одуванчик и др.). Например, отвар корня горечавки при разведении 1 г сырья в 25 л воды все еще дает горький вкус.

6. *Флавоноиды* — природные фенольные соединения (свыше 150 видов), накапливающиеся во всех органах растений в форме гликозидов.

Молекулы флавоноидов состоят из двух фенильных остатков, соединенных трехуглеродным алифатическим звеном. Как правило, это плохо растворимые в воде кристаллические вещества белого, желтоватого (катехины, лейкоантоцианидины), желтого (флавоны, флавонолы), оранжевого (халконы), красного, синего и фиолетового (антоцианы) цветов. Данные соединения обладают антиоксидантным, противовоспалительным, ранозаживляющим, противоопухолевым, бактерицидным, мочегонным и другими свойствами. Самые высокие концентрации флавоноидов обнаружены в корнях солодки, стальника, траве пустырника, водяного перца, спорыша, цветках бессмертника, пижмы, софоры японской, плодах боярышника.

Липиды — это большая разнородная группа веществ, растворимых в малополярных органических растворителях (эфир, бензол, четыреххлористый углерод и др.). К липидам относятся жиры (триглицериды жирных кислот), фосфолипиды, стерины, воска и др. Жиры представляют собой сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных жирных кислот. Свойства жиров определяются качественным составом и количественным соотношением жирных кислот. Насыщенные жирные кислоты образуют жиры плотной консистенции (масло какао). Ненасыщенные жирные кислоты образуют жиры жидкой консистенции (оливковое, миндальное, касторовое, подсолнечное, хлопковое, кукурузное, льняное, конопляное и др. масла). Фосфолипиды отличаются от триглицеридов тем, что один из гидроксидов глицерина этерифицирован фосфорной кислотой, в свою очередь соединенной с азотистым основанием: холином (лецитины), этаноламином (кефалины), серином (фосфатидилсерин). В растениях присутствуют сложные фосфоинозитиды, содержащие наряду с обычными компонентами (глицерин, инозит, фосфор, жирные кислоты) углеводные остатки, амины и др.

Дубильные вещества, или танины, — это полимеризованные фенольные соединения. В процессе дубления происходит химическое взаимодействие фенольных групп танинов с молекулами коллагена, в результате чего белки приобретают устойчивость к воздействию влаги и микроорганизмов (например, превращение сырой шкуры животных в прочную кожу). Дубильные вещества содержатся во многих растениях. В большом количестве (от 10 до 30 %) их содержат кора дуба, трава зверобоя, корни кровохлебки, лапчатки, плоды черемухи, черники.

Кумарины — кислородсодержащие гетероциклические соединения, являющиеся производными бензо- α -пирона. Они широко распространены в растениях (более 200 соединений). Эти вещества обладают спазмолитическим, антикоагулянтным, коронарорасширяющим и фотосенсибилизирующим действием.

Терпеноиды — кислородсодержащие производные терпенов — углеводородов, состоящих из изопреновых единиц (C_5H_8), связанных, как

правило, по типу «голова к хвосту». Терпеноиды представлены в растениях спиртами, альдегидами, кетонами и другими соединениями. Эти вещества входят в состав летучих эфирных масел, нелетучих камедей и смол, каротиноидов и ретинола, они образуют каучук и гуттаперчу.

Терпеноиды эфирных масел оказывают асептическое и спазмолитическое действие. Эфирные масла часто применяются как отхаркивающие средства. Сесквитерпеновые лактоны обладают противоопухолевым действием. Дитерпеноидные соединения (алкалоиды, кетоны) оказывают цитотоксический эффект. Среди тритерпеноидов своей противоопухолевой активностью известны кукурбитацины, содержащиеся в виде гликозидов в представителях семейства Тыквенные, Крестоцветные и Норичниковые.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ ФИТОТОКСИНАМИ И ПРОФИЛАКТИКА

Первая помощь при большинстве отравлений ядовитыми растениями заключается в быстром удалении содержимого из желудочно-кишечного тракта и предотвращении его дальнейшего всасывания. Если пострадавший в сознании, ему надо дать выпить 300–500 мл солевого раствора теплой воды ($1/2$ чайной ложки соли на 200 мл воды) и, пальцем или черенком ложки надавливая на корень языка, вызвать у него рвоту. Процедуру необходимо повторить 5–6 раз. После этого полезно сделать пострадавшему клизму или дать слабительное.

Многие растительные яды хорошо адсорбируются активированным углем (карболен), поэтому после промывания желудка рекомендуется его принять. В некоторых случаях следует использовать осаждающие (танины), окисляющие (перманганат калия), нейтрализующие (сода, кислое питье) и обволакивающие (крахмальная слизь, яичный белок, молоко) вещества.

При контакте с ядовитым растением необходимо пораженный участок обмыть несколько раз водой с мылом или раствором марганцовки.

Дальнейшее лечение должно проводиться квалифицированным медицинским персоналом согласно симптоматике.

В некоторых случаях молоко, жиры, кислые или содовые растворы противопоказаны.

Личная профилактика отравлений растительными ядами заключается в неуклонном выполнении следующих правил:

- 1) не использовать в пищу неизвестные растения;
- 2) не употреблять в пищу культурные растения (картофель, зерновые, гречиха, горох и др.), которые зимовали в поле или неправильно хранились;
- 3) не принимать внутрь без согласования с врачом приготовленные в домашних условиях настойки из лекарственных трав;
- 4) не увеличивать самопроизвольно дозу назначенной врачом и приготовленной в аптеке настойки из растительного сырья;

- 5) не позволять детям без контроля взрослых собирать грибы и ягоды;
- б) не доверять свою жизнь и здоровье людям без специального медицинского образования, предлагающим «чудодейственные» лекарственные средства, изготовленные ими из растений.

Общественная профилактика предполагает необходимость:

- 1) повышать уровень экологической культуры населения;
- 2) устанавливать предупредительные аншлаги и заграждения для скота на плантациях ядовитых растений;
- 3) не выращивать сильнотоксичные растения в декоративных целях.

Глава 2. ЯДОВИТЫЕ ГРИБЫ

Грибы (Fungi, или Mycota) — царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных.

На основе анализа данных по генетике, цитологии и биохимии группа организмов, ранее относящаяся к грибам, в конце XX в. была разделена на несколько не родственных между собой ветвей и распределена между различными царствами. В царстве настоящих, или собственно, грибов оставлена только одна из них.

В настоящее время научный термин «грибы» означает название таксона (царства), а в старом же, более широком смысле — включает эколого-трофическую группу, объединяющую гетеротрофных эукариот с осмотротным типом питания.

В эколого-трофическую группу грибов входит царство настоящих грибов и исключенные из этого царства таксоны, которые получили название «грибоподобные организмы», «псевдогрибы» или «микоиды».

Биологическое и экологическое разнообразие грибов весьма велико. Это одна из наибольших и разнообразных групп живых организмов, ставшая неотъемлемой частью всех водных и наземных экосистем. В соответствии с современными оценками, на Земле существует от 100 до 250 тысяч видов грибов.

Многие виды грибов активно используются человеком в пищевых, хозяйственных и медицинских целях. Блюда из съедобных грибов традиционно входят в национальные кухни многих народов мира. Микроскопические грибы используются в пищевой промышленности для приготовления напитков способом брожения, ферментации различных пищевых продуктов. Грибы — одни из важнейших объектов биотехнологии, применяемых для производства антибиотиков и других лекарственных средств.

У животных и человека некоторые грибы вызывают кожные заболевания (дерматомикозы), а иногда и поражения внутренних органов (глубокие микозы).

Отравления ядовитыми грибами, а также пищевыми продуктами, зараженными токсинами микроскопических грибов, являются очень опасными и могут приводить к смертельному исходу. Существуют также галлюциногенные грибы.

По морфологическим признакам среди грибов выделяют: макромицеты — высшие (шляпочные и дождевики), микромицеты — имеющие микроскопические размеры.

ЯДОВИТЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ

Несмотря на бытующее мнение о смертельной ядовитости преимущественно макромицетов, в токсикологическом отношении наиболее опасными и многочисленными по видовому составу представителей являются именно микромицеты, вызывающие тяжелейшие пищевые отравления.

Среди них наиболее часто встречаемую и вредоносную группу составляют так называемые плесени, принадлежащие к различным систематическим категориям и вызывающие токсическую порчу пищевых продуктов.

В настоящее время известно около 250 видов токсических микромицетов, продуцирующих более 100 наименований отравляющих веществ, являющихся опасными природными загрязнителями продуктов питания человека и кормов сельскохозяйственных животных. Многие из этих микотоксинов имеют кумулятивные свойства и вызывают тяжелейшие последствия (табл. 1).

Таблица 1

Токсическая характеристика микотоксинов некоторых микромицетов

Организмы-продуценты	Микотоксины	Природные субстраты	Характер токсического действия
<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i>	Афлатоксины В ₁ , В ₂ , G ₁ , G ₂	Арахис, кукуруза и другие зернобобовые (семена), семя хлопчатника, орехи, овощи, растительные корма	Гепатотоксическое и канцерогенное, мутагенное, тератогенное и иммунодепрессивное
<i>A. ochraceus</i> , <i>Penicillium viridicatum</i>	Охратоксины В ₁ , В ₂ , С	Зерновые, кофе, сыры, корма	Нефротоксическое, тератогенное
<i>P. patulum</i>	Патулин	Фрукты, овощи и продукты их переработки (соки, пюре, джемы и др.)	Нейротоксическое, мутагенное, тератогенное
<i>Fusarium graminearum</i>	Трихотеценовые микотоксины (более 40 соединений)	Зерновые, корма, сено	Нейротоксическое, геморрагическое, лейкопеническое, иммунодепрессивное, дерматоксическое
<i>F. graminearum</i>	Зеараленон	Кукуруза, ячмень, пшеница, сорго, корма	Эстрогенное, тератогенное
<i>Claviceps purpurea</i>	Эрготоксины	Зерновые	Нейротоксическое

Многие микотоксины микромицетов являются высокотоксичными соединениями, а некоторые из них обладают выраженным эмбриотоксическим, тератогенным, мутагенным и канцерогенным действием. Острые отравления микотоксинами сравнительно редки, однако микотоксикозы все же являются серьезной народнохозяйственной и медицинской проблемой (как отдаленные последствия употребления в пищу загрязненных грибками продуктов и кормов).

Микотоксины

Афлатоксины (более десяти соединений) по химической структуре являются фурукумаринами. Они избирательно поражают печень и ингибируют синтез белка. Уже через несколько часов после введения афлатоксинов отмечаются структурные нарушения в гепатоцитах: дегрануляция шероховатого и пролиферация гладкого эндоплазматического ретикулула. При остром отравлении афлатоксином В₁ очаги некроза развиваются не только в печени, но и в миокарде, почках, селезенке. В настоящее время афлатоксины считаются наиболее сильными гепатотропными ядами с выраженными канцерогенными свойствами.

Отравление наступает при употреблении в пищу загрязненных афлатоксинами продуктов или кормов (часто немного или заметно подпорченных при их неправильном хранении). К основным симптомам острого отравления относятся: вялость, отсутствие аппетита, нарушение координации движений, судороги, парезы, нарушение функций желудочно-кишечного тракта, потеря массы тела, отставание в развитии. Специфическими симптомами острого афлатоксикоза являются: коагулопатия и множественные геморрагии, отеки, водянки и в некоторых случаях развитие желтухи.

У животных (индюшата, утята, телята, свиньи) острые токсикозы, вызванные афлатоксинами, характеризуются быстрым развитием симптоматики общего отравления, значительными изменениями печени и высокой летальностью.

Трихотеценовые микотоксины. Известно более 40 трихотеценовых микотоксинов, относящихся к сесквитерпенам. В качестве природных загрязнителей пищевых продуктов в настоящее время идентифицировано четыре соединения: Т-2-токсин, ниваленол, дезоксиниваленол, диацетоксискирпенол. Трихотеценовые микотоксины ингибируют синтез белка и нуклеиновых кислот, изменяют функциональную активность митохондрий, повреждают лизосомы эпителиальных клеток, вызывая их некроз и тем самым дополнительно открывая ворота инфекции, а также избирательно повреждают лизосомы стволовых клеток кроветворных органов, в результате чего резко падает количество форменных элементов крови, снижается общая иммунореактивность, развиваются геморрагии и анемия.

Отравления данными микотоксинами относятся к наиболее распространенным микотоксикозам человека и животных.

Отравления так называемым «пьяным хлебом» вызываются употреблением зерна и муки, зараженных *F. graminearum*, и характеризуются следующими симптомами: через 30–60 мин появляется рвота, боли в животе, понос, слабость, чувство тяжести в конечностях, скованность походки. Через сутки наступает состояние, напоминающее последствия тяжелого опьянения: сильные головные боли, головокружение. При длительном употреблении «пьяного хлеба» наблюдается истощение, потеря зрения, нарушение психики.

При употреблении в пищу продуктов переработки перезимовавшего под снегом зерна, зараженного *F. sporotrichiella*, наблюдаются: слабость, недомогание, потливость; позднее развивается острая прогрессирующая лейкопения, осложненная появлением ангины (катаральной, некротической или гангренозной).

У сельскохозяйственных животных, употреблявших корма, зараженные *F. sporotrichiella*, развивается токсикоз (споротрихиеллотоксикоз), выражающийся в виде острого поражения желудочно-кишечного тракта, дистрофии паренхиматозных органов, геморрагий и лейкопении. Наиболее чувствительны лошади, свиньи, крупный рогатый скот.

Эрготоксины — основные действующие вещества из плодовых тел (склероциев) паразитического гриба спорыньи (*Claviceps purpurea*), которая поражает более 150 видов дикорастущих и культурных злаков, главным образом рожь, а также пшеницу, овес, ячмень и др.

Всего в склероциях спорыньи содержится около 50 соединений, по химической природе разделяющихся на производные лизергиновой кислоты и клавиновые алкалоиды. Среди первых известны эрготамин, эргозин, эргосекалин, эргокристин и др. Вторая группа представлена агроклавином, элимоклавином, сетоклавином и др.

Эрготоксины обладают выраженной биологической активностью. Под их действием наступает спазм гладкой мускулатуры кровеносных сосудов и матки, снижаются эффекты от адреналина и серотонина, развиваются галлюцинации, стимулируется дыхательный центр.

Отравления возникают при попадании в пищеварительную систему склероциев спорыньи (вместе с зерном, мукой, печеным хлебом, а также при употреблении маточных рожков в народной медицине в качестве abortивного средства). При содержании в зерне более 2 % склероциев (по массе) возможно развитие массовых отравлений. В настоящее время в связи с улучшением агротехники возделывания хлебных злаков и выведением устойчивых против этого паразита сортов засоренность полей спорыньей во многих местах практически ликвидирована.

Основные симптомы отравления спорыньей (эрготизма) могут проявляться в двух клинических формах: гангренозной («антонов огонь») и конвульсивной («злые корчи»). В первом случае наблюдаются острые боли и чувство жжения в конечностях, развитие сухой гангрены (вплоть до отторжения мягких тканей или целых конечностей в местах суставных сочленений). Наиболее тяжелой формой является конвульсивная, характеризующаяся психическими расстройствами, возникающими через 2–3 недели, а в тяжелых случаях и на третьи сутки. Отмечаются тошнота, рвота, понос, спазмы, боли в животе. Воздействие на ЦНС сопровождается бессонницей, оглушенностью, трансформирующейся в психомоторное возбуждение с делирием, напоминающим алкогольный. Болезненные тонические судороги чередуются с эпилептиформными припадками.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

В случае микотоксикоза применяют промывание желудка взвесью активированного угля в 2%-ном растворе гидрокарбоната натрия, используют солевые слабительные. В системе профилактических мероприятий, направленных на предупреждение микотоксикозов, важное место занимает контроль загрязненности микотоксинами продуктов питания и кормов. Следует помнить, что микотоксины являются химически высокостабильными соединениями и обычная термическая обработка продуктов не приводит к инактивации этих веществ.

ЯДОВИТЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ

На территории Евразии встречается около 3 тысяч видов шляпочных грибов, в питании используют всего 30–40 видов. Своеобразие грибов как пищевого продукта определяется наличием веществ, присущих как растительной, так и животной пище. Химический состав грибов представлен белками (до 9 %), липидами (до 6 %) и углеводами (до 9 %). Липиды включают необходимые для организма соединения — лецитин и жирные кислоты. Основная часть углеводов содержится в форме гликогена. В грибах присутствуют биологически активные вещества, являющиеся стимуляторами желудочной секреции, витамины (С, группы В, провитамин D), минеральные соли и микроэлементы. Относительное содержание воды в грибах составляет в среднем 90 %. Однако усвояемость питательных веществ снижают клетчатка и хитин, содержащиеся в клеточных стенках и не расщепляющиеся пищеварительными соками. Но они стимулируют перистальтику кишечника и тем самым благотворно влияют на процесс пищеварения.

При заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, почек, а также при болезнях, связанных с нарушением обмена веществ (например, при подагре), употребление в пищу грибов и их отваров противопоказано

в связи с высоким содержанием в них экстрактивных веществ, наличием пуриновых оснований и специфических ароматических веществ (смола, эфирных масел).

Грибы традиционно разделяют на съедобные, условно съедобные, несъедобные и ядовитые.

К съедобным грибам относятся те, которые не содержат горечи, вредных веществ, не имеют неприятного запаха и не нуждаются в специальной обработке. Это белый гриб, подберезовик, подосиновик, масленок поздний, лисичка желтая, моховик желто-бурый, польский гриб, говорушка душистая, опенок осенний, вешенка обыкновенная, навозник белый и др.

Условно съедобные грибы содержат токсичные вещества, имеют горький вкус или неприятный запах, но теряют эти свойства в результате специальной предварительной обработки. К условно съедобным грибам относятся некоторые виды груздя, волнушка розовая, рядовка фиолетовая, скрипица, сморчок съедобный, строчок и др. Употреблять их в пищу можно только после вымачивания, отваривания и удаления отвара, после посола и маринования или после длительного предварительного высушивания. Так, все грузди перед засолом вымачивают и отваривают. Сморчки необходимо несколько раз предварительно проварить в течение 15–20 мин (при этом вредные вещества растворяются в кипящей воде), затем отвар слить, а грибы тщательно промыть водой, после чего они становятся вполне съедобными и пригодными для последующей кулинарной обработки. Строчки содержат ряд токсичных веществ (в частности, гирометрин), которые разрушаются только при окислении кислородом воздуха, поэтому оптимальным способом предварительной подготовки строчков является их высушивание в тени, в хорошо проветриваемом помещении в течение 3–4 недель.

Существует небольшая группа несъедобных грибов. Они не ядовиты, но и не пригодны к употреблению, т. к. даже длительная предварительная обработка не устраняет их горький вкус или неприятный запах. К этой группе относят, в частности, желчный гриб (*Boletus felleus*), перечный гриб (*Boletus piperatus*) и ложнодождевик.

Ядовитые грибы содержат сильнодействующие токсичные вещества, которые вызывают у человека отравления. К этим грибам относятся бледная поганка, мухомор (за исключением двух его видов), опенок ложный, волоконница, рядовка серно-желтая, шампиньон рыжеющий, говорушка восковатая и др. К числу ядовитых грибов относится также свинушка тонкая, ранее считавшаяся условно съедобным грибом. Обнаруженный в ней мускарин накапливается в опасных для здоровья концентрациях и не разрушается при любом способе предварительной обработки. Кроме того, свинушка в большей степени, чем другие грибы, накапливает вредные со-

единения тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия), поступающие в окружающую среду в результате ее транспортного и промышленного загрязнения.

В зависимости от химического состава и характера воздействия ядовитых грибов на человека их делят на несколько групп:

1. Грибы, вызывающие нетяжелые отравления, связанные с желудочно-кишечными расстройствами. Первые признаки отравления наступают через 0,5–2 ч и проявляются тошнотой, рвотой, поносом, желудочными коликами, головокружением, головной болью. После промывания желудка и приема успокаивающих средств наступает выздоровление. К этой группе относится много видов: шампиньон желтокожий, ложные опята, мухомор желтый, млечник серо-розовый, волнушки, поддубник и др.

2. Грибы, содержащие алкалоид мускарин, иботеновую кислоту, микоатропин, мусцимол, действующие на ЦНС. К этой группе относятся мухоморы (красный, пантерный), волоконницы, говорушки (восковая и побеленная), мицена розовая. Первые признаки отравления проявляются через 0,5–2 ч. Они выражаются в покраснении лица, повышенном пото- и слюноотделении, одышке, нарушении зрения, усилении сердцебиения, расстройстве пищеварения, галлюцинации, приступах смеха и плача.

3. Грибы, содержащие коприн — токсин, растворяющийся только в спирте и вызывающий отравления лишь при употреблении грибов с алкоголем. К ним относятся навозники серый и мерцающий, говорушка булавонная, дубовик. Признаки отравления проявляются только в том случае, если после употребления грибов в течение 1–2 дней принят алкоголь. Через 0,5 ч после принятия алкоголя начинается покраснение лица и всего тела, появляются боли в желудке, понос, рвота, чувство страха. Через 2–4 ч все эти признаки проходят.

4. Грибы, содержащие ядовитые циклопептиды — фаллотоксины. К этой группе относятся самые опасные, смертельно ядовитые грибы. Это бледная поганка, мухоморы ядовитый и белый, некоторые виды мелких легиот. Их опасность заключается в том, что первые признаки отравления (понос, рвота, жажда, судороги, обильное мочеиспускание) появляются через 12–24 ч, а иногда через двое и даже трое суток. Затем примерно через 2–3 дня наступает кажущееся облегчение. Однако к этому времени в организме уже происходит необратимое перерождение печени, почек и наступает смерть.

Эффективность терапии определяется, главным образом, не первоначальной тяжестью состояния больного, а тем, насколько быстро начато проведение лечебных мероприятий. При первых признаках отравления грибами (а также при подозрении на отравление) необходима экстренная госпитализация. До этого этапа первая помощь заключается в немедленном промывании желудка и очищении кишечника (промывные воды, со-

державшие непереваженные остатки грибов, должны быть доставлены в стационар).

Желудок промывают раствором гидрокарбоната натрия, или пищевой соды (1 столовая ложка на 1 л воды), или слабым (розовым) раствором перманганата калия. Внутрь принимают взвесь активированного угля (50–80 г на 100–150 мл воды) и слабительные средства (25 г сульфата магния, растворенного в 200 мл воды, или 20–30 г сульфата натрия, растворенного в 50–100 мл воды, 50 мл касторового масла), делают очистительные клизмы. После промывания желудка и очищения кишечника для восполнения потери жидкости и солей пострадавшим дают подсоленную воду (2 чайных ложки поваренной соли на 200 мл воды), которую следует пить охлажденной, небольшими глотками; рекомендуется также крепкий чай или кофе. При отравлении грибами нельзя употреблять алкогольные напитки, поскольку они способствуют более быстрому всасыванию грибного токсина.

Существуют **различные мифы, народные приметы, основанные на заблуждениях**, позволяющие «определить» ядовитые грибы:

- ядовитые грибы имеют неприятный запах, а съедобные — приятный (запах бледной поганки почти идентичен запаху шампиньонов);
- личинки насекомых не встречаются в ядовитых грибах (заблуждение!);
- все молодые грибы съедобны (бледная поганка смертельно ядовита в любом возрасте);
- серебряные предметы в отваре ядовитого гриба чернеют, а головка лука или чеснока при варке с ядовитыми грибами буреет (заблуждение!);
- ядовитые грибы вызывают скисание молока (заблуждение!).

В лесах Европы произрастает около 80 видов грибов, наносящих при их использовании в пищу в той или иной степени вред организму человека. Из этого числа 32 вида относятся к безусловно ядовитым.

Смертельно ядовитыми видами считаются: бледная поганка (*Amanita phalloides*), мухомор красный (*Amanita muscaria*), мухомор пантерный (*Amanita pantherina*), мухомор вонючий (*Amanita virosa*), говорушка беловатая (*Clitocybe dealbata*), ложноопенок серно-желтый (*Huophiloma fasciculare*), ложноопенок кирпично-красный (*Huophiloma sublateritium*), энтолома ядовитая (*Entoloma lividum*), энтолома продавленная (*Entoloma rhodopolium*), волоконница Патуйяра (*Inocybe patouillardii*), зонтик шероховатый (*Lepiota aspera*).

ПРЕДСТАВИТЕЛИ МАКРОМИЦЕТОВ

Бледная поганка

Бледная поганка (*Amanita phalloides*) (рис. 1) — ядовитый гриб из рода *Amanita* (Мухомор), являющийся одним из самых опасных.

Шляпка (5–15 см) оливковая, зеленоватая или сероватая, от полушаровидной до плоской формы, с гладким краем и волокнистой поверхностью. Мякоть белая, мясистая, со слабовыраженным вкусом и запахом, не меняющая цвет при повреждении. Ножка светлая, цилиндрическая, с утолщением в основании, часто покрытая муаровым рисунком. Пластинки белые, мягкие, свободные. Имеются остатки покрывал. Кольцо сначала широкое, бахромчатое, снаружи полосатое, по мере роста оно часто исчезает. Вольва хорошо выраженная, свободная, лопастная, белая, часто наполовину погруженная в почву. Старые грибы имеют неприятный сладковатый запах. Плодовые тела вырастают в августе – сентябре.



Рис. 1. Бледная поганка

Неопытные грибники часто путают бледную поганку с различными видами шампиньона, сыроежкой зеленой и сыроежкой зеленоватой. Следует помнить, что у шампиньонов никогда не бывает вольвы, а пластинки по мере роста быстро окрашиваются; у сыроежек не бывает ни вольвы, ни кольца, к тому же они отличаются характерной ломкостью мякоти.

Распространение. Образует микоризу с различными лиственными породами (дуб, бук, лещина), предпочитает плодородные почвы, светлые лиственные и смешанные леса. Плодоносит одиночно или группами, встречается часто. Гриб широко распространен в умеренном поясе Европы, Азии и Северной Америки.

Химический состав и механизм токсического действия. Плодовые тела бледной поганки содержат бициклические токсические полипептиды, в основе которых — индольное кольцо. Изученные к настоящему времени токсины данного гриба разделяются на две группы: аманитины (аматоксины, аманитотоксины) — более ядовитые, но медленнее действующие, и фаллоидины (фаллотоксины) — менее ядовитые, но действующие быстрее. Промежуточное положение занимает аманин. Для человека смертельная доза фаллоидина составляет 20–30 мг.

Под воздействием токсинов бледной поганки угнетается синтез АТФ, разрушаются лизосомы, микросомы и рибосомы клеток. В результате нарушения биосинтеза белка, фосфолипидов, гликогена развивается некроз и происходит жировое перерождение печени.

Картина отравления. Отравление наступает при употреблении бледной поганки в пищу. Термическая обработка не устраняет ее токсического действия. $\frac{1}{4}$ часть среднего плодового тела (около 30 г) вызывает тяжелое отравление, у детей обычно заканчивающееся смертью. Основ-

ные симптомы следующие: спустя 6 ч – 2 суток появляется неукротимая рвота, кишечные колики, боли в мышцах, неутолимая жажда, холероподобный понос (часто с кровью). Возможно появление желтухи и увеличение печени. Пульс слабый, нитевидный. Артериальное давление понижено. Наблюдается потеря сознания. В результате токсического гепатита и острой сердечно-сосудистой недостаточности в большинстве случаев наступает летальный исход.

Особенная опасность гриба заключается в том, что признаки отравления не проявляются в течение длительного времени (до 2 суток). После проявления симптомов смертность очень высока, и какое-либо лечение часто оказывается бесполезным. Особенностью интоксикации является также период ложного «благополучия», который наступает на 3-й день и длится обычно от 2 до 4 дней. На самом деле в это время продолжается разрушение печени и почек. Смерть обычно наступает в пределах 10 дней с момента отравления. Выжившие страдают от серьезных повреждений печени и почек, зачастую требуется трансплантация.

Мухомор красный



Рис. 2. Мухомор красный

Мухомор красный (*Amanita muscaria*) (рис. 2) — ядовитый психоактивный гриб.

Во многих языках название этого гриба обусловил старинный способ его применения — в качестве средства против мух (англ. fly agaric, фр. amanite tuemouches), латинский видовой эпитет тоже происходит от слова «муха» (лат. musca). В славянских языках слово «мухомор» (польск. muchomor, болг. мухоморка, чеш. muchomůrka и др.) стало названием рода *Amanita*.

Шляпка (8–20 см) сначала полушаровидная, затем она раскрывается до плоской. Кожица ярко-красная или оранжевая, блестящая, усеянная белыми бородавчатыми хлопьями. По краям раскрытой шляпки заметна штриховатость. Мякоть белая, под кожицей светло-оранжевая или светло-желтая, без запаха, со сладковатым вкусом. Пластинки белые или кремовые, частые, свободные, имеются многочисленные промежуточные пластиночки. Ножка цилиндрическая (8–20 см), белая или желтоватая, с клубневидно-утолщенным основанием, окруженным кольцами обрывков покрывал. Пленчатое кольцо в верхней части ножки свисающее, устойчивое, края часто неровные. Плодовые тела вырастают в июле – ноябре.

Распространение. Гриб распространен в лесах умеренного климата Северного полушария, в горах он встречается до верхней границы леса. В Беларуси вид произрастает повсеместно.

Химический состав и механизм токсического действия. Токсические вещества гриба — мускарин, мускаридин, буфотенин, иботеновая кислота, мусцимол. Иботеновая кислота, мусцимол и буфотенин обуславливают психотропные эффекты мухомора. Мускарин, действуя подобно ацетилхолину, стимулирует М-холинорецепторы, вызывая расширение сосудов и уменьшение сердечного выброса, и при достаточно большом поступлении в организм может вызвать характерную картину отравления, включающую такие симптомы, как тошнота, рвота, слюнотечение, усиленное потоотделение, снижение артериального давления. В тяжелых случаях у больных может наблюдаться удушье вследствие отека легких и спазма мелких бронхов, судороги, в крайне тяжелых — асистолия, потеря сознания и смерть.

Летальный исход при отравлении красным мухомором наступает редко. Яркая окраска позволяет легко отличить мухомор от съедобных грибов.

Другие виды. Мухомор пантерный (*Amanita pantherina*) имеет более мелкие размеры (7–10 см) и зеленоватую (бурую, желто-бурую) окраску шляпки. Этот вид распространен вместе с красным мухомором. Наряду с ядовитыми веществами, характерными и для красного мухомора, содержит тропановые алкалоиды (гиосциамин и скополамин). Комплексное действие ядовитых веществ вызывает психомоторное возбуждение, эйфорию, галлюцинации, мышечные фибрилляции.

Говорушка беловатая

Говорушка беловатая (*Clitocybe dealbata*) (рис. 3) — смертельно ядовитый гриб семейства Рядовковые.

Плодовые тела некрупные. Шляпка (до 6 см) у молодых грибов выпуклая, с подвернутым краем, у старых — плоская или вдавленная, часто с волнистым краем. Цвет шляпки от беловато-сероватого у молодых грибов до охристого у зрелых. Поверхность шляпки покрыта тонким мучнистым налетом. Мякоть упругая и волокнистая, беловатая, при срезе не меняющая цвета. Вкус невыразительный, запах мучнистый.

Ножка (2–4 см) цилиндрическая, чуть сужающаяся к основанию, прямая или ис-



Рис. 3. Говорушка беловатая

кривленная, сначала сплошная, позднее полая. Поверхность ножки беловатая или сероватая, местами покрытая пятнами орехового цвета, темнеющая при надавливании. Пластинки частые, беловатые, позднее серовато-беловатые, в зрелости светло-желтые, нисходящие на ножку. Плодовые тела вырастают в июле – ноябре.

Распространение. Растет на почве или на подстилке на лугах и пастбищах или на опушках, полянах и вырубках в лиственных и смешанных лесах, а также в парках. Плодовые тела появляются группами, иногда очень большими, образуют «ведьмины круги». Распространен в умеренной зоне Северного полушария.

Химический состав и механизм токсического действия. Основное токсическое вещество гриба — мускарин, причем его концентрация в говорушке беловатой выше, чем в красном мухоморе. Мускарин может вызывать тяжелые отравления, которые проявляются через 15–20 мин после приема усилением секреции слюны и слез, потливостью, в больших дозах — ослаблением сердечного ритма, резким понижением артериального давления, нарушением дыхания, сильной рвотой и поносом. Антидотом при отравлении мускарином является атропин и другие М-холиноблокаторы.

Ложноопенок серно-желтый



Рис. 4. Ложноопенок серно-желтый

Ложноопенок серно-желтый (*Lepista fasciculare*) (рис. 4) — гриб семейства Строфариевые (*Strophariaceae*).

Шляпка (3–6 см) выпуклая, позднее полураспростертая, желтая, в центре с красноватым оттенком. Мякоть серно-желтая, тонкая, горькая, с неприятным запахом. Пластинки приросшие, серно-желтые, позднее зеленовато-оливковые. Ножка цилиндрическая, полая, часто изогнутая, желтая, буреющая у основания. Споры пурпурно-коричневые. Плодовые тела вырастают в июне – октябре.

Распространение. Растет на мертвой (преимущественно гнилой) древесине хвойных и лиственных пород деревьев, а также на пнях и на земле возле пней. Встречается чаще всего большими группами, образует колонии.

Картина отравления. Употребление в пищу этого гриба вызывает пищеварительные расстройства. Симптомы отравления следующие: тошнота, рвота, потливость, потеря сознания. Они проявляются через 1–6 ч после употребления.

Является двойником съедобных грибов: опенка осеннего, опенка летнего, опенка зимнего.

Строчок обыкновенный

Строчок обыкновенный (*Gyromitra esculenta*) (рис. 5) — гриб семейства Гельвелловые (*Helvellaceae*) или Дисциновые (*Discinaceae*).

В сыром виде строчки смертельно ядовиты. Часто их путают со съедобными сморчками (*Morchella* spp.)

Плодовые тела (до 10 см) внутри полые, с неправильно шаровидной, крупно-складчатой, коричневой шляпкой и толстой, светлой ножкой. Плодовые тела вырастают в апреле – мае.

Распространение. Встречается в хвойных, особенно сосновых, лесах; на вырубках, пожарищах, прогреваемых солнцем местах.

Химический состав и механизм токсического действия. В плодовых телах строчков обнаружен токсин гиromитрин (N-метил-N-формиацетат гидразона), содержание которого может достигать 1,7 г на 1 кг сырых грибов. По характеру воздействия гиromитрин напоминает токсины бледной поганки. Он не разрушается при кипячении, но есть указания, что при длительной воздушной сушке происходит его инактивация. Последнее обстоятельство не устраняет, однако, опасности отравления при употреблении строчков в пищу.

В различных популяциях строчков содержание гиromитрина колеблется от смертельных доз до практически безвредных. Имеются сведения о том, что его наибольшее количество вырабатывается у строчков, растущих во влажном климате и на достаточно богатых почвах.

Картина отравления. Основные симптомы проявляются через 6–10 ч: общая слабость, боль в желудке, тошнота, рвота с примесью желчи, изредка понос. При тяжелом отравлении на вторые сутки наблюдаются признаки желтухи, увеличение печени, селезенки, возможен гемолиз. Возникают сильные головные боли. В тяжелых случаях отмечается потеря сознания, оцепенелость, судороги. Смерть может наступить в 30 % случаев на 3–4-й день при проявлениях острой сердечной недостаточности.

Токсические вещества могут выделяться при лактации у кормящих матерей, что создает угрозу для ребенка.

Строчок считается условно съедобным грибом, но вследствие возможной ядовитости необходимо остерегаться употребления его в пищу.



Рис. 5. Строчок обыкновенный

ПРОФИЛАКТИКА ОТРАВЛЕНИЙ МИКОТОКСИНАМИ МАКРОМИЦЕТОВ

Необходимо строго соблюдать правило: не брать неизвестные или сомнительные грибы, перезрелые или червивые. Следует помнить, что характерные признаки у некоторых экземпляров могут отсутствовать. Например, белые хлопья на шляпке мухоморов могут смыться сильным дождем, шляпку бледной поганки, срезанную у самого верха, трудно отличить от шляпки сыроежки из-за того, что не заметно кольцо.

Нельзя собирать грибы возле автомобильных дорог, т. к. грибы накапливают тяжелые металлы и продукты неполного сгорания автомобильного топлива.

Опасность также представляют грибы, зараженные цезием-137 и другими радионуклидами, в первую очередь, в результате чернобыльских выпадений.

Все грибы являются скоропортящимся продуктом и не подлежат длительному хранению в сыром виде (максимальный срок — 18–24 ч при температуре не выше 10°). Собирать их нужно в гигроскопическую, хорошо проветриваемую посуду, лучше всего в плетеные из прутьев или дранки корзины. Следует неукоснительно соблюдать правила специальной предварительной обработки условно съедобных грибов, а также правила домашнего консервирования.

Важным аспектом профилактики отравлений является соблюдение требований при реализации грибов. Продаже на рынке подлежат лишь грибы, рассортированные по отдельным видам. Категорически запрещается продавать грибную смесь, а также изделия из измельченных грибов (грибную икру, салаты).

Глава 3. ЯДОВИТЫЕ НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ (ВОДОРΟΣЛИ)

К водорослям относят различное число (в зависимости от классификации) отделов эукариот, многие из которых не связаны общим происхождением, а также цианобактерии (сине-зеленые водоросли), являющиеся прокариотами. Традиционно водоросли причисляются к растениям.

В настоящее время известно более 100 тысяч видов водорослей. Сине-зеленые водоросли относят к прокариотам, остальные разделяют на десять отделов. Разделение водорослей на группы в основном совпадает с характером их окраски (набором пигментов), а также основывается на особенностях строения. При таком подходе выделяют следующие отделы: сине-зеленые (Cyanophyta), пиррофитовые (Pyrophyta), золотистые (Chrysophyta), диатомовые (Bacillariophyta), желто-зеленые (Xanthophyta), бурые (Phaeophyta), красные (Rhodophyta), эвгленовые (Euglenophyta), зеленые (Chlorophyta) и харовые (Charophy).

Токсическое действие известно у представителей диатомовых (*Bacillariophyta*), золотистых (*Chrysophyta*), зеленых (*Chlorophyta*) и сине-зеленых (*Cyanophyta*). В водоемах территории Беларуси обитают лишь ядовитые представители сине-зеленых: микроцистис серовато-зеленый (*Microcystis aeruginosa*), микроцистис цветения воды (*M. flos aquae*), анабена цветения воды (*Anabaena flos aquae*), анабена изменчивая (*A. variabilis*), глеотрихия гороховидная (*Gloeotrichia pisum*), носток речной (*Nostoc rivulare*). Другие ядовитые виды альгофлоры обитают в основном в теплых морях обоих полушарий. Там наиболее опасны динофлагелляты — токсичные водоросли, в период бурного размножения окрашивающие воду в ржаво-красный цвет. Отсюда название этого явления — «красный прилив». Во время таких «приливов» гибнет рыба, а моллюски (мидии, устрицы, морской гребешок), питающиеся динофлагеллятами, становятся ядовитыми. Например, в 1973 г. несколько жителей Петропавловска-Камчатского серьезно пострадали в результате употребления ядовитых мидий.

Массовое размножение сине-зеленых водорослей (цианобактерий), известное как цветение воды, — явление экологического порядка, которое имеет важное биологическое и медицинское значение. Токсины этих водорослей (альготоксины) аккумулируются в водной экосистеме, иногда подвергаясь биологической 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. Известны отравления травоядных (домашний скот и др.) на водоеме при попадании в пищеварительный тракт как фитопланктона, так и самой воды. Определенную опасность представляет загрязнение альготоксинами источников водоснабжения и водозаборов. Отравление может произойти при купании во время цветения воды.

Классификация альготоксинов. Цианобактерии синтезируют широкий спектр токсинов, которые можно разделить по их активности на две группы: биотоксины и цитотоксины. По химической структуре и направленности действия биотоксины относятся к гепатотоксичным циклическим пептидам или нейротоксичным алкалоидам. Биотоксины называют «факторами быстрой смерти», т. к. они вызывают гибель лабораторных животных (мышей) в течение 15 мин – 4 ч. Цитотоксины влияют на отдельные функции клеток, в частности ингибируют ферменты, но не убивают многоклеточный организм.

По химической структуре токсины цианобактерий делятся на три основные группы: пептиды (циклические и линейные), алкалоиды и липополисахариды (табл. 2.). Первые и вторые являются вторичными метаболитами. Третьи представляют собой структурные компоненты наружной клеточной мембраны. Токсины обладают мутагенностью, канцерогенностью, нейро-, иммуно-, эмбрио- и дерматотоксичностью.

Основные группы цианобактериальных токсинов и их свойства

Токсин	Химическая структура	Биологическая активность	Токсигенный род
Гепатотоксины			
Микроцистины	Циклические гептапептиды	Гепатотоксичность, ингибиторы протеинфосфатаз, нарушают целостность цитоплазматической мембраны, канцерогены	Anabaena, Anabaenopsis, Nodularia, Nostoc, Microcystis, Oscillatoria и др.
Нодулярины	Циклические пентапептиды	Гепатотоксины, ингибиторы протеинфосфатаз, нарушают целостность цитоплазматической мембраны, канцерогены	Nodularia
Цилиндроспермозин	Гуанидиновый алкалоид	Некротические повреждения печени, почек, селезенки, легких, кишечника; ингибитор синтеза белка	Anabaena, Aphanizomenon, Cylandrospermopsis, Umerzakia
Нейротоксины			
Анатоксин-а и гомоанатоксин-а	Алкалоиды	Ингибируют ацетилхолинэстеразу; блокируют нервно-мышечную передачу по деполяризующему типу	Anabaena, Aphanizomenon, Oscillatoria, Phormidium
Анатоксин-а (с)	Алкалоид	Ингибитор ацетилхолинэстеразы	Anabaena
Сакситоксины	Карбаматные алкалоиды	Блокируют натриевые каналы	Anabaena, Aphanizomenon, Cylandrospermopsis, Lyngbya, Planktothrix
Дерматотоксины и цитотоксины			
Аплисиатоксины	Алкалоиды	Воспалительные агенты, активируют протеинкиназу С	Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix
Эндотоксины			
Липополисахариды	Большое разнообразие	Воспалительные агенты, раздражают желудочно-кишечный тракт	Все цианобактерии

Картина отравления. Отравление сине-зелеными водорослями может протекать в нескольких клинических формах: желудочно-кишечной, кожно-аллергической, мышечной и смешанной.

При попадании токсинов сине-зеленых водорослей в водопроводную сеть возможны вспышки эпидемического токсического гастроэнтерита, протекающего по типу дизентерии- или холероподобного заболевания. Основные симптомы следующие: тошнота, боли в желудке, спазмы кишечника, рвота, понос, головная боль, боли в мышцах и суставах.

При кожно-аллергической форме характерны: дерматит, зуд, набухание и гиперемия слизистых глаз (конъюнктивиты), реакции со стороны дыхательных путей по типу бронхиальной астмы.

В особую форму выделяют юксовско-сартланскую болезнь, обычно развивающуюся после употребления в пищу инфицированной синезелеными водорослями рыбы (щука, судак, налим, окунь и др.). Факторами, провоцирующими острое начало заболевания, являются физическое напряжение и охлаждение. Болеют также животные, питающиеся рыбой (кошки, гагары, крохали и др.). Четко выражена весенне-летняя сезонность болезни. Интоксикация развивается через 5 ч – 3 суток после употребления в пищу рыбы, причем термическая обработка не снижает токсичности. Болезнь начинается внезапно, во время физического напряжения. Молниеносно возникают резкие боли в мышцах ног, рук, поясницы, грудной клетки, усиливающиеся при малейшем движении. Наблюдаются: цианоз кожи, сухость во рту, иногда рвота. Из-за присутствия миоглобина моча приобретает темный цвет. Опасность представляет асфиксия вследствие паралича дыхательной мускулатуры. Болевой приступ длится от 3 ч до 4 суток. Возможны рецидивы.

Первая помощь при отравлениях водорослями и их профилактика. При поверхностном контакте необходимо провести тщательное обмывание кожи. Основным показателем загрязнения воды альготоксинами — сильный рыбный запах. В системе профилактических мероприятий ведущее место занимает постоянный гидробиологический контроль качества воды.

Одна из причин цветения воды — использование в сельском хозяйстве удобрений на основе азота и фосфора. Частично эти вещества смываются с почвы и попадают в водоемы, что становится причиной буйного роста водорослей. Фосфор и азот попадают в водоемы и со сточными водами, в результате сброса промышленных отходов. Таким образом, активное развитие ядовитых водорослей спровоцировано самим человеком.

Глава 4. ЯДОВИТЫЕ ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ

Плауны и хвощи

Современное число видов плаунов и хвощей (Lycopodiopsida и Equisetopsida) очень невелико, хвощи вообще представлены единственным родом (Equisetum). Хвощи и плауны выработали различную тактику защиты от поедания. Тело хвощевидных в значительной степени пропитано солями кремниевой кислоты, твердые частички которой вызывают механические повреждения слизистых пищеварительного тракта, приводя к серьезным расстройствам (в старину хвощи использовались для полировки дерева и металлов). Не трогают побеги хвощей насекомые и улитки.

Плауновидные вырабатывают токсичные псевдоалкалоиды и практически не поедаются травоядными животными, насекомыми, улитками и т. д.

Род Плаун

Род Плаун (*Lycopodium*) относится к семейству Плауновые (*Lycopodiaceae*) (рис. 6).

Все европейские виды плаунов вырабатывают псевдоалкалоиды. Ядовиты надземные и подземные части растений (споры практически безвредны, они применяются под названием «ликоподий» в качестве детской присыпки).



Рис. 6. Плаун булавовидный

Из плаунов выделены вещества алкалоидной природы: аннотинин, ликоподин, обскурин (плаун годовалый — *L. annotinum*), клаватин, клаватоксин, компланатин (плаун булавовидный — *L. clavatum* и плаун сплюснутый — *L. complanatum*; оба вида содержат также ликоподии и обскурин). Содержание ядовитых алкалоидов в «траве» плаунов достигает 0,37–0,40 %.

Встречающийся в Беларуси плаун-баранец (*Lycopodium selago*) содержит селажин, клаватин, клаватоксин, ликоподин, никотин. Токсические вещества плаунов оказывают сильное воздействие на ЦНС. Отравление наступает при поедании «травы» (жевание детьми, другие случайные отравления) и передозировке лекарственных препаратов (высокотоксичны). Основные симптомы следующие: тошнота, рвота (или частые позывы на рвоту), головная боль, головокружение, чувство онемения языка и тяжести во всем теле. В тяжелых случаях наблюдаются: мерцательная аритмия сердца, обморок, коллапс. Отвар травы баранца используют при лечении хронического алкоголизма.

Род Хвощ

Род Хвощ (*Equisetum*) относится к семейству Хвощевые (*Equisetaceae*).

В Беларуси встречается 8 видов хвощей, весьма сходных по морфологии и химическому составу. Наиболее распространены: хвощ полевой (*E. arvense*) (рис. 7), хвощ большой (*E. telmateia*), хвощ лесной (*E. sylvaticum*), хвощ луговой (*E. pratense*), хвощ болотный (*E. palustre*).

Все хвощи — многолетние споровые травянистые растения. Хорошо развито ползучее подземное корневище. Стебли высокие, прямостоячие, членистые, ребристо-бороздчатые, твердые, зеленые или бурые, внутри полые. От хорошо выраженных узлов, прикрытых влагалищами из срос-

шихся редуцированных чешуевидных листьев, отходят боковые веточки, иногда вторично ветвящиеся. Ветвление мутовчатое (у некоторых видов отсутствует). Спороносные колоски чаще располагаются на верхушке главного побега или на особых «генеративных» побегах (хвощ полевой).

У хвощей ядовито все растение. У болотного и большого хвощей обнаружены: токсический алкалоид палюстрин, тиаминазоподобные соединения, ферментативно расщепляющие витамин В₁ (тиамин). Имеются также сапонины (эквизетонин), флавоновые гликозиды. Кроме того, вредность хвощей определяется высоким содержанием в их тканях солей кремниевой кислоты (механические повреждения слизистых, усиление всасывания токсических веществ).



Рис. 7. Хвощ полевой

Имеются указания на токсическое воздействие хвощей топяного и болотного и в меньшей степени хвощей полевого и зимующего на лошадей, у которых они вызывают заболевание под названием «шатун». Наблюдаются: расширение зрачков, повышенная агрессивность, парезы и параличи мышц задних конечностей. Походка становится неуверенной, шаткой, может наступить полное обездвиживание.

У крупного рогатого скота при поедании хвощей отмечаются расстройства пищеварения, общая вялость, быстрое исхудание, возможен летальный исход. У беременных животных происходят аборт, у лактирующих — снижение удоев и порча молока (становится водянистым, синеватым). Следует прекратить кормление недоброкачественным сеном.

Хвощи являются засорителями сенокосов и пастбищ, полевыми сорняками (хвощ полевой и др.). Они имеют лекарственное значение (хвощ полевой), используются в качестве абразивного шлифовального материала. Молодые побеги некоторых хвощей — хороший корм для диких животных. Молодые спороносные побеги хвоща полевого («пестушки») раньше употреблялись в пищу в сыром виде.

ПАПОРОТНИКИ

Папоротники (Pteridopsida), представляя собой наиболее древнюю группу высших растений, и в настоящее время играют заметную роль в сложении растительного покрова, являясь субдоминантами многих лесных

ассоциаций, вследствие чего люди могут контактировать с ними. Наиболее токсичные представители известны в роде Щитовник (*Dryopteris*).

Щитовник мужской, или папоротник мужской



Рис. 8. Щитовник мужской, или папоротник мужской

Щитовник мужской, или папоротник мужской (*Dryopteris filix-mas* L. Schott.) (рис. 8), — многолетнее травянистое высшее споровое растение (40–150 см) семейства Щитовниковые (*Aspidiaceae*) с мощным корневищем. Листья продолговатые, длиной до 1 м и шириной до 25 см, дважды перисто-рассеченные, с длинными черешками. Летом с их нижней стороны образуются сорусы — органы спороношения, состоящие из группы микроскопических спорангиев. Спороношение происходит в июне – сентябре.

Распространение. Щитовник мужской — это космополит среди растений, один из самых распространенных видов папоротников вообще и самый распространенный в умеренной климатической зоне

земного шара. Освоил самые обширные территории произрастания: от Гренландии и Скандинавии до Мексики и Средиземноморья, от Кольского полуострова до горных лесных районов Кавказа, Средней Азии и юга Сибири. Растет даже в Арктике по защищенным от ветра и прогреваемым летом южным склонам, засыпаемым зимой мощным снежным покровом. Однако основная часть его ареала находится именно в лесной зоне, где он встречается в хвойных, смешанных и широколиственных лесах.

Ядовитые органы. Ядовито корневище (в надземных частях содержится минимум токсических веществ).

Химический состав. Главным действующим ядовитым веществом корневища является фильмарон (аспидинофиллин), а также другие производные флороглюцина (филицин, флаваспидиновая кислота, аспидинол, дезаспидин, альбаспидин и т. д.), обладающие выраженным противоглистным действием. Эти вещества вызывают паралич мускулатуры ленточных глистов, которые затем выводятся из организма при помощи слабительного. Этот способ дегельминтизации на данный момент считается устаревшим.

Щитовник мужской концентрирует Fe, Zn, Se, Ba, Al.

Картина отравления. Отравление наступает в результате передозировки препаратов мужского папоротника и при самолечении. Активные

вещества папоротника являются жирорастворимыми. Одновременный прием вместе с ними пищевых жиров или масляных лекарственных препаратов (например, касторового масла) может усилить их всасывание и вызвать интоксикацию. Основные симптомы следующие: тошнота, рвота, понос, боли в животе; головные боли и головокружение, расстройство зрения. Развивается сонливость, снижается артериальное давление, после потери сознания начинаются судороги, сменяющиеся последующим параличом (захватывает дыхательную мускулатуру). У беременных может быть выкидыш. При значительной интоксикации возможны осложнения в виде желтухи, атрофия зрительного нерва.

Практическое значение. Является лекарственным растением, обладает дубильными свойствами, используется в декоративных целях.

Орляк обыкновенный

Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*) (рис. 9) — многолетний травянистый папоротник (30 до 100 см) семейства Деннштедтиевые (*Dennstaedtiaceae*) с мощной корневой системой, сильно разветвленной, состоящей из черных горизонтальных и вертикальных, глубоко расположенных подземных корневищ. Листья дважды-трижды перистые, со своеобразным запахом, плотные и жесткие, на длинных мясистых черешках, в очертании треугольные. Нижняя пара перьев у своего основания имеет нектарники, выделяющие сладкую жидкость, привлекающую муравьев. Край сегментов листьев завернут. Сорусы расположены по прикрывающему их краю листовой пластинки. Споры шаровидно-тетраэдрические, созревающие в июле – августе.



Рис. 9. Орляк обыкновенный

Распространение. Встречается повсеместно по земному шару, кроме арктических районов, степей и пустынь. Место обитания — светлые хвойные и лиственные леса, лесные опушки, открытые возвышенные места, заросли кустарников. Иногда образует сплошные заросли на значительной площади, нередко доминирует в травяном покрове.

Ядовитые органы. Ядовито все растение.

Химический состав и механизм токсического действия. В корневище обнаружены катехины, жирное и эфирное масла, горький гликозид птераквиллин, дубильные вещества. Листья содержат рутин, изокверцитрин, кемпферол-3-глюкозид, кемпферол, гексенальдегид, блеттеральдегид,

птерисамигдалин. Из оснований черешков выделен сапонин птеридин с гемолитическим индексом 16 000. В очень молодых листьях обнаружены бензальдегид и до 0,56 % синильной кислоты. В молодых побегах отмечено высокое содержание аспарагина, аспарагиновой и глютаминовой кислот, лейцина, тирозина и фенилаланина. Содержит фермент (тиаминазу), который разрушает тиамин (витамин В₁).

Является засорителем сена и имеет кумулятивные свойства. Ядовит для лошадей и крупного рогатого скота. Токсическое действие орляка передается через молоко поедавших его животных.

Практическое значение. Используется в качестве гомеопатического средства. Употребляется в пищу (молодые, только что вышедшие из земли побеги). Обладает антисептическим действием (оберточный материал для хранения овощей и фруктов).

ГОЛОСЕМЯННЫЕ

Представители голосемянных (Gymnospermae), обладающие токсическим действием, относятся к классам гнетовых (Gnetopsida) и хвойных (Pinopsida). Гнетовые (эфедра двухколосковая и др.) — это преимущественно южные, среднеазиатские виды, содержащие ядовитые алкалоиды.

Хвойные, к которым относятся сосна (Pinus), ель (Picea), лиственница (Larix), пихта (Abies), можжевельник (Juniperus), тис (Taxus) и др., распространены почти во всех природных регионах. Главной особенностью химизма хвойных является наличие во всех частях защитных терпеновых соединений (смола), препятствующих повреждению растений грибами, насекомыми, развитию болезней. Смолистые выделения хвойных имеют фитонцидное значение (бактерицидное, протистоцидное), а также оказывают угнетающее аллелопатическое влияние в конкурентной борьбе с другими высшими растениями.

Поражение человека смолами может возникать в тяжелой форме при механической и химической переработке древесины. Растущие хвойные деревья и кустарники выделяют в воздух значительное количество летучих терпенов, которые оказывают обеззараживающее воздействие, но вместе с тем являются аллергенами для больных бронхиальной астмой. Пребывание в хвойном лесу усиливает повышение давления у гипертоников.

Химический состав и механизм токсического действия. Смола хвойных (живица) представляет собой раствор (бальзам) смоляных кислот (канифоли) в эфирном масле (скипидаре). Среди смоляных кислот хвойных преобладают абиетиновая и пимаровая.

Эфирное масло раздражает кожу, при приеме внутрь поражает слизистые, оказывает раздражающее действие на мочевыводящие пути и почки (альбуминурия, гематурия, анурия), возбуждает и парализует ЦНС.

Картина отравления. Симптомы отравления следующие: тошнота, рвота, сильное слюнотечение, боли в животе, понос, частое выделение мочи. При тяжелом отравлении отмечают: возбуждение, дрожание конечностей, судороги, симптомы нарушения сердечной деятельности и дыхания. Возбуждение сменяется угнетением и нарушением сознания, параличом мышц.

Первая помощь. Применяют промывание желудка (0,2%-ный раствор перманганата калия), используют солевые слабительные. При наружном поражении показано обмывание кожи.

ПОКРЫТОСЕМЯННЫЕ РАСТЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Багульник болотный

Народные названия: багно (болотистое место), багун душистый, болотная одурь, болотник, дурэц (белорусское), клоповник.

Багульник болотный (*Lédum palústre*) (рис. 10) — прямостоячий вечнозеленый кустарник (50–60 см, реже до 120 см) семейства Вересковые (*Ericaceae*). Имеет сильный запах, вызывающий головную боль и раздражительность, поэтому одно из его названий — «дурэц». Корни проникают на болотах на глубину до 40 см. Побеги покрыты ржаво-бурыми войлочными волосками и мелкими железками. Листья очередные, короткочерешковые, кожистые, линейно-продолговатые, темно-зеленые. Края листьев цельные, слегка завернутые книзу. Цветы мелкие, белые, собранные в зонтики. Плод — продолговатая коробочка, раскрывающаяся пятью створками. Цветет в мае – июне, плоды созревают в июле – августе. Распространяется семенами и вегетативным путем.



Рис. 10. Багульник болотный

Распространение. Багульник — одно из самых распространенных белорусских растений. Растет на торфяных болотах, в заболоченных лесах, часто образует сплошные заросли. Нередко произрастает вместе с голубикой и клюквой. Общий ареал его распространения охватывает все Северное полушарие, включая Гренландию, Дальний Восток и Северную Америку.

Ядовитые органы. Ядовита надземная часть. Количество ядовитых веществ минимально в начале и конце вегетации, максимально во время

созревания семян. В сухое лето эфирного масла в растении накапливается больше, чем в дождливое. Ядовит мед.

Химический состав. Побеги багульника содержат от 1,5 до 7 % эфирного масла, в составе которого до 70 % сесквитерпеновых спиртов, главными из которых являются ледол и палюстрол, а также цимол, геранилацетат и другие летучие вещества, обладающие горько-жгучим вкусом и бальзамическим запахом. Также обнаружены арбутин, дубильные вещества, флавоноиды.

Картина отравления. Отравление может наступить при приеме багульника внутрь, вдыхании паров эфирного масла, поражении кожи и слизистых. Основные симптомы следующие: опухание, растяжение кожи, жар и блестящий вид; мучительный зуд; пот с кислым запахом; слабость, тошнота, рвота, снижение артериального давления, тахикардия, удушье. В больших дозах масло багульника нарушает работу ЦНС, парализует дыхание и сердечную деятельность. Ледол вызывает воспаление желудочно-кишечного тракта. Часто отравление наступает у сборщиков клюквы и голубики, растущих по соседству с багульником.

Практическое значение. Используется в качестве лекарственного (отхаркивающее, бактерицидное, гипотензивное), инсектицидного средства. Обладает дубильными свойствами. Применяется в парфюмерной промышленности.

Некогда отвар багульника добавляли вместо хмеля к пиву для усиления его опьяняющего действия. А некоторые корчмари специально опаивали таким «обогащенным» напитком своих посетителей, чтобы потом без помех обшарить их карманы.

Белокрыльник болотный

Народные названия: змеевик, красуха, озерный вахтовник, белый попутник, хлебница, петушки, бобовник, болотник.



Белокрыльник (калла) болотный (*Calla palustris*) (рис. 11) — травянистый многолетник семейства Ароидные, или Аронниковые (*Araceae*), гидрофит (20–40 см) с толстым корневищем, крупными, блестящими, округло-сердцевидными листьями на длинных черешках. Цветки собраны в цилиндрический початок и окружены листом-покрывалом, зеленым снаружи и белым внутри. Покрывало становится сплошь зеленым после опыления цветков и служит для дополнительного фотосинтеза. Высота соцветия равна длине листа. Пло-

Рис. 11. Белокрыльник болотный

ды — мелкие, ярко-красные, сочные ягоды в гроздьях. Цветет в мае — июле, плоды созревают в июне — августе.

Распространение. Встречается от умеренных до тропических областей всего Северного полушария. Имеет самый северный ареал в семействе Ароидные, поднимаясь вплоть до субарктического пояса. Обитает по топким берегам водоемов и рек, в болотистых и влажных местах.

Ядовитые органы. Ядовиты все части растения, особенно корневище. Токсичность особенно высока ранней весной и в засушливое лето. При сушке и варке ядовитые свойства утрачиваются.

Химический состав. Содержит острожгучие сапонины, а также летучие вещества типа ароина с раздражающими свойствами.

Картина отравления. Возможны отравления детей при поедании привлекательных ягод. Известны случаи смертельного отравления скота при выпасе по болотистым местам. Симптомы отравления следующие: тошнота, рвота, слюнотечение, понос, одышка, тахикардия, судороги.

Практическое значение. Используется в декоративных целях. В народной медицине применяется как мочегонное средство при водянке и отеках, как болеутоляющее при ревматизме, как слабительное.

Интересные сведения. Русское название белокрыльника «хлебница» и сходное ему белорусское «жытніца» указывают на то, что белокрыльник служил суррогатом муки. В малоурожайные годы крестьяне собирали богатые крахмалом корневища этого растения и сушили. После сушки их мололи в муку и варили. Вываренная и высушенная масса полностью теряла горечь и токсичность и использовалась как примесь к обычной муке.

Ветреница дубравная

Народные названия: подснежник, кураслеп.

Ветреница дубравная (*Anémone nemorosa*) (рис. 12) — травянистый многолетник (до 25 см) семейства Лютиковые (*Ranunculaceae*). Корневище утолщенное, горизонтальное, цилиндрическое. Оно ветвится и быстро разрастается, обеспечивая образование густых зарослей. Листья трижды рассеченные. Цветоносы одиночные, несущие по одному цветку. Цветки (2–6 см в диаметре) с 5–8 продолговатойцевидными белыми или снаружи красновато-фиолетовыми лепесточками околоцветника. Цветет с конца апреля до середины мая. Плоды созревают в июне.

Относится к группе весенних эфемероидов: листва и цветки появляются ранней весной



Рис. 12. Ветреница дубравная

на короткое время, затем наземная часть отмирает.

Распространение. Является европейским видом. Широко распространена в Украине, Беларуси, европейской части России. Растет в светлых смешанных и лиственных лесах, в зарослях кустарников, на тенистых лужайках, парках, реже в ельниках и по берегам рек.

Ядовитые органы. Ядовито все растение.

Химический состав. К основным действующим веществам относятся: анемонол (при распаде превращается в анемонин, обладающий болеутоляющим и антиспазматическим действием), танины, сапонины (0,19–0,75 %), раникулин (при сушке растения расщепляется на протоанемонин, обладающий свойствами митотического яда, и глюкозу).

Картина отравления. При соприкосновении с кожей вызывает локальное раздражение.

Практическое значение. В народной медицине применяется как отхаркивающее, бактерицидное, потогонное, противогрибковое, седативное и болеутоляющее средство. Используется в декоративных целях.

Интересные сведения. В Беларуси ветреницу называют подснежником, как цветок, который приходит на смену снегу. По преданию, Адам и плачущая Ева уходили из рая под хлопьями ледяного снега. Слегка смягчившись, Бог в утешение нашей праматери сотворил подснежники из падавшего на ее плечи снега, поэтому эти цветы являются эмблемой надежды, вестниками грядущей весны.

Вех ядовитый

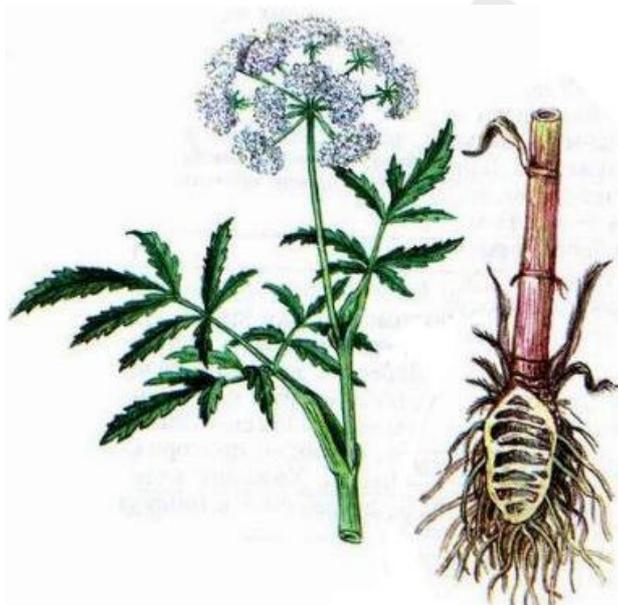


Рис. 13. Вех ядовитый

Народные названия: цикута, кошачья петрушка, омежник, водяная бешеница, мутник, собачий дягиль, гориголова.

Вех ядовитый (*Cicutavivosa*) (рис. 13) — травянистое растение (1–1,2 м) семейства Зонтичные (*Apiaceae*) с вертикальным, толстым, мясистым корневищем. При продольном разрезе в корневище обнаруживается ряд поперечных полостей, наполненных жидкостью желтоватого цвета. Это характерный отличительный признак веха. Корни мелкие, тонкие, поэтому растение слабо укреплено в почве и легко вырывается. Стебель гладкий, ветвистый, полый. Листья крупные,

по краям острозубчатые, дважды-трижды перисто-рассеченные, с линейно-ланцетными, остроконечными и остропильчатыми листочками. Мелкие белые цветы собраны в сложные зонтики с 10–15 главными лучами. Плоды мелкие, состоящие из двух полушаровидных семянок коричневого цвета; с наружной стороны каждой семянки находятся 5 широких продольных ребер; внутренние стороны каждой семянки обращены друг к другу, почти плоские, более светлой окраски, с широкой, темной полосой посередине. Цветет в июле – августе, плоды созревают в июле – сентябре. Размножается семенами.

Распространение. Произрастает на болотах, по заболоченным берегам рек, озер и канав, на сырых лугах и в ольшаниках на территории почти всего бывшего СССР, а также в северных частях Западной Европы, Азии и Северной Америки.

Ядовитые органы. Одно из самых ядовитых растений. Ядовито все растение, особенно корневище (наиболее ядовито ранней весной и поздней осенью). Цикута коварна своим приятным морковным запахом и корневищем, по вкусу напоминающим брюкву или редьку.

Химический состав. Ядовитым веществом является аморфный цикутоксин, содержащийся до 0,2 % в свежем и до 3,5 % в сухом корневище. Цикутоксин был выделен в 1875 г. Бэмом в виде светло-желтых маслянистых капель, в дальнейшем переходящих в светло-бурую, однородную, тягучую, смолоподобную массу неприятного горького вкуса, без особого запаха. Цикутоксин хорошо, без остатка, растворяется в эфире, хлороформе, а также в кипящей воде и щелочных растворах. При действии концентрированных кислот и щелочей цикутоксин разрушается. Цикутоксин — производное пиррона. Кроме того, в растении содержится эфирное масло — цикутол (в плодах до 1,2 %) с разнообразными терпенами. Ядовитые вещества веха не разрушаются ни под воздействием высокой температуры, ни при длительном хранении.

Случаи отравления животных вехом чаще всего встречаются весной. Среди крупных животных отравления отмечены преимущественно у рогатого скота. Это объясняется меньшей разборчивостью животных в поедаемой траве и тем, что само растение очень легко выдергивается с корнем. 100–200 г корневища достаточно, чтобы убить корову, а 50–100 г убивают овцу. Жаворонки и перепелки могут спокойно склевывать семена веха ядовитого.

Картина отравления. Через несколько минут после попадания яда в пищеварительный тракт развивается тошнота, рвота и колики в нижней части живота, затем наблюдается головокружение, шаткая походка, пена изо рта. Зрачки расширены, эпилептоидные припадки и судороги могут закончиться параличом и смертью.

Помощь при отравлении. Необходимо срочное промывание желудка взвесью активированного угля и танином, прием слабительных, сердечных (кофеин), при судорогах — хлоралгидрат.

Волчегодник обыкновенный, или волчник обыкновенный



Рис. 14. Волчегодник обыкновенный

Народные названия: волчье лыко, волчьи ягоды, волчий перец, волчий плющ.

Волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum*), или волчник обыкновенный (рис. 14), — невысокий (60–120 см), маловетвистый кустарник семейства Волчниковые (*Thymelaeaceae*). Листья очередные, черешковые, продолговатые, обратноланцетные, темно-зеленые, лоснящиеся сверху и сизоватые снизу. Цветки и плоды сидячие (как у облепихи). Цветет до появления листьев (апрель – май). Цветки душистые, правильные, розово-красные. Плод — красная яйцевидная костянка с сочной мякотью (созревает в июле – августе).

Распространение. Встречается в Беларуси, Украине, европейской части России, Сибири, на Кавказе. Предпочитает тенистые места и почвы, богатые питательными веществами. Растет по лесным опушкам, в пойменных лесах, по берегам ручьев и в живых изгородях.

Ядовитые органы. Ядовито все растение в свежем и сухом виде, особенно кора ветвей и плоды.

Химический состав и механизм токсического действия. Содержит дитерпеноиды: дафнетоксин, мезереин; кумарины: умбеллиферон, дафнин, дафнетин и др. Мезереин оказывает сильное местно-раздражающее действие на кожу и слизистые. Дафнин и другие гидрооксикумарины относятся к группе авитаминов К и могут вызывать повышенную кровоточивость.

Картина отравления. Отравление наступает при поедании ягод (часто детьми), при контакте кожи с влажной корой или при попадании на нее сока растений (дерматиты). Вдыхание пыли из коры вызывает раздражение слизистых глотки и дыхательных путей, при попадании в глаза раздражает конъюнктиву. После поедания ягод ощущается жжение во рту, боль в подложечной области, тошнота, рвота, слабость, возможны судороги. Отравление протекает по типу геморрагического гастроэнтерита.

Практическое значение. Используется в декоративных целях. Является медоносом, инсектицидом. Применяется в народной медицине как рвотное, слабительное, антигельминтное средство, а также при асците, тромбозах и тромбофлебитах.

Воронец колосистый, или воронец колосовидный черный

Воронец колосистый, или воронец колосовидный черный (*Actaea spicata*) (рис. 15), — травянистый многолетник (30–80 см) семейства Лютиковые (*Ranunculaceae*) с толстым корневищем и неприятным запахом. Стебли прямостоячие, гладкие или слабо опушенные, одетые при основании бурыми чешуями. Листья очередные, дважды тройчато-перистые или дважды тройчатые, черешковые, зубчатые по краям. Цветки мелкие, на коротких цветоножках, обоеполые, правильные, белые, кончики лепестков сиреневого оттенка. Цветки собраны по 1–2 в короткие овальные кистевидные соцветия на длинных цветоносах. Плод — продолговатая сочная многосемянная черная ягода.



Рис. 15. Воронец колосистый

Цветет в мае – июне, плоды созревают в июле – августе.

Распространение. Является евразийским видом. В Европе растет почти повсюду, в Азии — в районах с умеренным (Центральная и Передняя Азия) и тропическим климатом (Бутан, Индия, Пакистан).

Встречается на слабокислых, гумусных, а также на щебнистых и глинистых почвах. Растет на водоразделах, склонах речных долин, скалистых обнажениях, в тенистых лесах и кустарниковых зарослях.

Ядовитые органы. Ядовито все растение, особенно плоды.

Химический состав. Все органы растения содержат алкалоиды, трансаконитовую кислоту, сапонины; семена — жирное масло (27–31 %), а листья — аскорбиновую кислоту.

Картина отравления. Сок растения может вызвать на коже волдыри и даже язвы, корни — понос, рвоту, поражение желудочно-кишечного тракта и сильное расстройство дыхания, плоды — состояние оглушения.

Практическое значение. В народной медицине применяется в качестве успокаивающего, слабительного и рвотного средства. Используется в декоративных целях. Из плодов изготавливают черную краску.

Вороний глаз четырехлистный

Народные названия: вороньи ягоды, волчьи ягоды, крест-трава.

Вороний глаз четырехлистный (*Paris quadrifolia*) (рис. 16) — травянистый многолетник (до 40 см) семейства Мелантиевые (*Melanthiaceae*) с горизонтальным корневищем, тонким и высоким стеблем. Четыре листа



Рис. 16. Вороний глаз

широкоэллиптической формы собраны в одну мутовку в верхней части стебля. В отличие от большинства однодольных, жилкование листа сетчатое. Каждое растение дает только один зеленовато-желтый цветок, приподнятый на ребристой цветоножке над листьями, очень долго цветущий. Из боковых почек длинного ползучего корневища вырастают новые надземные побеги. Плод — ягода, похожая на крупную чернику. Травя и ягоды имеют неприятный запах. Ягоды сладковатого неприятного вкуса. Цветет в мае – июне.

Распространение. Встречается в тенистых лесах всей Центральной Европы и лесах умеренного пояса Азии до Камчатки.

Ядовитые органы. Ядовиты все части растения, особенно корневище и ягоды.

Химический состав. Содержит ядовитый сапонин паристифин, гликозид паридин.

Картина отравления. В большой дозе вызывает сильный понос, судороги и паралич. Сок растения, попавший на слизистую оболочку, вызывает воспаление.

Практическое значение. Применяется в качестве гомеопатического средства. Ранее использовался в ветеринарии.

Интересные сведения. Вороний глаз в природе, как правило, представлен полиплоидными формами с тремя, четырьмя или пятью наборами хромосом. Является важным модельным объектом популяционной генетики.

Дурман обыкновенный, или дурман вонючий

Народные названия: дуропьян, дурье зелье, одурь-трава, шальная трава, колючие яблоки, бодяк, дурнишник.

Дурман обыкновенный, или дурман вонючий (*Datura stramonium*) (рис. 17), — травянистый однолетник (до 1,5 м) семейства Пасленовые (*Solanaceae*). Корень строжневой, ветвистый, мощный. Стебли прямостоячие, вильчато ветвящиеся, голые. Листья очередные, черешковые, цельные, яйцевидные, крупно-выемчато-зубчатые, с заостренной вершиной.

Цветки одиночные, верхушечные или пазушные, крупные, белые. Белый ворончато-складчатый венчик и чашечка сростнолистные, пяти-

членные. Плод — коробочка, покрытая шипами. Все растение имеет крайне неприятный запах и горько-соленый вкус. Цветет в июне – августе, плоды созревают в июле – сентябре.

Распространение. Ареал охватывает почти всю Европу, Западную, Центральную и Среднюю Азию. Является рудеральным сорняком, поселяющимся близ жилья, на мусорных местах, пустырях, вдоль дорог, в огородах, на окраинах полей, занятых сельскохозяйственными культурами.

Ядовитые органы. Ядовито все растение и семена. Ядовит мед.

Химический состав. Содержит токсические алкалоиды (в листьях до 0,23–0,37 %): гиосциамин, атропин и скополамин.

Наибольшее количество алкалоидов накапливается в растении в конце лета и остается постоянным до конца вегетации.

Картина отравления. Отравление наступает чаще при поедании сетчатых семян дурмана, а также при работе с сырьем и при самолечении. При легком отравлении появляются: сухость во рту,

расстройство речи и глотания, расширение зрачков и нарушение ближнего видения, светобоязнь, сухость и покраснение кожных покровов, возбуждение, иногда бред и галлюцинации, тахикардия.

При тяжелых отравлениях происходит полная потеря ориентации, резкое двигательное и психическое возбуждение, иногда возникают судороги с последующей потерей сознания и развитием коматозного состояния. Наблюдается резкое повышение температуры тела, цианоз (посинение) слизистых оболочек, одышка, падение артериального давления.

Специфическим осложнением являются трофические нарушения — значительные отеки подкожной клетчатки лица, в области предплечий и голеней.

Смерть наступает в результате паралича дыхательного центра и сосудистой недостаточности.

Из-за неприятного запаха сельскохозяйственные животные дурман не поедают, и отравлений свежими растениями не наблюдается. Однако высушенное растение не теряет своих ядовитых свойств, поэтому иногда бывают случаи отравления животных сеном, содержащим даже незначительное количество дурмана.

Практическое значение. Используется как лекарственное средство (болеутоляющее и спазмолитическое).



Рис. 17. Дурман обыкновенный

Желтушник левкойный

Желтушник левкойный (*Erysimum cheiranthoides*) (рис. 18) — однолетнее травянистое растение (30–100 см) семейства Крестоцветные (Brassicaceae) с прямостоячим, бороздчатым, покрытым прижатыми волосками стеблем. Листья продолговато-ланцетные, суженные к верхушке и основанию, шероховатые, нижние на черешках, верхние сидячие. Цветки мелкие, ярко-желтые, правильные, четырехлепестные на длинных цветоножках, образующие верхушечные кисти. Плод — четырехгранный, двустворчатый, покрытый волосками стручок длиной до 8,5 см с выпуклыми створками. После созревания семян стручки растрескиваются. Цветет в мае, плоды созревают в июле.



Рис. 18. Желтушник левкойный

Распространение. Широко распространен в Северном полушарии от полярного круга до полупустынь и пустынь. Растет на лугах, приречных песках и кустарниках, залежах, опушках, вдоль дорог. Является полевым и рудеральным сорняком.

Ядовитые органы. Ядовита надземная часть, максимум веществ в цветках и семенах.

Химический состав. Трава и семена содержат 13 гликозидов сердечного действия: эризимин, строфантин, эризимотоксин, эризимозид, корхорозид, эрикордин и др. Из них наиболее активны эризимин и эрикордин. Листья содержат 1,5 %, стебли — 0,7 %, цветки — до 6 % сердечных гликозидов. Кроме того, трава содержит флавоноиды: рутин, сколиmozид, лютеолин и его гликозиды.

Гликозиды желтушника обладают кардиотоническим действием: усиливают возбудимость и сократимость миокарда, понижают синусовую автоматию и проводимость.

Картина отравления. Появляются тошнота, рвота, синюшность кожи и слизистых, одышка, тахикардия.

Практическое значение. Используется как лекарственное средство (кардиотоническое). Является медоносом.

Калужница болотная

Калужница болотная (*Caltha lústris*) (рис. 19) — травянистый многолетник (3–40 см) семейства Лютиковые (Ranunculaceae). Стебель сочный, голый, восходящий, иногда полегающий и укореняющийся, слабо-

ветвистый. Листья очередные, цельные, почковидные или сердцевидные, по краю городчатые или городчато-зубчатые, темно-зеленые, голые, блестящие. Прикорневые листья крупные (иногда до 20 см в поперечнике), на длинных мясистых черешках, стеблевые — значительно меньше, на коротких черешках. Цветки блестящие, ярко-желтые, правильные, обоеполые. Плод — многолистовка. Цветет в апреле – мае.

Распространение. Встречается повсюду в зоне умеренного климата: в Европе, Северной Америке (включая Аляску и Юкон), Закавказье и Казахстане, Монголии и Японии, на севере и западе Китая, а также в горных районах Индийского субконтинента. Растет в медленно текущей или стоячей воде вокруг родников и вдоль речек и ручьев, в озерах, на болотах, по сырым канавам. В горах встречается на высоте до 4 тысяч м над уровнем моря.

Ядовитые органы. Ядовиты зеленые части растения, особенно во время цветения и плодоношения.

Химический состав. Содержит алкалоиды и другие азотсодержащие соединения (0,01–0,02 %): холин; витамин С, каротин, флавоноиды (кверцетин, флаван). В корневищах обнаружены тритерпеновые сапонины (2,89 %), алкалоиды, дубильные вещества (8,1 %), гамма-лактоны (анемонин, протоанемонин).

Картина отравления. Ядовита для лошадей и коров (резко снижаются удои), однако животные редко съедают большое количество ее листы.

Практическое значение. Применяется в народной медицине при ожогах, ранах, ушибах, ревматизме. Из свежих цветущих растений готовят гомеопатический противокашлевый препарат. Используется в декоративных целях.

Нераспустившиеся цветочные бутоны, сваренные в воде (ядовитые вещества полностью разрушаются), маринуют и используют как приправу вместо каперсов для салатов, борщей, солянок. Смолотые корни в голодные годы употребляли как примесь к муке.

Копытень европейский

Родовое имя растения происходит от греческого слова «ковер» и дано за способность растения образовывать эффектные ковровые заросли.



Рис. 19. Калужница болотная

Народные названия: рвотник, рвотный корень, заячий корень, дикий перец, подлесник, земляной ладан, увечник, сердечник. В Беларуси копытень известен как чэразгрывіца, дзікі перац, падалешнік еўрапейскі.



Рис. 20. Копытень европейский

Копытень европейский (*Asarum europaeum*) (рис. 20) — многолетнее травянистое растение (до 10 см) семейства Кирказоновые (*Aristolochiaceae*) со шнуровидным ползучим корневищем и ползучим укореняющимся разветвленным стеблем. На верхушках приподнимающихся стеблей развиваются по два, реже три кожистых зимующих листа на длинных опушенных черешках. Листья похожи по форме на лошадиное копыто, они имеют глубокую выемку у основания. Сверху листья темно-зеленые, гладкие, словно отполированные.

Отчетливые белые жилки на листовых пластинках копытня образуют симпатичный узор. Интересно, что жизнь листьев, начавшись весной к концу цветения копытня, продолжается целый год, без перерывов на суровую зимнюю пору. Листья зимуют под снегом в зеленом виде, но с приходом тепла и света начинают блекнуть и отмирать. На смену им уже устремляются молодые, шелковисто-опушенные листья. Цветки мелкие, одиночные, невзрачные, колокольчатой формы, с тремя глубокими лопастями, темно-пурпуровые, располагающиеся у самой земли. Цветет в мае, плоды созревают в июне. Имеет специфический острый запах. Размножается семенным и вегетативным путем — разрастанием корневищ; при этом копытень часто образует крупные латки. Семена распространяются муравьями.

Распространение. Растет в тенистых местах на влажных плодородных почвах; чаще встречается в лесах с елью, орешником, ольхой. Природный ареал распространения — Средняя Европа и Западная Сибирь.

Ядовитые органы. Ядовито все растение, максимум веществ в корневище.

Химический состав. Эфирное масло остро-горького вкуса (до 3,5 % в сухом сырье из корневища) содержит летучий азарон (до 50 %), алкалоид азарин, гликозиды.

Картина отравления. Основные симптомы следующие: тошнота, рвота, боли в желудке, возбуждение миокарда, повышение артериального давления, нарушения функций почек, аборт, при больших дозах наступает смерть.

Практическое значение. Применяется как лекарственное средство (рвотное, отхаркивающее, бронхорасширяющее, ранозаживляющее, противовоспалительное, кровоостанавливающее, слабительное, мочегонное, глистогонное, успокаивающее). Используется в декоративных целях (ландшафтный дизайн).

Интересные сведения. Порошок или отвар копытня применяется в случаях, когда необходимо вызвать сильную рвоту, например при отравлениях. Это же свойство растения традиционно применяли для лечения алкоголизма, которое, как правило, проводили без ведома больного. В водку добавляли концентрированный отвар корня копытня, что приводило при ее употреблении к сильной рвоте. После нескольких таких «процедур» рвотный эффект начинала вызывать водка и без примеси копытня.

В период, когда в Европе было распространено нюханье табака, в него иногда добавляли сушеные листья копытня. Считалось, что это усиливает действие табака и придает ему дополнительную целебную силу.

Купена аптечная, купена лекарственная, купена душистая

Народные названия: соломонова печать, волчьи ягоды, пена-купена, сорочьи ягоды.

Купена аптечная, купена лекарственная, купена душистая (*Polygonatum tuberosum*) (рис. 21) — травянистый многолетник (до 65 см) семейства Иглицевые (*Ruscaceae*) с толстым, горизонтальным, мясистым, узловатым корневищем. Стебли дугообразно согнутые, граненые, у основания покрытые пленчатыми влагалищами. Листья очередные, продолговатые, слегка заостренные, сидячие, сверху ярко-зеленые, снизу сизозеленые. Цветки трубчатые, белые, с 6 зубцами по краю, поникающие, расположенные по 1–2 в пазухах листьев. Плоды — шаровидные сизовато-черные ягоды. Цветет в мае – июне, плоды созревают в июле – августе.

Распространение. Встречается в Евразии. Растет на подсыхающих, слабокислых, богатых, гумусных, рыхлых, песчаных, каменистых и глинистых почвах по лесам, кустарникам и склонам.

Ядовитые органы. Ядовито все растение.

Химический состав. Корневище содержит углеводы (полисахариды), стерины (р-ситостерин), стероидные сапонины (полифурозид), алкалоиды (0,23 %). Надземная часть содержит стерины (р-ситостерин), алкалоиды (0,14 %), флавоноиды (гликозиды кемпферола и кверцетина),



Рис. 21. Купена аптечная

витамин С, каротиноиды, азотсодержащие соединения (ацетидин-2-карбоновую кислоту), высшие алифатические спирты и альдегиды, стероидные сапонины.

Картина отравления. Сапонины купены оказывают местное раздражение и гемолитическое действие, а также способствуют повышению скорости всасывания ядовитых гликозидов.

Практическое значение. Используется как лекарственное средство (кровоостанавливающее и противовоспалительное действие).

Ландыш майский

Народные названия: сорочка, молодило, молодильник, виновник.

Ландыш майский (*Convallaria majalis*) (рис. 22) — травянистый многолетник (до 30 см) семейства Ландышевые (*Convallariaceae*). Корневище



Рис. 22. Ландыш майский

длинное, ползучее, шнуровидное, ветвящееся, тонкое, горизонтальное, с пучками корней в узлах. Листья крупные, длиной до 20 см, шириной до 8 см, темно-зеленые, овальные или ланцетные, имеющие характерное дуговое жилкование. Имеет до 3 (обычно 2) прикорневых супротивных эллиптических листа. Цветки душистые, поникшие, колокольчатые, с белым, сrostнолистным, 6-зубчатым околоцветником с отогнутыми по краю зубчиками, цветом молочно-белые, реже чуть розоватые. Запах сильный, приятный. Соцветие — длинная односторонняя кисть, содержащая 6–20 цветков. Цветонос безлистный. Плоды — блестящие, шаровидные, трехсемянные красные или красно-оранжевые ягоды. Цветет в апреле – июне, плоды созревают в конце июля – августе. Размножается вегетативно и семенами.

Распространение. Встречается в Европе, Сибири, на Дальнем Востоке, Кавказе, в Малой Азии, Китае и Северной Америке. Растет в лиственных и сосновых, а также смешанных лесах, на опушках и полянах. Особенно хорошо развивается в пойменных дубравах, на богатой нейтральной почве при хорошем увлажнении. Является теневыносливым растением. На нетронутых местообитаниях разрастается очень широко, создавая значительные куртины.

Ядовитые органы. Ядовито все растение и плоды (могут поедаться детьми).

Химический состав. Основные действующие вещества — кардиотоксические гликозиды (карденолиды), производные строфантидина, строфантидола. Главные из них — конваллотоксин, конваллозид, конваллотоксол.

Картина отравления. Отравление наступает при поедании ягод ландыша (особенно детьми) и передозировке его лекарственных препаратов. Имеются сведения об отравлениях людей, случайно выпивших воду, где стояли ландыши. В токсических дозах гликозиды вызывают тошноту, рвоту, резкую брадикардию, экстрасистолию, трепетание желудочков и остановку сердца.

В случае отравления делают промывание желудка и дают рвотные средства, при упадке сердечной деятельности — крепкое вино, кофе, камфару.

Практическое значение. Применяется как лекарственное средство. Используется в декоративных целях.

Интересные сведения. Большое количество сказок, мифов и легенд связано с ландышем. Согласно христианской легенде слезы Богородицы, пролитые ею на Святой Крест, обратились в ландыш. Согласно другой легенде ландыши появились из капелек крови Святого Георгия во время его битвы с драконом.

В поэтических произведениях цветы ландыша всегда ассоциируются с чистотой, нежностью, верностью и любовью. Ландыш любили многие знаменитые люди: математик С. Ковалевская, химик Д. Менделеев, писатель А. Куприн, поэты Леся Украинка, В. Брюсов, А. Фет и др. В 1967 г. ландыш стал национальным цветком Финляндии. Во Франции ежегодно в первое воскресенье мая отмечают праздник ландышей. Изображения ландыша размещены на полях гербов городов Вейлара (Германия), Луннера (Норвегия) и Меллеруда (Швеция).

Молочай болотный

Молочай болотный (*Euphorbia palustris*) (рис. 23) — травянистый многолетник (60–150 см) семейства Молочайные (*Euphorbiaceae*) с едким, белым, млечным соком. Корневище цилиндрическое, в основании под стеблями утолщенное. Стебли прямостоячие, трубчатые, ветвистые. Нижние стеблевые листья продолговатые, прочие ромбически-эллиптические или обратнойцевидные, заметно расширенные в одном месте, почти сидячие. Цветки без околоцветника, собранные в частные соцветия, состоящие из нескольких тычиночных цветков и одного пестичного, а



Рис. 23. Молочай болотный

также нектарников, окруженных общим чашевидным покрывальцем. Плод — дробная коробочка. Цветет в мае – июне, плоды созревают в июле.

Распространение. Встречается в Беларуси, европейской части России (кроме Арктики), на Кавказе, в Западной Сибири, Украине, Молдове. Занесен в Северную Америку. Произрастает на низинных травяных болотах и сырых лугах. В лесных районах встречается в долинах крупных рек.

Ядовитые органы. Ядовито все растение, особенно корни. Действующие вещества сосредоточены в млечном соке.

Химический состав и механизм токсического действия. Содержит тритерпеноиды (эуфол, эуфорбол), дитерпеноиды, флавоноиды (кемпферол, кверцетин, изомирицетин, мирицетин, гиперин) и др. Тритерпеноиды обладают сильным местно-раздражающим действием. Млечный сок оказывает инсектицидное и ихтиотоксическое воздействие.

Картина отравления. При контакте с кожей млечный сок вызывает сильное воспаление, абсцессы; он опасен при попадании в глаза. При приеме внутрь семян или неочищенного масла молочаев возможны летальные исходы. Основные симптомы отравления следующие: тошнота, рвота, понос, набухание языка, колит, гастроэнтерит; в тяжелых случаях — обмороки, нарушение дыхания, судороги, сердечно-сосудистая недостаточность. Молочаи вызывают интоксикацию сельскохозяйственных животных. При этом молоко приобретает розовый цвет и становится токсичным.

Практическое значение. Используется в народной медицине. Является инсектицидом, противогельминтным средством, медоносом. Сок применяется для окраски тканей.

Другие виды. На территории Беларуси встречаются молочай-солнцегляд (*E. helioscopia*), молочай острый (*E. esula*) и др., млечный сок которых также ядовит.

Очиток едкий



Рис. 24. Очиток едкий

Народные названия: горький стенной перец, каменный перец, птичий хлеб, бородавчатая трава.

Очиток едкий (*Sédum ácre*) (рис. 24) — многолетнее травянистое растение семейства Толстянковые (*Crassulaceae*) с тонким ползучим корневищем и многочисленными придаточными корнями. Стебли многочисленные, восходящие (5–15 см), густо облиственные, мясистые, голые. Листья мелкие,

толстые, продолговатые, сидячие. Цветки многочисленные, золотисто-желтые, почти сидячие, в верхушечном соцветии. Плоды — многолистовки. Цветет в мае – августе, плоды созревают в августе – сентябре.

Распространение. Встречается в Евразии и Северной Африке. Растет по сухим местам на песчаной почве, сухих полянах, опушках, пустырях, насыпях, обнажениях известняка, каменистых склонах. Иногда встречается как сорное растение в посевах, поселяется на кирпичных кладках.

Ядовитые органы. Ядовиты стебли и листья.

Химический состав. Содержит алкалоиды, дубильные вещества, слизь, камеди, рутин.

Картина отравления. Обладает выраженным местным раздражающим действием. При попадании сока на кожу появляется покраснение, сильный зуд и волдыри. При приеме внутрь оказывает возбуждающее действие, активизирует дыхание и повышает кровяное давление, вызывая сужение кровеносных сосудов.

Практическое значение. Используется в декоративных целях. Является медоносом. Применяется в гомеопатии.

Паслен черный, паслен сладко-горький

Народные названия паслена черного: поздника, вороняжка, бздника.

Народные названия паслена сладко-горького: вороньи, медвежьи, сорочьи, гадючьи ягоды.

Паслен черный (*Solanum nigrum*) (рис. 25) — однолетнее растение семейства Пасленовые (*Solanaceae*) с прямостоячими ветвистыми стеблями (до 70 см). Листья овальные, заостренные, с зубчатыми краями. Цветки белые, пятилепестковые, звездообразные, собранные в боковые полузонтики. Плоды — черные, шаровидные ягоды диаметром до 1 см. Цветет в июне – сентябре, плоды созревают в июле – октябре.

Распространение. Встречается в европейской части СНГ (кроме северных районов), в Сибири, Средней Азии, на Кавказе. Растет в оврагах, садах, по берегам водоемов, в приречных кустарниковых зарослях. Является рудеральным и огородным сорняком.

Паслен сладко-горький (*Solanum dulcamara*) — многолетнее вьющееся растение семейства Пасленовые с ползучим деревянистым корневищем и ветвистым лазящим стеблем (до 2 м). Листья черешковые, яйцевидно заостренные, при основании часто с двумя небольшими ушками. Цветки фиолетовые, собранные



Рис. 25. Паслен черный

в метельчатые поникающие соцветия на длинных цветоножках. Плоды — ярко-красные, блестящие, вислые ягоды яйцевидной формы. Цветет в мае – сентябре, плоды созревают в июне – октябре.

Распространение. Встречается в европейской части СНГ, Удмуртии, Сибири, на Кавказе, Дальнем Востоке. Паслен завезен в Северную Америку. Растет в сырых кустарниках, ивняках, ольшаниках, по берегам рек и озер.

Ядовитые органы. Ядовиты трава и незрелые плоды пасленов (по мере созревания ядовитые свойства пропадают, и плоды можно употреблять в пищу).

Химический состав. Содержат ядовитый алкалоид соланидин, присутствующий в форме гликоалкалоида соланина.

Картина отравления. Отравление (особенно у детей) наступает при поедании незрелых плодов. Основные симптомы следующие: боли в животе, тошнота, рвота, угнетение двигательной и психической активности, затрудненное дыхание, сердечно-сосудистая недостаточность; в тяжелых случаях — коматозное состояние. Признаки отравления появляются до поедания смертельной дозы ягод и травы.

Практическое значение. Паслен сладко-горький используется в декоративных целях, паслен черный употребляется в пищу (зрелые ягоды съедобны). Отвары ботвы пасленовых применяются как инсектицид.

Пижма обыкновенная

Народные названия: дикая рябинка, рябинка желтая, глистник, пуговичник, девятисильник, девятибрат, девятуха, приворотень, райцвет.



Рис. 26. Пижма обыкновенная

Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*) (рис. 26) — многолетнее травянистое растение (50–150 см) семейства Астровые (*Asteraceae*) с сильным характерным запахом. Корневище длинное, деревянистое, ползучее, ветвящееся. Стебли многочисленные, прямые, граненые, неветвистые, слегка опушенные или голые. Листья поочередно расположенные, продолговато-яйцевидные, перисто-рассеченные, с 5–12 парами продолговато-ланцетных, заостренных, пильчатых листочков. Самые нижние листья черешковые, остальные — сидячие, жесткие. Корзинки интенсивно-желтых цветков (диаметром около 1 см и уплощенные сверху) образуют густые щитковидные соцветия в верхней части растения. Цветки мелкие, обоеполые, правильные, желтые, трубчатые. Цветет в июле – сентябре, плоды созревают в ав-

густе – сентябре.

Распространение. Встречается на всей территории Европы, в Турции, Казахстане, Киргизстане, Монголии, Китае, Японии и Корее. Растет по дорогам, полям, межам, в кустарниках, на опушках, в луговых степях, березовых лесах, на суходольных лугах. Часто образует обширные заросли, удобные для заготовки. Является растением лесной и лесостепной зоны.

Ядовитые органы. Ядовита надземная часть, максимум веществ в соцветиях.

Химический состав. Соцветия содержат токсичное эфирное масло (до 2 %), в состав которого входят α - и β -туйон, борнеол, туйол, пинен и камфара. Кроме того, в соцветиях найдены флавоноиды: акацетин, лютеолин, кверцетин (~2,5 %), фенолкарбоновые кислоты, горькое вещество танацетин, дубильные вещества (до 6 %), алкалоиды. Пижма обладает способностью накапливать марганец.

Эфирное масло обладает сильным местно-раздражающим действием, возбуждает ЦНС.

Картина отравления. Основные симптомы следующие: тошнота, рвота, понос. Возможны поражения почек, со стороны ЦНС — начальная гиперфлексия с последующей депрессией. Примеси небольших количеств пижмы в сене придают ему остроту и охотно поедаются животными. Молоко коров при этом приобретает горький вкус и своеобразный запах. Интоксикация животных может привести к смерти.

Практическое значение. Применяется в качестве лекарственного средства (антигельминтное (против аскарид и остриц), противолямблиозное, желчегонное, спазмолитическое, вяжущее), обладает инсектицидным действием.

Полынь горькая

Народные названия: нехворощ, глистник, вермут, горечь.

Полынь горькая (*Artemisia absinthium*) (рис. 27) — полукустарник (до 2 м) семейства Астровые (Asteraceae) с коротким, ветвистым, одревесневшим корнем. Стебли прямые, слаборобристые, в верхней части ветвистые, с серебристо-войлочным опушением. Нижние листья длинночерешковые, дважды-трижды перисто-рассеченные, верхние — почти сидячие, перистые или дважды тройчато-раздельные; дольки всех листьев линейно-продолговатые, тупо заостренные. Цветки все трубчатые, желтые, собранные в шаровидные корзинки в нешироком метельчатом соцветии. Плод — буроватая заостренная семянка, продолговато-клиновидная, тонко-бороздчатая, на верхушке с округлой, слегка выпуклой площадкой. Размножается семенами. Цветет в июне – августе. Плоды созревают в августе – сентябре. Растение устойчиво к засухам и морозам. Обладает характерным сильным пряным запахом и очень горьким вкусом.



Рис. 27. Полынь горькая

Распространение. Является евроазиатским видом. Полынь натурализована в Северной Америке. Растет на пустырях, возле жилья и животноводческих помещений, по обочинам дорог и лесным опушкам, реже в посевах сельскохозяйственных культур.

Ядовитые органы. Ядовита надземная часть.

Химический состав. Надземная часть полыни горькой в период цветения, листья до цветения содержат сесквитерпеновые лактоны, гликозиды (абсинтин и анабсинтин), придающие растению горький вкус, сапонины, флавоноиды, фитонциды, аскорбиновую кислоту, смолистые и дубильные вещества, артемизетин,

эфирное масло (0,2–0,5 %). Эфирное масло — густая жидкость синего или темно-зеленого цвета с резким горьким вкусом. В состав эфирного масла, полученного из растений перегонкой с водяным паром, входят туйиловый спирт, туйон, пинен, кадинен, фелландрен, β -кариофиллен, γ -селинен, β -бизаболен, куркумен и хамазуленоген. Эфирное масло зелено-синего цвета в больших количествах ядовито из-за наличия в нем туйона и сантонина. За счет раздражения окончаний вкусовых нервов в полости рта действующие вещества полыни усиливают функцию желез желудочно-кишечного тракта (усиливая выделение желчи и панкреатического сока). По действию на ЦНС эфирное масло сходно с камфарой (кардиостимулирующее действие, возбуждение ЦНС).

Картина отравления. Основные симптомы следующие: тошнота, рвота, обильное слюнотечение. Передозировка препаратов из полыни вызывает нарушение цветовосприятия, судороги, конвульсии, галлюцинации. Охотно поедается коровами и овцами. В небольших дозах повышает аппетит и улучшает пищеварение, в значительных количествах придает молоку и маслу из него неприятный запах и привкус.

Практическое значение. Применяется как лекарственное, гомеопатическое средство. Используется в декоративных целях. Обладает фитонцидным и инсектицидным действием.

Экстракт полыни горькой используется для приготовления абсента, вермута и спиртовых настоек, а также в кулинарии в качестве приправы.

Хохлатка плотная, или хохлатка Галлера

Народные названия: бобовый корень, головастик, грыжная трава, земляные орешки, кокорник, горькая репка.

Хохлатка плотная, или хохлатка Галлера (*Corydalis solida*) (рис. 28), — травянистый раноцветущий многолетник (5–20 см) семейства Дымянковых (*Fumariaceae*) (в ряде источников данный род помещают в семейство Маковые (*Papaveraceae*)) с плотным шаровидным подземным клубнем. Стебель обычно простой, с одним чешуевидным листом у основания и двумя стеблевыми, дважды-трижды тройчатыми, черешковыми, нежными, сизоватыми листьями. Цветки зигоморфные, с дуговидно изогнутым шпорцем, светло-пурпуровые или красновато-лиловые, собранные на верхушке стебля в плотную многоцветковую кисть. Плоды — двустворчатые многосемянные коробочки. Цветет в апреле – мае, плоды созревают в начале июня.



Рис. 28. Хохлатка плотная

Распространение. Встречается в умеренных регионах всего Северного полушария. Растет в широколиственных и смешанных лесах.

Ядовитые органы. Ядовиты клубни.

Химический состав и механизм токсического действия. Клубни содержат 0,2–1,9 % алкалоидов (бульбокапнин, корикавин, коридамин, корибульбин, протопин, бикукулин, аллокриптопин, тетрагидропальматин, колумбамин, коптизин, сангвинарин и др.). Бульбокапнин действует на ЦНС, вызывая в малых дозах сон, в средних — каталепсию, длящуюся до 18 ч, в больших — судороги, заканчивающиеся смертью. Бульбокапнин понижает артериальное давление, усиливает слюноотделение и слезоотделение. Корикавин оказывает возбуждающее действие на ЦНС. Коридамин и корибульбин снижают артериальное давление, угнетают деятельность сердца.

Картина отравления. В токсических дозах алкалоиды хохлаток оказывают угнетающий эффект на ЦНС, близкий к состоянию наркоза; вызывают восковую гибкость мускулатуры, каталепсию, замедление сердцебиения, нарушение дыхания (вплоть до полной остановки).

Практическое значение. Применяется как лекарственное средство (в клинике нервных заболеваний). Используется в декоративных целях. Является медоносом.

Другие виды. Хохлатка (*Corydalis*) — крупный род травянистых растений, содержащих в той или иной степени указанные ядовитые алкалоиды. Еще один из наиболее распространенных видов — хохлатка полая (*Corydalis cava*).

Чемерица Лобеля



Рис. 29. Чемерица Лобеля

Чемерица Лобеля (чемерица белая) (*Veratrum lobelianum* Benth.) (рис. 29) — травянистый многолетник (70–170 см) семейства Мелантиевые (*Melanthiaceae*). Корневище короткое, утолщенное, с многочисленными шнуровидными мочками. Стебель прямой, толстый, округлый, с диаметром 2–3 см. Листья сидячие, нижние — широкоэллиптические и заостренные (длиной 15–25 см, шириной 10–15 см); верхние — уменьшенные, ланцетовидные. Цветки мелкие, невзрачные (беловатые или зеленоватые), в метельчатых соцветиях. Плод — коробочка, семена сплюснутые, крылатые. Цветет в июне – августе, плоды созревают в августе – сентябре.

Размножается семенным и вегетативным путем. В первые годы жизни развивается очень медленно, и в течение ряда лет вырастает лишь по 1 прикорневому листу. Цветущее растение имеет обычно по 10–15 стеблевых листьев. Цветет не ежегодно, а с перерывами в 2–3 года, образуя в промежуточные годы лишь вегетативные побеги.

Распространение. Является евро-азиатским видом. Произрастает в лесной и лесостепной зонах, в горах Кавказа, восточного Казахстана и северо-восточной Киргизии. Широко распространен в Западной Сибири, встречается и в юго-восточной Сибири, включая Забайкалье. Растет преимущественно на влажных заливных, лесных, субальпийских и альпийских лугах, около болот, у берегов рек, в зарослях кустарников, на лесных полянах и опушках. Местами на лесных и субальпийских лугах образует почти чистые заросли.

Ядовитые органы. Ядовито все растение, наиболее — корни.

Химический состав и механизм токсического действия. Корневища и корни содержат токсические стероидные алкалоиды (протовератрин, вератральбин, вератразин, гермин, иервин, псевдойервин, рубиервин, изорубиервин), гликозид вератрамин, смолистые и дубильные вещества, сахара, крахмал, красящие вещества, органические кислоты (дубильная). В надземной части растения обнаружены алкалоиды вератроилзигаденин, вералозинин, вералозин, герминалин, верелозинин. Алкалоиды больше всего накапливаются в тонких корнях (2,4 %), в корневищах (1,3 %). В надземной части в весеннее время наиболее ядовиты прикорневые листья. Летом содержание алкалоидов в листьях падает до нуля в фазу пло-

доношения. При поедании листьев скотом отравления наблюдаются только весной.

Алкалоиды чемерицы оказывают на ЦНС и на окончания соматических и вегетативных нервов возбуждающее действие, быстро сменяющееся функциональным истощением. Действие на сердечную мышцу проявляется в значительном усилении систолы и увеличении диастолы, что может привести в случае отравления к остановке сердца. Алкалоиды чемерицы вызывают спонтанные мышечные сокращения или тетанические — в ответ на одиночное раздражение за счет деполяризации возбудимых мембран.

Картина отравления. Отравление наступает при поедании корневищ и листьев молодых растений, ошибочно принимаемых за лук-черемшу, или при самолечении. Ядовитыми свойствами обладает сок растения, а также порошок из высушенной чемерицы; мясо и молоко животных, отравленных чемерицей, становятся ядовитыми. Возможно отравление медом с цветков чемерицы.

Первые признаки отравления следующие: жжение и покалывание в горле, обильное слюнотечение, слезотечение, насморк, затрудненность глотания. Затем возникают боли в животе, рвота, понос, головная боль, головокружение, общее возбуждение, судороги, упадок сердечной деятельности и наступает смерть, причем сознание сохраняется до самого конца. При особо сильных отравлениях смерть может наступить через 3 ч после попадания ядов чемерицы в организм.

Первая помощь. При отравлении промывают желудок растворами танина, взвесью активированного угля или белой глины в воде, затем назначают солевые слабительные, под кожу — морфин, кофеин, кордиамин, камфару. При необходимости проводят искусственное дыхание, при поражениях слизистых — орошение 2%-ным раствором новокаина.

Практическое значение. Используется как лекарственное средство (в том числе в ветеринарии; противопаразитное, болеутоляющее). Обладает инсектицидным действием.

Чернокорень лекарственный

Чернокорень лекарственный (*Cynoglossum officinale*) (рис. 30) — двулетник (до 1 м) семейства Бурачниковые (Boraginaceae). Корень стержневой (толщиной до 2,5 см в диаметре), темный. Стебли немногочисленные, прямые, разветвленные в верхней части, опушенные. Листья очередные, ланцетные, опушенные, снизу почти войлочные. Цветки грязно-красные, на длинных цветоножках, мелкие, собранные в метельчатое соцветие. Плоды — яйцевидные орешки, покрытые шипами. Цветет в мае — июне, плоды созревают в августе – сентябре. Имеет неприятный запах.



Рис. 30. Чернокорень лекарственный

Распространение. Является евроазиатским видом. Растет по сухим склонам, речным обрывам, галечникам и как сорняк вдоль дорог, по пустырям и полям.

Ядовитые органы. Ядовито все растение.

Химический состав. Содержит алкалоиды (циноглоссин, циноглоссеин, глюкоалкалоидконсолидин, гелиосупин). В надземных органах найдены холин, смолы, каротин, эфирные и жирные масла (до 0,1 %), в корнях — кумарины, дубильные вещества, инулин, коричная и фумаровая кислоты, красящее вещество алканин.

Картина отравления. Оказывает курареподобное действие, вызывает паралич ЦНС. Возможно дистанционное отравление.

ралич ЦНС. Возможно дистанционное отравление.

Практическое значение. Используется как гомеопатическое средство. Обладает инсектицидным действием. Применяется для борьбы с грызунами.

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. Растения, содержащие более 10 % дубильных веществ:

- а) корень женьшеня;
- б) плоды черемухи;
- в) корень ревеня;
- г) кора дуба;
- д) трава зверобоя.

2. Растения, содержащие самые высокие концентрации флавоноидов:

- а) цветы бессмертника;
- б) плоды боярышника;
- в) корень солодки;
- г) трава зверобоя;
- д) трава пустырника.

3. Биологически активные вещества растений, обладающие противоопухолевой активностью:

- а) буфадииенолиды;
- б) карденолиды;
- в) стрихнин;
- г) кукурбитацины;
- д) амигдалин.

4. Органические кислоты ароматического ряда:

- а) кофейная и коричная;
- б) галловая и бензойная;
- в) хинная и яблочная;
- г) лимонная и щавелевая;
- д) салициловая и хинная.

5. Органические кислоты жирного ряда:

- а) кофейная и коричная;
- б) галловая и бензойная;
- в) уксусная и яблочная;
- г) салициловая и хинная;
- д) лимонная и щавелевая.

6. Семейства растений, для семян которых характерно высокое содержание цианогенных гликозидов:

- а) Крестоцветные;
- б) Тыквенные;
- в) Лютиковые;
- г) Сливовые;
- д) Лилейные.

7. Агликоны, входящие в состав сердечных гликозидов:

- а) тритерпеновые соединения;
- б) стероидные соединения;
- в) буфадииенолиды;
- г) карденолиды;
- д) производные антрацена.

8. Агликоны, входящие в состав сапонинов:

- а) тритерпеновые соединения;
- б) производные антрацена;
- в) буфадииенолиды;
- г) карденолиды;
- д) стероидные соединения.

9. Яды растений и животных содержат:

- а) тритерпеновые соединения;
- б) морфин и халконы;
- в) никотин и буфадиенолиды;
- г) буфадиенолиды и карденолиды;
- д) атропин и катехины.

10. Личная профилактика отравлений растительными ядами:

- а) не выращивать в населенных пунктах сильнотоксичные растения в декоративных целях;
- б) не позволять детям самостоятельно собирать грибы и ягоды;
- в) не использовать в пищу неизвестные растения;
- г) повышать уровень экологической культуры населения;
- д) не принимать без согласования с врачом настойки из лекарственных трав.

11. Токсические компоненты яда аспергиллуса:

- а) мускарин;
- б) фаллоидины;
- в) афлатоксины;
- г) эрготоксины;
- д) охратоксины.

12. Токсическое действие яда аспергиллуса:

- а) дерматоксическое;
- б) нефротоксическое;
- в) эстрогенное;
- г) тератогенное;
- д) лейкопеническое.

13. Симптомы острого отравления человека микотоксинами аспергиллуса:

- а) вялость, отсутствие аппетита, нарушение функций желудочно-кишечного тракта;
- б) нарушение координации движения;
- в) галлюцинации;
- г) коагулопатия и множественные геморрагии;
- д) анемия.

14. Основные токсические компоненты яда фузариума:

- а) палюстрин;
- б) флаваноиды;
- в) эрготоксины;
- г) трихотеценовые микотоксины;
- д) охратоксины.

15. Основные токсические компоненты яда клавицепса:

- а) трихотеценовые микотоксины;
- б) патулин;
- в) эрготоксины;
- г) сердечные гликозиды;
- д) охратоксины.

16. Картина отравления микотоксинами клавицепса у человека:

- а) острые боли и чувство жжения в конечностях;
- б) бессонница, психические расстройства, конвульсии;
- в) почечная недостаточность;
- г) сухая гангрена;
- д) судороги, парезы.

17. Меры профилактики отравления микромицетами:

- а) контролировать состояние пищевых продуктов и кормов;
- б) производить термическую обработку продуктов;
- в) изымать пищевые продукты при подозрении на загрязненность их микотоксинами;
- г) не употреблять в пищу подпорченные или неправильно хранящиеся зерновые и овощи;
- д) не использовать в пищу консервированные овощи.

18. Съедобные грибы:

- а) рядовка фиолетовая;
- б) опенок осенний;
- в) перечный гриб;
- г) навозник белый;
- д) подберезовик.

19. Съедобные грибы:

- а) свинушка тонкая;
- б) масленок поздний;
- в) волоконница;
- г) моховик желто-бурый;
- д) белый гриб.

20. Условно съедобные грибы:

- а) рядовка фиолетовая;
- б) сморчок съедобный;
- в) желчный гриб;
- г) рядовка фиолетовая;
- д) свинушка тонкая.

21. Ядовитые грибы:

- а) свинушка тонкая;
- б) желчный гриб;
- в) волоконница;
- г) моховик желто-бурый;
- д) бледная поганка.

22. Ядовитые грибы:

- а) мухомор красный;
- б) шампиньон рыжеющий;
- в) перечный гриб;
- г) рядовка серно-желтая;
- д) энтолома продавленная.

23. Токсины, входящие в состав яда бледной поганки:

- а) аматоксины, аманитотоксины;
- б) афлатоксины;
- в) фаллотоксины;
- г) сердечные гликозиды;
- д) эрготоксины.

24. Симптомы отравления бледной поганкой:

- а) острая сердечно-сосудистая недостаточность;
- б) отек легких и спазм мелких бронхов;
- в) анемия;
- г) неукротимая рвота, кишечные колики, боли в мышцах;
- д) гепатит.

25. Бледная поганка отличается от сыроежки зеленой:

- а) отсутствием вольвы;
- б) наличием кольца;
- в) наличием вольвы;
- г) отсутствием кольца;
- д) характерной ломкостью мякоти.

26. Различные виды шампиньонов отличаются от бледной поганки:

- а) быстрым окрашиванием пластинки по мере роста;
- б) наличием кольца;
- в) отсутствием вольвы;
- г) отсутствием кольца;
- д) характерной ломкостью мякоти.

27. Токсины, входящие в состав яда красного мухомора:

- а) мускарин, иботеновая кислота;
- б) бетаин, буфотенин;
- в) птиалин;
- г) терпеноиды;
- д) анатоксин.

28. Симптомы отравления красным мухомором:

- а) приступы смеха и плача;
- б) тошнота, рвота, слюнотечение;
- в) жировое перерождение печени;
- г) отек легких и спазм мелких бронхов;
- д) снижение артериального давления.

29. Токсины, входящие в состав яда строчка обыкновенного:

- а) тритерпеноиды; в) танины;
- б) колхицин; г) гиromитрин; д) мускарин.

30. Симптомы отравления строчком обыкновенным:

- а) приступы смеха и плача;
- б) общая слабость, боль в желудке, тошнота;
- в) признаки желтухи, увеличение печени, селезенки;
- г) отек легких и спазм мелких бронхов;
- д) потеря сознания, оцепенелость, судороги.

31. Меры профилактики отравления макромицетами:

- а) контролировать состояние пищевых продуктов и кормов;
- б) соблюдать правила специальной предварительной обработки условно съедобных грибов;
- в) изымать пищевые продукты при подозрении на загрязненность их микотоксинами;
- г) не собирать грибы возле автомобильных дорог;
- д) соблюдать требования при реализации грибов.

32. Отделы водорослей, представители которых содержат токсины:

- а) золотистые и желто-зеленые;
- б) диатомовые и сине-зеленые;
- в) красные и пиррофитовые;
- г) зеленые и золотистые;
- д) харовые и зеленые.

33. Отделы водорослей, токсические представители которых обитают в Беларуси:

- а) золотистые;
- б) сине-зеленые;
- в) пиррофитовые;
- г) красные;
- д) харовые.

34. Цветение воды вызывают представители отдела водорослей:

- а) золотистые;
- б) харовые;
- в) пиррофитовые;
- г) красные;
- д) сине-зеленые.

35. Токсины водорослей относятся:

- а) к фитотоксинам;
- б) тритерпеноидам;
- в) микотоксинам;
- г) альготоксинам;
- д) фаллоидинам.

36. К токсинам цианобактерий относятся:

- а) пептиды;
- б) сапонины;
- в) липополисахариды;
- г) танины;
- д) алкалоиды.

37. Меры профилактики отравления водорослями:

- а) гидробиологический контроль качества воды;
- б) контроль за состоянием пищевых продуктов и кормов;
- в) изъятие пищевых продуктов при подозрении на загрязненность их микотоксинами;
- г) рациональное использование удобрений на основе азота и фосфора;
- д) очистка сточных вод.

38. Токсические компоненты яда плауна-баранца:

а) селлагин; б) клаватин; в) эрготонин; г) никотин; д) ликоподин.

39. Токсические компоненты яда хвоща полевого:

а) соли кремниевой кислоты; б) палюстрин;
г) флавоновые гликозиды; д) мускарин.
в) ликоподин;

40. Практическое значение хвощей:

а) применяются как лекарственное средство;
б) используются в декоративных целях;
в) споры используют в виде детской присыпки;
г) являются абразивным шлифовальным материалом;
д) являются засорителями сенокосов и пастбищ.

41. Ядовитые органы щитовника мужского:

а) корневище; б) сорусы; в) листья; г) вайи; д) придаточные корни.

42. Токсины, входящие в состав яда щитовника мужского:

а) флавоаспидиновая кислота; г) аспидинол, альбаспидин;
б) колхицин; д) мускарин.
в) танины;

43. Симптомы отравления щитовником мужским:

а) острая сердечно-сосудистая недостаточность;
б) отек легких и спазм мелких бронхов;
в) анемия;
г) тошнота, рвота, понос, боли в животе;
д) головные боли и головокружение, расстройство зрения.

44. Токсины, входящие в состав яда багульника болотного:

а) ледол, палюстрол; в) афлатоксины;
б) цимол; г) эрготоксины; д) охратоксины.

45. Симптомы отравления багульником болотным:

а) опухание кожи, мучительный зуд;
б) расстройство зрения;
в) анемия;
г) слабость, тошнота, тахикардия, удушье;
д) пот с кислым запахом.

46. Отравление багульником болотным наступает:

а) при приеме лекарственных препаратов;
б) употреблении в пищу молока животных, питавшихся растением;
в) употреблении в пищу ядовитого меда;
г) вдыхании паров эфирного масла;
д) поражении кожи и слизистых.

47. Практическое значение багульника болотного:

- а) используется как лекарственное средство;
- б) обладает инсектицидным действием;
- в) является абразивным шлифовальным материалом;
- г) обладает дубильными свойствами;
- д) применяется в парфюмерной промышленности.

48. Токсины, входящие в состав яда ветреницы дубравной:

- а) танины, сапонины;
- б) афлатоксины;
- в) раникулин;
- г) сердечные гликозиды;
- д) анемонол.

49. Токсические компоненты яда веха ядовитого:

- а) ледол;
- б) цимол;
- в) тебаин;
- г) цикутотоксин;
- д) палюстрол.

50. Симптомы отравления вехом ядовитым:

- а) головокружение, шаткая походка, пена изо рта;
- б) расстройство зрения;
- в) анемия;
- г) тошнота, рвота и колики в нижней части живота;
- д) эпилептоидные припадки.

51. Антикоагулянтные свойства веха ядовитого обусловлены:

- а) раникулином;
- б) афлатоксинами;
- в) кумаринами;
- г) сердечными гликозидами;
- д) флавоноидами.

52. Отравление вехом ядовитым наступает:

- а) при приеме лекарственных препаратов;
- б) употреблении в пищу молока животных, питавшихся растением;
- в) контакте кожи с влажной корой;
- г) поедании ягод;
- д) вдыхании пыли из коры.

53. Токсические компоненты яда дурмана обыкновенного:

- а) атропин;
- б) гиосциамин;
- в) эрготонин;
- г) никотин;
- д) скополамин.

54. Симптомы отравления дурманом обыкновенным:

- а) светобоязнь, сухость и покраснение кожных покровов;
- б) цианоз слизистых оболочек;
- в) анемия;
- г) полная потеря ориентации, резкое двигательное и психическое возбуждение;
- д) отеки подкожной клетчатки лица, в области предплечий и голеней.

- 55. Токсические компоненты яда желтушника левкойного:**
а) сердечные гликозиды; в) кумарины;
б) афлатоксин; г) танины; д) флавоноиды.
- 56. Картина отравления желтушником левкойным:**
а) синюшность кожи и слизистых;
б) отек легких и спазм мелких бронхов;
в) анемия;
г) тошнота, рвота;
д) одышка, тахикардия.
- 57. Ядовитые органы калужницы болотной:**
а) семена; б) трава; в) цветы; г) стебли; д) корни.
- 58. Токсины, входящие в состав яда калужницы болотной:**
а) кофеин; в) кумарины;
б) афлатоксин; г) алкалоиды; д) флавоноиды.
- 59. Симптомы отравления копытнем европейским:**
а) тошнота, рвота, боли в желудке;
б) отек легких и спазм мелких бронхов;
в) возбуждение миокарда, повышение артериального давления;
г) нарушения функций почек;
д) головные боли и головокружение, расстройство зрения.
- 60. Токсины, входящие в состав яда ландыша майского:**
а) колхицин, колхамин; г) рутин;
б) афлатоксин; д) кофеин.
в) конваллозид, конваллотоксин;
- 61. Симптомы отравления ландышем майским:**
а) остановка сердца;
б) отек легких и спазм мелких бронхов;
в) тошнота, рвота;
г) нарушения функций почек;
д) брадикардия, экстрасистолия.
- 62. Симптомы отравления молочаем болотным:**
а) воспаление кожи, абсцессы;
б) обмороки, нарушение дыхания;
в) летальный исход;
г) понос, колит, гастроэнтерит;
д) пот с кислым запахом.
- 63. Ядовитые органы паслена сладко-горького:**
а) зрелые плоды; в) цветы;
б) трава; г) незрелые плоды; д) корни.

64. Токсины, входящие в состав яда паслена сладко-горького:

а) атропин; б) афлатоксин; в) соланин; г) колхицин; д) кофеин.

65. Симптомы отравления пасленом сладко-горьким:

а) затрудненное дыхание;
б) расстройство зрения;
в) угнетение двигательной и психической активности;
г) нарушения функций почек;
д) тошнота, рвота, боли в животе.

66. Токсины, входящие в состав яда пижмы обыкновенной:

а) гермин; г) колхицин;
б) афлатоксин; д) эфирное масло с терпеновыми кетонами.
в) эфедрин;

67. Симптомы отравления пижмой обыкновенной:

а) возбуждение ЦНС;
б) эпилептоидные припадки;
в) угнетение двигательной и психической активности;
г) нарушения функций почек;
д) тошнота, рвота, понос.

68. Токсины, входящие в состав яда полыни горькой:

а) бульбокапнин; в) туйон;
б) афлатоксин; г) колхицин; д) сантонин.

69. Симптомы отравления полынью горькой:

а) нарушение цветовосприятия, галлюцинации;
б) цианоз слизистых оболочек;
в) обильное слюнотечение;
г) судороги, конвульсии;
д) отеки подкожной клетчатки лица, в области предплечий и голеней.

70. Ядовитые органы хохлатки плотной:

а) семена; б) трава; в) цветы; г) стебли; д) клубни.

71. Токсические компоненты яда хохлатки плотной:

а) бульбокапнин; в) туйон;
б) корикавин; г) коридамин, корибульбин; д) мускарин.

72. Симптомы отравления хохлаткой плотной:

а) вялость, отсутствие аппетита, нарушение функций желудочно-кишечного тракта;
б) каталепсия;
в) галлюцинации;
г) угнетение ЦНС, подобное состоянию наркоза;
д) нарушение дыхания до полной остановки.

73. Симптомы отравления чемерицей Лобеля:

- а) воспаление кожи, абсцессы;
- б) жжение в горле, слюнотечение, насморк, затрудненность глотания;
- в) рвота, понос;
- г) головная боль, головокружение;
- д) упадок сердечной деятельности, смерть.

74. Папоротник мужской — представитель семейства:

- а) Вересковые (Ericaceae);
- б) Зонтичные (Apiaceae);
- в) Лютиковые (Ranunculaceae);
- г) Дисциновые (Discinaceae);
- д) Щитовниковые (Aspidiaceae).

75. Багульник болотный относится к семейству:

- а) Аронниковые (Araceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Крестоцветные (Brassicaceae);
- г) Вересковые (Ericaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

76. Белокрыльник болотный относится к семейству:

- а) Дисциновые (Discinaceae);
- б) Зонтичные (Apiaceae);
- в) Крестоцветные (Brassicaceae);
- г) Аронниковые (Araceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

77. Ветреница дубравная относится к семейству:

- а) Вересковые (Ericaceae);
- б) Зонтичные (Apiaceae);
- в) Лютиковые (Ranunculaceae);
- г) Дисциновые (Discinaceae);
- д) Щитовниковые (Aspidiaceae).

78. Вех ядовитый относится к семейству:

- а) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- б) Аронниковые (Araceae);
- в) Крестоцветные (Brassicaceae);
- г) Зонтичные (Apiaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

79. Волчягодник обыкновенный относится к семейству:

- а) Крестоцветные (Brassicaceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Вересковые (Ericaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

80. Воронец колосистый относится к семейству:

- а) Лютиковые (Ranunculaceae);
- б) Зонтичные (Apiaceae);
- в) Вересковые (Ericaceae);
- г) Дисциновые (Discinaceae);
- д) Щитовниковые (Aspidiaceae).

81. Вороний глаз относится к семейству:

- а) Крестоцветные (Brassicaceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Вересковые (Ericaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

82. Дурман обыкновенный относится к семейству:

- а) Астровые (Asteraceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Толстянковые (Crassulaceae);
- г) Пасленовые (Solanaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

83. Желтушник левкойный относится к семейству:

- а) Крестоцветные (Brassicaceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Вересковые (Ericaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

84. Калужница болотная относится к семейству:

- а) Толстянковые (Crassulaceae);
- б) Зонтичные (Apiaceae);
- в) Лютиковые (Ranunculaceae);
- г) Дисциновые (Discinaceae);
- д) Щитовниковые (Aspidiaceae).

85. Копытень европейский относится к семейству:

- а) Кирказоновые (Aristolochiaceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Вересковые (Ericaceae);
- д) Толстянковые (Crassulaceae).

86. Купена аптечная относится к семейству:

- а) Крестоцветные (Brassicaceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Вересковые (Ericaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

87. Ландыш майский относится к семейству:

- а) Ландышевые (Convallariaceae);
- б) Дисциновые (Discinaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Щитовниковые (Aspidiaceae);
- д) Толстянковые (Crassulaceae).

88. Молочай болотный относится к семейству:

- а) Толстянковые (Crassulaceae);
- б) Зонтичные (Apiaceae);
- в) Молочайные (Euphorbiaceae);
- г) Дисциновые (Discinaceae);
- д) Щитовниковые (Aspidiaceae).

89. Очиток едкий относится к семейству:

- а) Астровые (Asteraceae);
- б) Мелантиевые (Melanthiaceae);
- в) Толстянковые (Crassulaceae);
- г) Пасленовые (Solanaceae);
- д) Иглицевые (Ruscaceae).

90. Паслен черный относится к семейству:

- а) Зонтичные (Apiaceae);
- б) Пасленовые (Solanaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Щитовниковые (Aspidiaceae);
- д) Толстянковые (Crassulaceae).

91. Пижма обыкновенная относится к семейству:

- а) Астровые (Asteraceae);
- б) Дисциновые (Discinaceae);
- в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
- г) Щитовниковые (Aspidiaceae);
- д) Толстянковые (Crassulaceae).

92. Полынь горькая относится к семейству:

- а) Зонтичные (Apiaceae); г) Щитовниковые (Aspidiaceae);
 б) Астровые (Asteraceae); д) Толстянковые (Crassulaceae).
 в) Волчниковые (Thymelaeaceae);

93. Хохлатка плотная относится к семейству:

- а) Крестоцветные (Brassicaceae); г) Вересковые (Ericaceae);
 б) Мелантиевые (Melanthiaceae); д) Дымянковые (Fumariaceae).
 в) Волчниковые (Thymelaeaceae);

94. Чемерица Лобеля относится к семейству:

- а) Астровые (Asteraceae); г) Пасленовые (Solanaceae);
 б) Мелантиевые (Melanthiaceae); д) Иглицевые (Ruscaceae).
 в) Толстянковые (Crassulaceae);

95. Чернокорень лекарственный относится к семейству:

- а) Щитовниковые (Aspidiaceae);
 б) Пасленовые (Solanaceae);
 в) Волчниковые (Thymelaeaceae);
 г) Вересковые (Ericaceae);
 д) Бурачниковые (Boraginaceae).

ОТВЕТЫ

1. а, б, г, д	17. а, в, г	33. б	49. г	65. а, в, д	81. б
2. а, б, в, д	18. б, г, д	34. д	50. а, г, д	66. д	82. г
3. г	19. б, г, д	35. а, г	51. в	67. а, г, д	83. а
4. а, б, д	20. а, б, г	36. в, д	52. а, в, г, д	68. в, д	84. в
5. в, д	21. а, в, д	37. а, г, д	53. а, б, д	69. а, в, г	85. а
6. г	22. а, б, г, д	38. а, б, г, д	54. а, б, г, д	70. д	86. д
7. в, г	23. а, в	39. а, б, г	55. а, д	71. а, б, г	87. а
8. а, д	24. а, г, д	40. а, г, д	56. а, г, д	72. б, г, д	88. в
9. а, г	25. б, в	41. а	57. б, г	73. б, в, г, д	89. в
10. а, в, д	26. а, в, г	42. а, г	58. г, д	74. д	90. б
11. в, д	27. а, б	43. г, д	59. а, в, г	75. г	91. а
12. б, г	28. б, г, д	44. а, б	60. в	76. г	92. б
13. а, б, г	29. г	45. а, г, д	61. а, в, д	77. в	93. д
14. г	30. б, в, д	46. а, г, д	62. а, б, в, г	78. г	94. б
15. в	31. б, г, д	47. а, б, г, д	63. а, б	79. в	95. д
16. а, б, г	32. б, г	48. а, в, д	64. в	80. а	

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Белякова, Г. А.* Ботаника : в 4 т. / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. М. : Академия, 2006. Т. 1 : Водоросли и грибы.
2. *Жизнь растений* : в 6 т. / ред. И. В. Грушвицкий [и др.]. М. : Просвещение, 1982. Т. 2–6.
3. *Красная книга Республики Беларусь* : Растения. Минск : БелЭн ім. П. Броўкі, 2005.

Дополнительная

4. *Астахова, В. Г.* Загадки ядовитых растений / В. Г. Астахова. М. : Лесная промышленность, 1977.
5. *Атлас ареалов и лекарственных растений СССР* / ред. А. И. Толмачев. М. : ГУГК, 1983.
6. *Дьяков, Ю. Т.* Ботаника : учеб. : в 4 т. / Ю. Т. Дьяков. М. : МГУ, 2007. Т. 1 : Курс альгологии и микологии.
7. *Все растения мира. Ботаника* : энцикл. : пер. с англ. / ред. Д. Григорьев [и др.]. М. : Köpemann, 2006.
8. *Волошко, Л. Н.* Токсины цианобактерий (Cyanobacteria, Cyanophyta) / Л. Н. Волошко, А. В. Плющ, Н. Н. Титов // Альгология. 2008. Т. 18. № 1.
9. *Гарибова, Л. В.* Основы микологии : морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов : учеб. пособие / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. М. : Т-во научных изданий КМК, 2005.
10. *Лессо, Т.* Грибы, определитель / Т. Лессо ; пер. с англ. Л. В. Гарибовой, С. Н. Лекомцевой. М. : АСТ, 2003.
11. *Мазнев, Н. И.* Большая энциклопедия. Высокоэффективные лекарственные растения / Н. И. Мазнев. М. : Эксмо, 2010.
12. *Новиков, В. С.* Дикорастущие растения : популярный атлас-определитель / В. С. Новиков, И. А. Губанов. М. : Дрофа, 2002.
13. *Орлов, Б. Н.* Ядовитые животные и растения СССР / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили, А. К. Ибрагимов. М. : Высш. шк., 1990.
14. *Розенберг, Г. С.* Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии : учеб. пособие / Г. С. Розенберг, Д. П. Мозговой, Д. Б. Гелашвили. Самара : Самарский научный центр РАН, 2000.
15. *Сержанина, Г. И.* Шляпочные грибы Белоруссии / Г. И. Сержанина. Минск : Наука и техника, 1984.
16. *Сержанина, Г. И.* Макромицеты / Г. И. Сержанина, И. И. Змитрович. Минск : Выш. шк., 1986.
17. *Харборн, Д. Б.* Введение в экологическую биохимию / Д. Б. Харборн. М. : Мир, 1985.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Глава 1. Фитотоксическая характеристика растений	5
Механизмы химической защиты	7
Токсикоспецифичность растений в зависимости от условий произрастания	8
Особенности действия растительных ядов.....	10
Биологически активные вещества растений.....	12
Первая помощь при отравлениях фитотоксинами и профилактика	16
Глава 2. Ядовитые грибы	17
Ядовитые микромицеты.....	18
Микотоксины	19
Первая помощь при микотоксикозах и их профилактика.....	21
Ядовитые макромицеты.....	21
Представители макромицетов	24
Профилактика отравлений микотоксинами макромицетов	30
Глава 3. Ядовитые низшие растения (водоросли).....	30
Глава 4. Ядовитые высшие растения	33
Плауны и хвощи	33
Папоротники	35
Голосемянные	38
Покрытосемянные растения Беларуси	39
Самоконтроль усвоения темы	63
Литература.....	75