

От автора

Необходимость написания книги по ядовитым грибам нашей страны возникла давно. Не только среди населения в целом, но даже и среди «продвинутых» грибников до сих пор нет устойчивого понимания, какие именно грибы (помимо очевидных) являются ядовитыми, сколь велика реальная опасность каждого из них, чем они отличаются от съедобных или несъедобных и тем более при каких обстоятельствах съедобные грибы могут проявить свойства ядовитых. Многочисленные заблуждения на этот счет не только имеют место среди простых людей, но и широко распространены в отечественной биологической и медицинской литературе (про интернет я даже не заикаюсь). Я имею в виду не только многократно упомянутые и осмеянные в справочниках традиционные народные «способы выявления ядовитости» типа российского «почернения серебра» или американского «покраснения риса». К сожалению, несмотря на безоговорочную популярность, грибы у нас по-прежнему часто неправильно собирают, неверно обрабатывают и перерабатывают, а готовят так, чтобы нанести организму максимальный вред вместо максимальной пользы. В наши дни, когда из-за сложной экономической ситуации дикорастущие грибы снова начинают решать продовольственные проблемы населения, как это

было в 90-е годы XX века, и сбор их растет и будет продолжать увеличиваться, необходимость наличия достоверной информации по ядовитым грибам России представляется совершенно очевидной. При постоянном увеличении числа сборщиков и представленности грибов в повседневном меню количество собираемых видов всегда возрастает, в сбор невольно вовлекаются новые, часто известные только по литературе грибы (в качестве эксперимента, потому что «обобранный» лес, в который попадает неудачливый грибник, очень к таким экспериментам располагает). Это несет в себе безусловную угрозу здоровью и жизни грибника, поскольку грибы — это не те организмы, которые склонны прощать легкомысленные эксперименты. В предлагаемой книге я постарался представить (или хотя бы упомянуть) действительно все ядовитые грибы нашей страны (включая ядовитые лишайники) — от безоговорочно смертельно опасных до практически безобидных, которые могут вызвать отравление только при определенном неблагоприятном стечении обстоятельств.

Для каждого вида ядовитого или условно-ядовитого гриба приводятся подробное описание, фотоколлаж, составленный таким образом, чтобы максимально облегчить распознавание

гриба в природе, указаны виды-двойники, описаны выявленные или предполагаемые токсины, их действие на организм и основные подходы к лечению при отравлении таким грибом. Всего в издании упомянуто около 150 ядовитых грибов.

Конечно, этот список нельзя назвать исчерпывающим. Многие грибы до сих пор не прошли проверки на съедобность, в первую очередь из-за их непривлекательности для сборщиков. Как правило, это либо грибы с очень мелкими плодовыми телами (например, мицены, коллибии и т. п.), либо внешне неприглядные и проходящие по категории «поганок» многочисленные паутинники, волоконницы и энтоломы, среди которых выявлено достаточное количество ядовитых представителей, но при этом проанализированы далеко не все виды. Между тем именно выглядящие как поганки смертельно опасные грибы в последние два десятилетия стали представлять существенную угрозу. Дело в том, что с ними, неинтересными для обычных грибников, путают предмет своих поисков неопытные сборщики галлюциногенных видов, в результате чего общее количество случаев употребления в пищу (причем в сыром виде!) смертельно ядовитых паутинников и волоконниц возрастает и в мире, и в России.

*В книге рассмотрены ядовитые грибы не только средней полосы европейской части страны, как это наблюдается в большинстве изданий, а действительно **всей территории РФ**, включая Сибирь, Дальний Восток и Крым, поскольку в этих регионах встречаются виды, не всегда известные для центральной европейской части. Предложенная информация представляет собой критический анализ данных, много лет собираемых мною из самых разных источников: литературных отечественных и зарубежных, интернета, устных сообщений грибников и коллег-микологов, наконец, личных наблюдений и экспериментов.*

В результате на подступающей волне нового кризиса я понял, что просто обязан систематизировать накопленную информацию и предложить ее насколько возможно широкой аудитории читателей.

Надеюсь, что данный справочник сможет хотя бы отчасти заполнить существующую брешь в научно-популярной грибной литературе и станет полезен как биологам и работникам медицины, так и множеству обычных российских грибников.

Михаил Вишневский

Вводная часть

Отравления высшими грибами, или что такое мицетизм

В этой книге будут рассмотрены грибы, отравление которыми может произойти из-за случайного (сходство со съедобными) или намеренного (галлюциногены) употребления их в пищу. Это «высшие» сумчатые и базидиальные грибы, как правило обладающие крупными (макроскопическими¹) плодовыми телами. Такое отравление первично ядовитыми грибами носит название «мицетизм». К мицетизму относят и отравления, вызванные неправильно приготовленными, неверно хранящимися или испорченными съедобными грибами.

Существует иной тип отравления, когда грибы заражают своими токсинами зерно и другие пищевые продукты, а также предназначенные для сельскохозяйственных животных корма, и те приобретают ядовитые свойства. В результате употребления таких продуктов, «сдобренных» грибными токсинами (но не самих грибов), возникает интоксикация, носящая название «микотоксикоз». Микотоксикоз вызывают «низшие» грибы, к примеру, всевозможные патогенные и сапротрофные плесени (аспергиллы, пенициллы, фузариумы и др.)². В

противоположность мицетизму в случае микотоксикозов грибы съедаются не сознательно, а представляют собой незаметный, неожиданный компонент пищи.

Помимо этого споры и высших, и низших грибов при вдыхании способны вызывать аллергические проявления (микогенные аллергии), а при употреблении в пищу некоторых высших грибов возможно развитие внутренней аллергической аутоиммунной реакции, когда токсины гриба принуждают организм бороться со своими собственными клетками.

Таким образом, речь в дальнейшем пойдет о высших грибах, вызывающих мицетизм (т. е. интоксикацию при поедании их плодовых тел), а также аллергические реакции. Микотоксикозы, а также прямые первичные и вторичные поражения организма человека и животных грибами, т. е. микозы, будут рассмотрены в книге «Грибы-вредители».

К сожалению, данные по ежегодной картине отравления грибами в России получить достаточно трудно, поскольку не во всех областях и регионах ведется такая статистика. Между тем можно утверждать, что количество отравлений в

разные годы колеблется от нескольких десятков до нескольких тысяч. К примеру, в 2005 году от отравления грибами пострадал 1051 человек, в том числе 99 детей, зарегистрировано 52 летальных исхода; в 2006 году пострадали 295 человек, из них 31 ребенок, летальных исходов — 17; в 2007 году в 11 крупных субъектах РФ зарегистрирован 51 пострадавший, из них 10 детей в возрасте до 14 лет (отмечен также один летальный исход: в Архангельской области из-за отравления погиб взрослый человек); в 2010 году в России от грибных отравлений пострадали 77 человек (10 летальных исходов). Существенных изменений в географии отравлений не выявляется: это, как правило, Центрально-Черноземный и Центральный регионы страны. В отдельные годы отмечаются вспышки массовых отравлений ядовитыми и съедобными грибами, вызванные необычными сезонными климатическими изменениями или химическим и радиоактивным загрязнением грибов вследствие техногенных катастроф (часто скрывааемых от населения). В качестве примеров можно привести следующие массовые отравления съедобными видами: 1991 год — Краснодарский край и Ульяновская область, 1997 год — Курская область, 2000 год — Воронежская область.

Как хорошо известно, токсичность ядовитых

грибов может быть очень различна, и ее проявления варьируют от всегда смертельно ядовитой бледной поганки до таких грибов, которые могут вызвать легкое желудочно-кишечное расстройство при чрезмерном их употреблении. С моей точки зрения традиционная отечественная классификация грибов на съедобные, условно-съедобные и ядовитые не отражает реального положения вещей и устарела. Она является наследницей тех времен, когда съедобные грибы делили на категории, также не отражающие их истинные качества. Поскольку съедобность (и ядовитость) грибов может меняться в зависимости от термической (или иной) обработки, предлагаю вам рассмотреть следующую таблицу.

До обработки/ После обработки	Съедобные	Несъедобные	Ядовитые
Съедобные	Съедобные	—	—
Несъедобные	Условно несъедобные	Несъедобные	—
Ядовитые	Условно-ядовитые		Ядовитые

Как видно по этой простой таблице, с пищевой точки зрения имеет смысл выделять следующие группы грибов: съедобные, условно-несъедобные, несъедобные, условно-ядовитые и ядовитые. То есть фактически ввести вместо не слишком отражающего сути термина «условно-

съедобные» две новые группы — условно-несъедобные и условно-ядовитые. Мне кажется, что вполне логично называть несъедобные грибы, которые становятся после обработки съедобными (например, сыроежка рвотная), «условно-несъедобными», а ядовитые грибы, ставшие после обработки съедобными (красный мухомор) или несъедобными (боровик укореняющийся³), — «условно-ядовитыми». В дальнейшем при описании ядовитых грибов я буду пользоваться именно этими терминами.

Ядовитые грибы традиционно подразделяют на смертельно ядовитые и просто ядовитые. К наиболее опасным смертельно ядовитым грибам относятся различные мухоморы, волоконницы, паутинники и галерина окаймленная, в несколько меньшей степени несут смертельную угрозу строчок обыкновенный, свинушка тонкая, лепиоты (малые зонтики) и некоторые говорушки. Известно, что ядовитость некоторых видов (строчки, мухоморы, говорушки, рядовки и др.) может серьезно зависеть от целого ряда факторов: регионального, климатического, уровня увлажненности и даже стадии развития плодового тела. Именно поэтому одни и те же виды грибов в разных странах мира могут считаться как съедобными, так и ядовитыми.

Интересно, что ядовитость грибов довольно

четко зависит от их «пищевых пристрастий». Как правило, самыми токсичными являются либо микоризообразующие грибы (мухоморы, паутинники, волоконницы), либо подстилочные и гумусовые сапротрофы, а вот среди «поедателей» древесины, т. е. ксилотрофов, сильно ядовитые виды крайне редки. Это легко объяснимо с той точки зрения, что токсины макромицетов образуются на путях углеродно-азотного метаболизма. Ксилотрофные грибы в процессе своего роста осваивают небогатые азотом древесные субстраты и производят множество веществ, относящихся к безазотистым органическим соединениям (главным образом к жирным кислотам, терпеноидам и стероидам). Их синтез можно объяснить активным метаболизмом грибов, растущих на богатой углеродом и бедной азотом древесине, и необходимостью утилизации избыточной клеточной энергии и оксидных радикалов, образующихся на путях углеводного метаболизма. Незначительные количества азота в древесном субстрате (которые могли бы пойти на синтез токсинов, как у симбиотрофных грибов) ксилотрофные грибы, по-видимому, полностью расходуют в процессе роста на синтез аминокислот, белков и нуклеиновых кислот «для собственных нужд».

Гумусовые и подстилочные сапротрофы, а

также копрофилы по метаболической и ферментативной активности близки к ксилотрофам, но в отличие от них они обитают на субстратах, богатых органикой и солями с различными формами азота. В процессе метаболизма у некоторых образуются вторичные азотсодержащие соединения, токсичные для человека (*Coprinopsis*, *Hyitocybe*, *Conocybe*, *Panaeolus*, *Psilocybe* и др.). По мнению ряда исследователей, биосинтез этих веществ в грибах служит формой нейтрализации избытка аммиака. Наиболее ядовитые высшие грибы относятся к симбиотрофам (микоризообразователям). Накопление токсинов в их плодовых телах становится возможным из-за чрезвычайного разнообразия азотсодержащих компонентов, предоставляемых грибу деревом-партнером, и, как следствие, из-за активного азотного катаболизма, характерного для этих грибов.

Уже в древности ученые пытались объяснить природу ядовитого действия грибов. К примеру, греческий врач Диоскорид в середине I века до н. э. высказал предположение, что грибы получают свои ядовитые свойства из окружающей их среды, вырастая около ржавого железа, разлагающегося мусора, змеиных нор и растений с ядовитыми плодами. Эта гипотеза просуществовала много столетий. Ее

поддерживали Плиний Старший и многие средневековые ученые и натуралисты: Альберт Великий, Джон Герард и др. И лишь с конца XIX века уровень развития химии позволил начать получение в чистом виде содержащихся в ядовитых грибах токсинов и определение их химической структуры. С химической точки зрения токсины макромицетов чрезвычайно переменчивы и образуются различными метаболическими путями. Это, например, циклические полипептиды смертельно ядовитых мухоморов, лепиот и галерины окаймленной, бипиридилловые производные паутильников, небелковые (не использующиеся в биосинтезе белка) аминокислоты целого ряда грибов, индольные производные триптамина у галлюциногенных видов, производные гидразина у строчков, имидазольные алкалоиды (мускарины) волоконниц и говорушек, производные дигидрохинона у ядовитых трутовиков и лишайников, цианиды и нитрилы малых зонтиков, альдегиды, кетоны и органические кислоты грибов, вызывающих гастроэнтериты, и т. д. и т. п.

В приведенной ниже таблице кратко представлены основные (наиболее распространенные) токсины грибов и их воздействие на организм человека.

--	--	--	--

Токсин	Опасность	Основная угроза	Виды грибов
α-аманитин и другие аманитины	смертельная	разрушение печени через 1-3 дня после употребления	основной токсин смертельно ядовитых мухоморов: лепиот, галерокрайден
фаллотоксины	низкая	гастроэнтерит	различные мухоморы
ореллантин	смертельная	отказ почек через 1-3 и более недель после употребления	основной токсин ядовитых паутинников
мускарин	от средней до смертельной	остановка дыхания	основной токсин говорушек и волоконников
гиромитрин	смертельная	гемолиз, нейротоксичность	некоторые строчки и лопастники
коприн	средняя	отравление при совместном употреблении с алкоголем	навозник сероватый и другие грибы
иботеновая кислота	от средней до высокой	нейротоксичность	основной токсин красного пантерного мухомора

			мухоморс
мусцимол	от средней до высокой	угнетение ЦНС и галлюцинации	основной то: красного пантерно: мухоморс
псилоцибин и псилоцин	низкая	возбуждение ЦНС и галлюцинации	псилоцибе другие галлюциноге грибы
эрготамин	смертельная	влияние на сосудистую систему, галлюцинации, угроза потери конечностей	спорынья кордицепс
болесатин	низкая	гастроэнтерит, рвота, понос	сатанинск гриб
арабитол	низкая	гастроэнтерит	ложная лиси

Если раньше медицинская классификация ядовитых грибов строилась больше на химической природе их токсинов, то в настоящее время наибольшей популярностью пользуется система, в которой ядовитые грибы распределяются согласно вызываемым ими патологическим синдромам, причем не просто так, а в зависимости от длительности латентного (скрытого) периода, который проходит от момента употребления гриба в пищу до проявления первых симптомов

отравления. В более или менее окончательном виде такая синдромная классификация была сформирована американским токсикологом Джеймсом Генри Диасом (*James H. Diaz*) в 2005 году. Помимо прочих синдромов в данную классификацию включены 4 новых, а именно быстро развивающаяся норлейциновая нефротоксичность, рабдомиолиз, эритромелалгия и отсроченная нейротоксичность (энцефалопатия).

Ниже я приведу эту классификацию в несколько адаптированном под российские традиции виде.

Ранняя токсичность

(менее 6 часов до момента появления первых симптомов):

- **Судариновый (истинно мускариновый) синдром:** нейротоксичные мускаринсодержащие *Inocybe*, *Clitocybe* и др.

- **Гиromитриновый синдром:** гемолитические гиromитрин-содержащие *Gyromitra* и *Helvella*.

- **Паксиллюсный синдром:** аллергический аутоиммунный гемолиз *Paxillus involutus*.

- **Легочная аллергическая реакция:** различные ликопер-донозогенные крупные дождевики (*Calvatia*, *Lycoperdon*, *Mycenastrum*, *Scleroderma* и др.).

- **Коприновый синдром:** дисульфирамподобная реакция *Coprinopsis atramentaria* и других грибов при совместном употреблении с алкоголем.

- **Резиноидный синдром:** гастроэнтерит и другие проявления, вызываемые *Boletus*, *Entoloma*, *Huipholoma*, *Lactarius*, *Russula*, *Scleroderma*, *Tricholoma* и другими родами грибов.

- **Эрготический синдром:** психотропно-нейротоксичные *Claviceps* и *Elaphocordyceps*.

- **Микоатропиновый и пантериновый (психотонические) синдромы:** различные психотропные *Amanita*.

- **Психодислептические (галлюциногенные) псилоцибиновый, буюфотениновый, пириновый и индоламиновый синдромы:** *Amanita*, *Conocybe*, *Gymnopilus*, *Lycoperdon*, *Inocybe*, *Panaeolus*, *Pluteus*, *Psilocybe* и др.

Поздняя токсичность

(6-24 часа до момента появления первых симптомов):

- **Фаллоидиновый синдром:** гепатотоксичные *Amanita*, *Galerina*, *Lepiota*.

- **Норлейциновый и сходные с ним синдромы:** нефротоксичные *Amanita* (*A. smithiana*, *A. proxima*, *A. boudieri*, *A. gracilior* и *A. echinocephala*).

- **Эритромелалгия:** вызывающие острую боль, увеличение температуры кожи и ее покраснение говорушки *Clitocybe acromelalgia* и *C. atoenolens*.

Отсроченная токсичность

(1-30 и более суток до момента появления первых симптомов):

- **Орелланиновый (парафаллоидный) синдром:** нефротоксичные *Cortinarius*.

- **Рабдомиолиз:** поражающие клетки скелетной мускулатуры некоторые *Tricholoma* и *Russula*.

- **Отсроченная нейротоксичность (энцефалопатия):** *Pleurocybella porrigens*; *Harpalopilus rutilans* и другие трутовики; *Letharia*,

Vulpicida и другие лишайники.

Четыре из перечисленных выше синдромов на территории РФ пока не выявлены: это норлейциновый синдром, эритромелалгия, рабдомиолиз и отсроченная нейротоксичность (энцефалопатия).

Отсутствие норлейцинового синдрома объясняется в первую очередь тем, что вызывающие его нефротоксичные виды американских и европейских мухоморов на территории России не встречаются (подробнее см. на с. 75).

Эритромелалгия (или синдром Митчелла) — редкое заболевание, проявляющееся как беспокоящее больного пароксизмальное расширение сосудов (мелких артерий) в ногах и руках, реже на лице, ушах или коленях. Оно вызывает острую боль, увеличение температуры кожи и ее покраснение. К подобной симптоматике может привести употребление в пищу двух видов говорушек — акромелалгической (*Clitocybe acromelalgia*) и благовонной (*C. atoenolens*), причем симптоматика может сохраняться от нескольких дней до пяти месяцев (в одном случае покраснение кожи и боль сохранялись в течение трех лет). Впервые «грибная» эритромелалгия была описана в конце XIX столетия в Японии и

Южной Кореи (*S. acromelalga*), а с 1996 года появляются первые «европейские» случаи этого заболевания во Франции и Италии (*S. atoenolens*). До сих пор *S. acromelalgia* известна только из Японии и Кореи, *S. atoenolens* — европейский вид; обе эти говорушки на территории РФ не выявлены.

Рабдомиолиз, вызываемый зеленушкой (*Tricholoma equestre*), регулярно отмечается в последние три десятилетия в Центральной и Восточной Европе, однако для России пока не указан. Возможно, это связано с разной традицией переработки и приготовления этой рядовки в нашей стране и в странах Европы (подробнее см. на с. 93-94). Аналогичный синдром вызывает подгруздок *Russulasubnigricans* в Китае и на Тайване.

Несмотря на широкое распространение в наших лесах плевроцибеллы (*Pleurocybella porrigens*) и гапалопилуса (*Hapalopilus rutilans*), отравления с симптоматикой отсроченной энцефалопатии пока не зарегистрированы (подробнее см. на с. 141-142). Скорее всего в случае *H. rutilans* это объясняется крайней редкостью (в силу сложившихся традиций) употребления в пищу плодовых тел трутовиков вообще, а для *P. porrigens*, хоть и похожей на маленькую вешенку, небольшими размерами самих грибов, характерными для нашего климата

(в Японии этот гриб достигает размеров устричной вешенки).

В схеме не учтены еще два синдрома. Во-первых, это сложный по симптоматике «юньнаньский синдром неожиданной смерти», напоминающий по проявлениям либо отравление большим количеством бария, либо совместное действие недостатка селена и мутировавшего вируса Коксаки, вызываемый эндемиком юго-запада Китая трогией ядовитой (*Trogia venenata*), поскольку трогия как гриб, вызывающий этот синдром, была идентифицирована только в 2010 году (подробнее см. на с. 89-90). Во-вторых, это описанный ниже токсико-аллергический синдром шиитакового дерматита.

Все прочие приведенные в таблице синдромы подробно рассмотрены в соответствующих разделах книги.

Несъедобные грибы

В широком смысле к несъедобным грибам относятся все грибы, которые нельзя по каким-либо причинам употреблять в пищу, т. е. и ядовитые, и условно-ядовитые в том числе, потому что их нельзя есть из-за токсичности и гарантированного или вероятного отравления. Такое понимание несъедобности, т. е. как простая противоположность съедобности, тоже существует и «всплывает» время от времени в западной литературе. Однако российская традиция понимает под несъедобными такие грибы, плодовые тела которых не употребляются в пищу по самым разнообразным критериям, но не из-за ядовитости.

В первую очередь к истинно несъедобным видам относят те, которые обладают неприятным запахом и горьким, жгучим или каким-то еще отталкивающим вкусом, которые не устраняются или даже усиливаются при термической обработке. То есть, к примеру, млечники, которые перестают быть горькими после вымачивания, или некоторые сыроежки, которые теряют жгучесть вкуса при отваривании, не могут считаться несъедобными (в России), а желчный гриб, который сколько ни вываривай,

он горечь не потеряет, или горькие рогатики, у которых горечь при варке только усиливается, как раз классические несъедобные грибы. Некоторые грибы могут менять съедобность на разных стадиях развития. К примеру, веселка обыкновенная (*Phallus impudicus*) в стадии «яйца» съедобна, а зрелый гриб будет считаться безусловно несъедобным из-за сокрушительного тошнотворного запаха. Строфария Хорнеманна (*Stropharia hornemannii*) в молодом виде отличается достойными вкусовыми качествами, но с возрастом начинает горчить. Мягкий, вкусный и ароматный трутовик серно-желтый (*Laetiporus sulphureus*) при созревании плодовых тел деревенеет, теряет вкус и запах и тоже становится горьковатым. Между тем съеденные в небольшом количестве даже самые горькие или отвратительно пахнущие грибы вреда здоровью не нанесут. По сути, они обладают таким же питательным составом, что и съедобные грибы, просто подано это «блюдо» очень для человека непривлекательно, чего зачастую нельзя сказать о насекомых и их личинках, слизнях и мелких млекопитающих.

Следующая причина несъедобности — пробковая, кожистая или деревянистая консистенция грибов. В эту группу входят в основном различные растущие на живой и мертвой древесине трутовики. Зачастую мякоть

их действительно почти неотличима по консистенции от дерева, на котором они выросли, и говорить об употреблении такого плодового тела в пищу не приходится, хотя формально оно не ядовито и содержит в себе вполне питательный белково-микроэлементный комплекс. При этом не стоит забывать, что те же «деревянные» трутовики после соответствующей подготовки используются как лекарственные и употребляются, например, в виде порошков.

Потенциально съедобные грибы могут вырастать на таком субстрате, который делает их сбор совершенно непривлекательным. Это всевозможные растущие на навозе и экскрементах навозники (*Coprinus*, *Coprinopsis*), строфари (*Stropharia*), панэолусы (*Panaeolus*), деконики (*Deconica*), различные сумчатые грибы. Как правило, в большинстве своем они технически съедобны, но собирать их никто не станет.

Небольшие размеры — тоже весомая причина попадания в разряд несъедобных огромного количества видов грибов с маленькими плодовыми телами. Разумеется, ядовитых среди них практически наверняка нет, однако съедобность их проверять никто не станет — нет смысла. Таким образом, к несъедобным относят сотни (а то и тысячи) представителей базидиальных грибов семейства миценовых,

негниючниковых, креpidотовых, рядовковых, строфариевых, гнездовковых, гетеробазидиальные грибы (например, дрожалки) и др. и совсем уж огромное количество видов сумчатых грибов. Однако, если даже совсем маленькое плодовое тело обладает некоей привлекательной чертой, такой гриб станут собирать. Отличным примером здесь служит чесночник обыкновенный (*Mycenitis scorodonius*), обладающий устойчивым привлекательным ароматом чеснока.

В разных странах одни и те же виды грибов могут считаться и съедобными, и несъедобными и даже ядовитыми. Классический пример — млечники с горьким соком и жгучие сыроежки, считающиеся съедобными у нас и несъедобными или ядовитыми в ряде европейских стран. В России перечный гриб (*Chalciporus piperatus*) считается несъедобным, а в Европе он, наоборот, съедобный гриб с пикантным вкусом черного перца. В Мексике большим деликатесом считаются плодовые тела пузырчатой головки кукурузы (*Ustilago maydis*), появляющиеся на пораженных этим паразитом початках, тогда как у нас никому в голову не придет считать этот гриб съедобным. Китайцы с удовольствием едят кордицепсы, чьи плодовые тела появляются из убитых ими (грибами, а не китайцами) насекомых и их личинок, что также едва ли

возможно в европейских странах. Таким образом, часто съедобность или несъедобность гриба определяется еще и местной традицией, многовековой культурой сбора и потребления тех или иных видов грибов.

В качестве резюме можно сказать следующее. Фактически несъедобные грибы — это условная группа, в которую входят все несобираемые в конкретной стране или регионе неядовитые виды. Эта подборка может меняться в зависимости от историко-культурной традиции сбора грибов населением или даже предпочтений отдельных грибников. Несъедобные грибы не представляют сколь-либо выраженной угрозы здоровью человека и в крайнем случае могут лишь испортить своим вкусом грибное блюдо, в которое им доведется попасть по неопытности или невнимательности грибника.

Как избежать грибных отравлений

Опасность отравления ядовитыми грибами возникает не тогда, когда вы садитесь за стол, чтобы приступить к грибному блюду, а уже в тот момент, когда вы выходите в лес или идете за грибами на рынок. В первую очередь это относится к городским грибникам и дачникам, а не к жителям сельской местности, досконально знающим предмет своих поисков и собирающим всего 5-10 видов грибов, в основном ради заготовок.

Как уже отчасти говорилось выше, с каждым витком ухудшения либо экологической, либо экономической ситуации в нашей стране возрастает и число грибников, и количество собираемых видов грибов. От десятка в Средние века это количество продвинулось до 300 и более видов в наше время. Каждый природный и социальный катаклизм, сопровождающийся усилением антропогенной нагрузки (классические «благородные» грибы отступают под давлением армии сборщиков все дальше от городов), снижением доходов населения (люди начинают искать в «бесплатных» лесных грибах источник замены дорогой «магазинной» пищи), риском голода (грибы начинают активно заготавливать наравне с тушенкой, сахаром и крупами), приводит к тому, что в лесах,

соседствующих с большими городами, становится все труднее и труднее набрать полную корзину белых грибов, подосиновиков или лисичек. Акцент таким образом часто смещается на опята, рядовки, сыроежки и другие виды, к сожалению, обладающие куда большим количеством ядовитых «двойников», чем упомянутые традиционные виды.

Основную группу риска составляют неопытные грибники-горожане, которых толкнуло в лес трудное финансовое положение, начинающие сборщики галлюциногенных грибов, знакомые с психотропными грибами только в сушеном виде или по картинкам, а также грибники-энтузиасты, собирающие уже значительное число видов грибов и считающие, что с легкостью освоят и остальные. Повышенной угрозе подвергаются дети, оставленные в лесу без должного присмотра, и собаки, которые во время прогулки по лесу часто пробуют привлекательно пахнущие для них мухоморы и волоконницы.

Разумеется, нужно хорошо знать собираемые грибы и представлять, чем они отличаются от похожих на них ядовитых. Однако при попадании в новую местность (другая климатическая зона, страна или даже континент) сбор грибов, выглядящих знакомыми, может привести к фатальным последствиям.

Свидетельством этому является огромный процент отравлений грибами среди мигрантов по всему миру, существенно превышающий таковой у местного населения. Поэтому знакомство с новой грибной флорой лучше всего проводить под присмотром опытного «аборигенного» грибника.

Отдельное внимание надо уделять самому месту сбора. Оно должно быть максимально удалено от шоссе и магистралей, от крупных или «грязных» производств, кладбищ и скотомогильников, удобряемых химикатами и обрабатываемых пестицидами полей. Да, из-за наилучшим образом складывающихся режимов освещения и увлажнения грибов больше всего на опушках рядом с большими дорогами или в лесополосах, но рисковать все-таки не стоит, поскольку это даже не риск, а гарантированный сбор химически и/или радиоактивно загрязненных грибов.

И лесные, и полевые грибы следует собирать вдумчиво, не впадая в ажиотаж (особенно напав на урожайное место), так как, срезая только шляпки или срывая опята или чешуйчатки пучками, вы рискуете не обратить внимания на некоторые важные признаки, отсутствие которых вследствие ускоренного сбора не позволит при домашней разборке обратить на них внимание. И, соответственно, домашняя переборка сразу

после возвращения из леса — обязательный этап в культуре действий грамотного грибника. Часто именно на этом этапе, а не в лесу отсекаются опасные или просто подозрительные виды. При малейшем сомнении вызвавший колебания гриб надо или оставить в лесу, или выбросить при переборке.

Собравшись приготовить грибы, надо очень хорошо представлять себе, что их плодовые тела — это тяжелая малопитательная пища, которую при грамотном подходе можно сделать легкой и питательной. В этом плане грибы напоминают нефть, которая содержит огромное количество энергии, но, к сожалению, совершенно не усваивается организмом. Если есть задача приготовить грибы как диетический (низкокалорийный), богатый белками и микроэлементами, существенно превосходящий в этом плане мясо или овощи продукт, то надо забыть все классические российские рецепты. Питательные, витаминные, минеральные и даже лекарственные вещества грибов, содержащиеся в них в огромных количествах, высвобождаются только при определенных условиях.

Грибы «для пользы и здоровья», во-первых, следует **максимально измельчить**. Хотя бы и

пропустить через мясорубку. Дело в том, что все питательные и полезные вещества практически не могут покинуть при готовке грибные клетки, защищенные оболочкой из хитозана, аналогичной хитину насекомых. Если готовить грибы целыми или крупно нарезанными, то содержимое клеток так в них и останется, и вы получите балластный продукт. Будучи измельченными, грибы охотно отдают все свои «богатства», включая обильно выделяющуюся при таком подходе слизь, служащую отличным стимулятором пищеварения. Мелко нарезанные грибы **ни в коем случае нельзя жарить** на каком бы то ни было масле, а также добавлять в них сметану или майонез. При этом калорийность грибов (это относится, кстати, и к традиционной готовке, когда грибы жарятся целиком или крупно нарезанными) возрастает в 10-50 раз, и понятие диетичности исчезает как таковое. Соответственно, только варка или медленное тушение в воде (или в собственном соку) хорошо измельченных грибов соответствует всем требованиям получения диетического, легкого и питательного продукта. Аналогичного результата можно добиться, высушив грибы и размолот их непосредственно перед готовкой в порошок. Если же вам нужен просто вкусный балласт, чтобы заполнить желудок и избавиться от чувства голода, то традиционно приготовленные грибы будут в этом плане незаменимы.

Следует обязательно помнить, что у многих людей именно из-за «балластности» традиционно приготовленных грибов могут возникнуть желудочно-кишечные расстройства. Если грибы употребляются как тяжелая пища, это может быть опасно для пожилых людей, детей и всех испытывающих какие-либо проблемы с желудочно-кишечным трактом, печенью или почками, а также с ослабленным иммунитетом. В этом случае даже лучшие съедобные грибы могут стать причиной разного рода неприятностей. Особую группу риска составляют люди с так называемой высокой индивидуальной чувствительностью. Они могут плохо реагировать как на любые грибы в целом, так и на какие-то отдельные их виды или даже на один конкретный гриб (как правило, съедобные). Если вы подозреваете за собой такое качество, то любые новые виды грибов следует пробовать очень небольшими (100-200 г) порциями, иначе вы рискуете собственным здоровьем.

К сожалению, российской статистики такого рода не существует, однако из западных источников сведения о подобных отравлениях съедобными грибами постепенно к нам проникают и всплывают в популярных отечественных справочниках или на грибных сайтах, где говорится, например, о ядовитости осенних опят, рядовки фиолетовой и других

грибов. В качестве иллюстрации таких (иногда поразительных) случаев я приведу выдержки из статистики Североамериканской микологической ассоциации (NAMA) за 2000-2010 годы.

Подгруздки частопластинчатый и чернеющий (*Russula densifolia* и *R. nigricans*). По одному случаю желудочно-кишечного отравления. Очень странно, но следует помнить, что один из чернеющих подгруздков (*Russula subnigricans*) является смертельно ядовитым грибом в Японии и на Тайване.

Сморчковая шапочка богемская (*Verpa bohemica*). Отмечено 9 отравлений, сопровождавшихся гастроэнтеритом, потерей мышечной координации и другими негативными эффектами. При этом все случаи относятся к грибам, собранным в природе, а не реализующимся в сушеном виде коммерчески.

Несколько видов **сморчков** (*Morchella*) ответственны за 52 случая отравления, не считая одного массового отравления во время банкета (77 человек). Сморчки вызывали гастроэнтерит, кишечные колики, дезориентацию, жар, обильное потоотделение, метеоризм и даже галлюцинации. При употреблении их сырыми проявление симптомов было максимальным. На упомянутом «знаменитом» банкете сморчки

были поданы в сыром виде как компонент салата. Из 483 участников мероприятия 77 были госпитализированы с острым гастроэнтеритом. Также отмечено несколько случаев гастроэнтерита при совместном употреблении блюд из сморчков и алкоголя.

Навозник белый (*Coprinus comatus*). Отмечено 9 случаев отравления. Хотя гриб не содержит коприн (и считается в ряде стран деликатесным), во всех 9 сообщениях говорится об интоксикации при совместном употреблении с алкоголем. Симптоматика при этом совершенно отличная от копринового синдрома (см. ниже) и выражается в остром гастроэнтерите.

Гриб-зонтик краснеющий (*Chlorophyllum rachodes*), отличный съедобный гриб, стал причиной среднего или острого гастроэнтерита в 16 случаях.

Рядовка фиолетовая (*Lepista nuda*) при употреблении в сыром виде стала причиной гастроэнтерита у 6 человек.

Осенние опята (*Armillaria ostoyae* и другие виды комплекса *A. mellea*) вызвали гастроэнтерит разной степени тяжести у 40 человек.

Различные виды **подосиновиков** (*Leccinum*) с оранжевыми или красными шляпками привели к

отравлениям у 58 человек, выражаясь в гастроэнтерите, иногда длительностью до двух суток. Согласно статистике НАМА, подосиновики вызывают от 3 до 4 % от всех грибных отравлений в США и включены в список не рекомендованных к сбору грибов. Удивительно, правда?

Несколько традиционно собираемых видов **маслят** (*Suillus*) в 17 случаях вызвали дерматит, напоминающий раздражение, которое возникает при физическом контакте кожи с рядом ядовитых растений (например, с сумахом).

Белый гриб (*Boletus edulis*) зарегистрирован как причина интоксикации в 13 случаях. Были отмечены гастроэнтерит, мерцательная аритмия и замедленный сердечный ритм. В трех случаях зафиксирован острый гастроэнтерит при совместном употреблении с алкоголем.

Особый американо-азиатский случай — поскольку в России этот знаменитый лекарственный гриб в свежем виде практически не встречается (кроме мест его естественного произрастания в Приморье) — *синдром шиитакового дерматита*, токсико-аллергенная реакция на сырые или недостаточно термически обработанные **шиитаке** (*Lentinula edodes*). У пострадавших примерно через двое суток после употребления сырых или плохо приготовленных

шиитакэ начинается сыпь, не сходящая около 10 дней. Это не аллергия, а интоксикация метаболитами гриба, ответственность за которую возлагается на полисахарид лентинан, вызывающий расширение кровеносных сосудов и попадание небольшого количества воспалительных соединений непосредственно под кожу. Сыпь обычно начинается в виде покрасневших участков кожи, без боли или зуда. Вскоре возникают красные волдыри, впоследствии затвердевающие. На месте волдырей остаются фиолетовые рубцы, напоминающие зажившие глубокие царапины. Синдром долгое время считался чисто азиатским, т. к. именно в странах Азии сосредоточены основные производства шиитакэ, однако в последние годы он отмечен и в США. Клинически сыпь напоминает дерматит, вызванный блеомицином, серосодержащим полипептидом, выделенным из актиномицета *Streptomyces verticillus*. Лентинан разлагается при нагревании, поэтому проблему создает только употребление сырых или частично приготовленных шиитакэ. В то время как шиитаковый дерматит «в чистом виде» является реакцией организма на токсикоз (а не иммунной аллергической реакцией на компоненты гриба), употребление большого количества сырых плодовых тел (в лекарственных, диетических и прочих целях) может привести к аллергической

реакции. В экспериментах сенсibilизированные шиитакэ люди остро реагировали на инъекции соком сырых грибов, в то время как никакой реакции на сок отваренных шиитакэ не наблюдалось, что подтверждало, что они «заработали» аллергию. У некоторых работников шиитаковых хозяйств, а также у людей, выращивающих этот гриб дома, развивается аллергенная экзема, обусловленная специфическими иммуноглобулинами. Известны (аналогично **устричной вешенке**) случаи аллергического и хронического аллергического пневмонита, вызванных спорами шиитакэ.

Даже **желтая лисичка** (*Cantharellus cibarius*) в 17 случаях отмечена как причина возникших отравлений.

Всю эту информацию я изложил не для того, чтобы напугать читателя, а с целью показать, что грибы требуют осторожного и взвешенного подхода, даже если это хорошо знакомые традиционно собираемые виды.

Еще один риск возникает при заготовлении грибов впрок. Здесь существует опасность гастроэнтерита при недостаточном их проваривании, а также развития ботулизма и других вторичных интоксикаций при неправильном консервировании или хранении заготовок. Подробно об этом рассказано в

разделе «Съедобные грибы как причина отравлений».

Резюмируя, следует еще раз кратко перечислить основные правила общения с царством грибов.

Итак, необходимо:

— собирать только те грибы, которые хорошо известны;

— новые виды желательно начинать собирать только после консультации со специалистом, показав ему образцы плодовых тел, или знающим грибником;

— не собирать грибы в лесополосах вблизи шоссейных дорог, химических комбинатов, действующих и заброшенных шахт (особенно полиметаллических), вблизи складов для хранения ядохимикатов и минеральных удобрений, рядом с удобряемыми сельскохозяйственными полями и на близко расположенных к ним хорошо проветриваемых лугах;

— при сборе грибов необходимо обращать внимание на их форму, размеры, внешнюю окраску, цвет и запах мякоти до и после разреза, тип роста (одиночно, группами, пучками), субстрат (почва,

подстилка, древесина и т. п.): это помогает распознать ядовитый гриб; следует помнить, что характерные признаки у некоторых экземпляров могут отсутствовать (например, белые хлопья на шляпке мухоморов могут смыться сильным дождем, шляпка бледной поганки, срезанная у самого верха, не позволяет заметить кольцо и т. д.);

— не брать в руки смертельно ядовитые мухоморы (весенний, вонючий, бледную поганку). Это правило особенно важно для детей;

— внимательно следить в лесу и поле за детьми и домашними животными и пресекать их попытки попробовать грибы на вкус; не давать играть с похожими на «мячики» зрелыми (распыляющими споры) дождевиками;

— не собирать самостоятельно грибы в незнакомой местности (особенно в другой стране или на другом континенте), не заручившись помощью местного грибника (наибольшую опасность представляют как раз те грибы, которые кажутся знакомыми и вроде только чуть-чуть отличающимися от привычных «домашних»);

— перед приготовлением еще раз пересмотреть собранные грибы, отбрасывая старые, червивые и подозрительные на вид;

— строго соблюдать технологию приготовления грибных блюд (предварительное замачивание, отваривание со сливом отвара, негерметичное закрывание грибных консервов или пропаривание их после вскрытия и т. д.);

— желательно исключить грибы из рациона питания детей раннего возраста, пожилых людей и больных, страдающих заболеваниями пищеварительного тракта, печени и почек;

— при развитии первых симптомов отравления грибами (тошноты, рвоты, поноса и т. д.) необходимо немедленно обратиться за медицинской помощью;

— при подозрении на отравление ядовитыми грибами первая медицинская помощь включает промывание желудка, пероральный прием энтеросорбентов и антибиотиков кишечной направленности; алкогольные напитки исключены, так как спирт способствует быстрому всасыванию в организм грибных ядов;

— больные с подозрением на отравление ядовитыми грибами подлежат срочной госпитализации в ближайший токсикологический центр или отделение реанимации и интенсивной терапии;

— при симптомах отравления ядовитыми

грибами методы консервативной и активной детоксикации организма проводятся как мероприятия неотложной помощи, в первую очередь пострадавшим группы риска: детям, беременным, людям пожилого и старческого возраста, а также страдающим висцеральной патологией.

Помня и соблюдая эти правила, вы оградите себя и близких от тяжелых последствий отравления грибами. Если у вас возникли какие-то вопросы о съедобности или ядовитости гриба, определить который самостоятельно вам не удастся, вы можете выслать мне его фотографии и описание (с указанием места и времени сбора) на адрес pismoavtoru@mail.ru или через контактную форму моего сайта www.zagribami.info. Я постараюсь помочь в каждом случае.

Ядовитые и условно-ядовитые грибы: *практическая часть*

Грибы, вызывающие поражение печени (гепатотоксичные грибы)

*Ядовитые и смертельно ядовитые
гепатотоксичные грибы, содержащие
циклополипептиды (аматоксины,
фаллотоксины)*

Порядок: Agaricales (Шампиньоновые)

Семейство: Hymenogastraceae
(Гименогастровые)

Galerina marginate (Batsch) Kühn. • Балерина
окаймленная

Основные синонимы:

G. autumnalis (Peck) A. H. Sm. & Singer

G. oregonensis A. H. Sm.

G. unicolor (Vahl) Singer

G. venenata (Vahl) Singer

Семейство: Amanitaceae (Мухоморовые)

Amanita phalloides (Fr.) Link • Бледная поганка
(мухомор зеленый)

Amanita verna (Bull.) Lam. • Мухомор весенний
(белый)

Amanita virosa (Fr.) Bertill. • Мухомор вонючий
(белая поганка)

Семейство: Agaricaceae (Шампиньоновые)

Lepiota brunneoincarnata Chodat & C. Martín •
Лепиота коричнево-красная

Основные синонимы:

L. barlaeana Pat.

L. patouillardii Sacc. & Trotter

Lepiota castanea Quéf. • Лепиота каштановая

Lepiota helveola Bres. • Лепиота ядовитая
(кирпично-красная)

Lepiota lilacea Bres. • Лепиота лиловая

Lepiota subincarnata J. E. Lange • Лепиота
розоватая

Основные синонимы:

L. subincarnata var. josserandii (Bon & Boiffard)
Gminder

L. josserandii Bon & Boiffard

L. josserandii var. rosabrunnea Raitelh.

Leucoagaricus rosabrunneus (Raitelh.) Raitelh.

***Смертельно ядовитые гепатотоксичные
грибы, содержащие небелковые аминокислоты***

Порядок: Agaricales (Шампиньоновые)

Семейство: Amanitaceae (Мухоморовые)

Amanita sphaerobulbosa Hongo • Мухомор
круглобульбовый

К гепатотоксичным грибам, т. е. к таким грибам, основной «мишенью» которых является печень, относятся одни из самых ядовитых грибов на планете. К ним принадлежат смертельно ядовитые мухоморы (весенний, вонючий, бледная поганка и др.), различные средне-, сильно-и смертельно ядовитые лепиоты (малые зонтики) и печально известная галерина окаймленная.

Основные токсины этой группы — аманитины. Разумеется, печень — не единственный орган,

страдающий от этих ядов. Они обладают плазматоксическим действием, непосредственно повреждают органы и ткани и т. д. Однако, поскольку именно отказ печени является фатальным для организма, а многие прочие патологии на поздних стадиях возникают как раз из-за него, яды описываемой группы классифицируются как гепатотоксины.

С точки зрения содержания аманитинов грибы делятся на высокотоксичные (бледная поганка, мухоморы весенний и вонючий) и токсичные (лепиоты и галерина окаймленная). Концентрация аматоксинов у лепиот и галерины часто превышает таковую у мухоморов, однако небольшие размеры их плодовых тел обычно приводят к тому, что в целом токсинов в организм попадает меньше. Практически все перечисленные ниже интоксикации относятся медиками к так называемому фаллоидиновому синдрому. Антидота при отравлении аманитинами пока не существует.

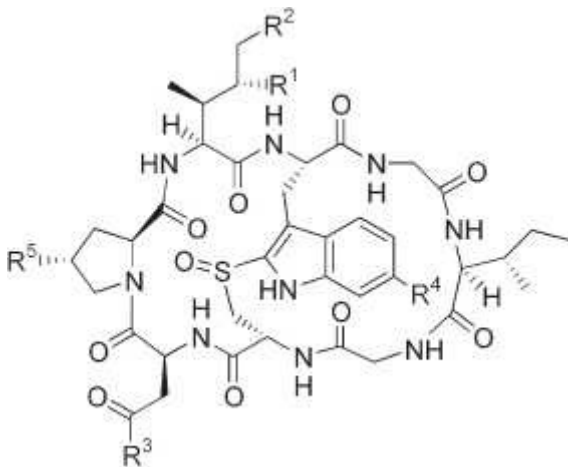
Действующие вещества, клиническая картина, лечение

Аманитины (аматоксины, аманитотоксины) — наиболее ядовитые, но при этом медленно действующие токсины. Они выявлены у европейских (бледная поганка,

мухоморы вонючий и весенний) и североамериканских мухоморов (бледная поганка, мухомор вонючий, *Amanita ocreata*, *A. bisporigera*, *A. magnivelaris*, *A. longitibiale*, *A. arocheae*), у гавайского мухомора *Amanita marmorata* ssp. *myrtacearum*, а также у ряда широко распространенных в Северном полушарии видов малых зонтиков (*Lepiota*), галерины окаймленной и североамериканской коноцибе нитевидной (*Conocybe filaris*). К настоящему моменту установлено 10 типов аматоксинов, строение их молекул успешно расшифровано (за исключением недавно описанного б-аманитина).

Все аманитины имеют одинаковую структуру: это замкнутые в сложное двойное кольцо («внешнее» и «внутреннее») 8 аминокислотных остатков (т. н. бициклические октапептиды). Внешнее и внутреннее кольца соединены необычным серным мостиком, разрушение которого делает аманитины нетоксичными. Различаются аманитины радикалами (R₁-R₅), изменение и сочетание которых и определяет конкретную формулу токсина. По происхождению аматоксины представляют собой олигопептиды, синтезирующиеся в виде длинных 35-аминокислотных препротейнов (предшественников белков), которые затем «нарезаются» на 8-аминокислотные отрезки

ферментом пролил-олигопептидазой и замыкаются в кольца. Согласно статистике, отравление аманитинами в мире *Принципиальная структура* составляет до 90 % от общего *аманитинов* числа отравлений.



Принципиальная структура аманитинов

Аматоксины, поступившие из кишечника в кровь, свободно циркулируют и не связываются с защитными белками-альбуминами. Эти токсины обладают высоким сродством к ферменту РНК-полимеразе I, II и III типов. Попадая в клетку, токсины связывают этот фермент, блокируя его работу, что в свою очередь приводит к

прекращению синтеза белков и к разрушению (лизису) клетки. При низкой концентрации аматоксинов блокируется РНК-полимераза II типа, при высокой — также дополнительно I и III. Блокирование синтеза внутриклеточного белка приводит к утрате клеткой своей функции. В наибольшей степени это проявляется среди клеток, ответственных за ферментативные процессы в организме, особенно за процессы синтеза и метаболизма. В первую очередь и в наибольшей степени страдают гепатоциты (клетки печени) и энтероциты (клетки эпителия кишечника), что и лежит в основе всех клинических проявлений аманиитиновой интоксикации. Помимо блокирования РНК-полимераз аматоксины оказывают плазматоксическое действие, вызывая микрокровоизлияния в тканях и зернистую дистрофию⁴ клеток печени, надпочечников, почек, сердца, легких, мышц, кишечника и мозга. Дополнительно могут начаться жировое перерождение сердечной мышцы и увеличение лимфатических узлов. Регулярно наблюдается жировое перерождение и разрушение центральных клеток печеночных долей. Летальная доза аматоксинов для взрослого человека составляет от 5 до 7 мг.

В большой мере избирательная токсичность аманиитинов в отношении печени обусловлена

особенностью их циркуляции в организме: поступившие через кишечник аматоксины, пройдя в печени внутриклеточный цикл, с желчью вновь попадают в кишечник, а затем, поступив из кишечника в кровь, вновь возвращаются в печень с последующим повторным токсическим воздействием на гепатоциты. При высокой концентрации аматоксинов в кишечнике наблюдается длительная циркуляция токсинов по пути кишечник — гепатоциты — желчь — кишечник. В слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта происходят значительные изменения. Начальным симптомом отравления является острый гастроэнтерит. Поражение слизистой оболочки пищеварительного тракта — следствие двух причин: во-первых, всосавшийся аматоксин, нарушая обменные внутриклеточные процессы, разрушает энтероциты (всасывающие клетки кишечного эпителия), что проявляется распространенными некрозами слизистой оболочки кишечника; во-вторых, аматоксин, оказывая выраженное губительное воздействие на сапрофитную бактериальную флору кишечника, создает условия для интенсивного роста патогенной микрофлоры, которая, проникая в глубокие слои поврежденной слизистой оболочки, разрушает ее.

Как следствие, поврежденная слизистая

оболочка кишечника утрачивает барьерную функцию в отношении выделяемого бактериями токсина. Возникший бактериальный токсикоз оказывает дополнительное пагубное влияние на состояние печени, уже подвергшейся разрушительному действию грибных ядов.

Прямое токсическое действие аманитинов на другие органы незначительно. Изменения в почках возникают на раннем этапе отравления вследствие нарушения водно-электролитного баланса, а в более позднем периоде — как результат тяжелых изменений в печени.

Изменения в сердце и поджелудочной железе вторичные, их развитие обусловлено нарушениями гомеостаза организма, состояния крови (включая ДВС-синдром, см. ниже) и внутренней интоксикацией. Поражение центральной нервной системы, проявляющееся в возбуждении, галлюцинациях, эйфории, не имеет доказанной связи с прямым токсическим воздействием на клетки головного мозга. Развитие астении (нервно-психической слабости) и сосудистый коллапс напрямую связаны с повреждением аманитинами коры надпочечников.

Ниже вы можете посмотреть на микрофотографии пораженных органов (по: Constantino D. *et al.* (1978). *Amanita-phalloides-*