



ГРИБЫ́

Авторы: Л. В. Гарибова

ГРИБЫ́ (*Mycetalia*, *Mycota*, *Fungi*), одно из царств эукариотных организмов. В системе органич. мира Г. рассматривают как самостоятельное царство с нач. 1970-х гг.; ранее их относили к царству растений. Г. — это быстрорастущие нефотосинтезирующие организмы, нуждающиеся для своего развития в готовых растворённых органич. веществах (осмотрофные гетеротрофы). По строению, характеру обмена веществ и способу питания Г. занимают промежуточное положение между животными и растениями и имеют отд. черты тех и других.

Отсутствие у Г. фотосинтеза, способность их к разложению готовых органич. веществ, присутствие в клеточных стенках большинства Г. опорного полиаминосахарида (хитина), образование у них гликогена, мочевины и ряда др. соединений в процессе обмена веществ сближают их с животными, а размножение спорами, в осн. постоянная неподвижность тела, обилие вторичных продуктов обмена — с растениями. В то же время по составу стеринов и особенностям синтеза аминокислоты лизина они значительно отличаются от растений.

Предполагают, что Г. выделились в самостоят. ветвь живого мира ещё до разделения организмов на животные и растения. Время расхождения (дивергенции) животных, растений и Г. от общих предков определяют в 1,1 млрд. лет назад. Гипотетически Г. происходят от бесцветных жгутиковых организмов, обитавших в первичном океане.

Царство Г. включает 4 отдела: *аскомицеты*, *базидиомицеты*, *зигомицеты* и *хитридиомицеты*. Иногда к царству Г. относят *лишайники*, представляющие собой сожительство Г. и водоросли или цианобактерии. Описано ок. 100 (по др. данным, 150–250) тыс. видов Г., подавляющее число которых — микроорганизмы — относятся к микромицетам; остальные (ок. 12 тыс. видов) — макромицеты. Возможно, общее число видов Г. может достигать 1–1,5 млн. (ежегодно открывают ок. 800 видов Г., в осн. микроскопических). Г. распространены почти повсеместно. Наука о Г. — *микология*. Выделяют также грибоподобные организмы, или псевдогрибы, обычно называемые Г., но которые не входят в царство Г. [напр.: картофельный Г., или фитофтора инфестанс; возбудители ложной мучнистой росы винограда (милдью), сапролегниевые Г., паразитирующие на рыбах]. В клеточной стенке они содержат целлюлозу, а не хитин, запасают растит. углевод ламинарин, а пути синтеза лизина сходны с таковыми у растений. С настоящими Г. их сближает строение вегетативного тела (мицелия) и размножение спорами, которое можно рассматривать как конвергентное в результате параллельной эволюции с настоящими Г. В системе живых организмов псевдогрибы помещают в одну группу с бурями, диатомовыми, золотистыми и желтозелёными водорослями на основе сходства их ультраструктурных и биохимич. признаков. Псевдогрибы включают 2 отдела: *оомицеты* и гифохитридиомицеты (*Hyphochytridiomycota*), которые совместно с немногочисл. микроскопич. водными Г. со слабо развитым мицелием являются паразитами водорослей и мелких водных беспозвоночных. В то же время сходство строения и способы питания позволяют рассматривать псевдогрибы вместе с настоящими грибами.

Строение и размножение грибов

Вегетативное тело большинства Г. — мицелий, или грибница; представляет собой систему ветвящихся трубок,

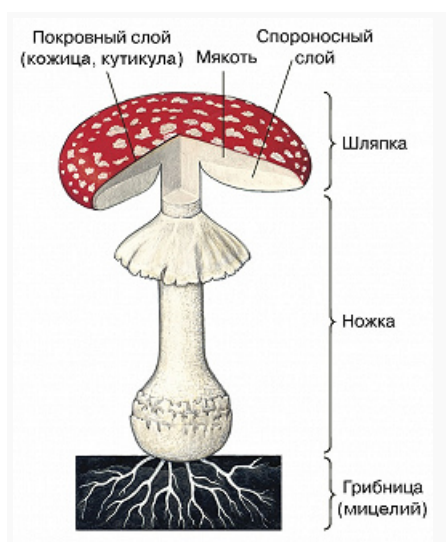


Схема строения плодового тела шляпочного гриба.

или гиф (диаметр неск. микрометров), с верхушечным ростом и боковым ветвлением. Мицелий преим. клеточный, или септированный, поделённый перегородками на отд. клетки, содержащие одно или неск. ядер. Для ряда Г. (напр., зигомицеты) характерен не клеточный мицелий, представленный одной гигантской многоядерной клеткой. У микроскопич. паразитич. Г., живущих внутри клеток растений или животных, а также у дрожжей вегетативное тело одноклеточное. Мицелий паразитич. Г. пронизывает субстрат – почву, растит. остатки, древесину или ткани растений-хозяев, поглощая из него питат. вещества всей поверхностью. Часто они используют для этой цели особые присоски – гаустории. При срастании и переплетении гиф образуются мицелиальные плёнки (у трутовых Г.), мицелиальные тяжи и шнуровидные образования – ризоморфы (у домового гриба и опёнка осеннего), плотные тёмноокрашенные структуры – склероции, служащие для перенесения неблагоприятных

условий. Часть мицелия, располагающаяся на поверхности субстрата, составляет поверхностный, или воздушный, мицелий, на котором обычно формируются органы размножения, напр. [плодовые тела](#) шляпочных Г., состоящие из плотно переплетённых гиф (именно плодовые тела в быту называют грибами).

У Г. встречаются три типа размножения: вегетативное, бесполое и половое. У мн. видов они последовательно сменяют друг друга в цикле развития. Вегетативное размножение обычно осуществляется фрагментами мицелия, бесполое – при помощи разнообразных специализир. клеток или многоклеточных образований, называемых анаморфами (напр., у [пеницилла](#)). Размножение спорами, образовавшимися бесполом путём, способствует распространению и сохранению Г. Структуры спороношения, образующиеся на мицелии, отличаются богатством форм и определяют многообразие видов Г. Половое размножение, связанные с ним процессы смены ядерных фаз, строение половых органов значительно различаются в разных группах Г. и часто лежат в основе их систематики. У Г. известно три типа полового процесса: гаметогамия, гаметангиогамия и соматогамия. Гаметогамия – слияние подвижных гамет, образующихся в [гаметангиях](#) (хитридиомицеты, гифохитридиомицеты). Её разновидность – оогамия, при которой крупные неподвижные яйцеклетки, формирующиеся в спец. оогониях, оплодотворяются мелкими подвижными сперматозоидами, развивающимися в [антеридиях](#) (некоторые хитридиомицеты); у ряда Г. (оомицеты) сперматозоиды не образуются, а яйцеклетка оплодотворяется не дифференцированным на сперматозоиды содержимым антеридия. В ходе гаметангиогамии происходит слияние двух многоядерных специализир. структур, содержимое которых не дифференцировано на гаметы (зигомицеты, аскомицеты). Соматогамия заключается в слиянии обычных вегетативных клеток мицелия (базидиомицеты). Споры, образующиеся в результате полового процесса, генетически неоднородны и часто располагаются на поверхности или внутри плодовых тел. Такие споры и структуры, их несущие, называются телиоморфами. Некоторые Г. утратили в процессе эволюции половой процесс. Им свойственно только вегетативное или чаще бесполое размножение; они составляют группу несовершенных, или анаморфных (митотических), Г. (напр., [аспергилл](#), [боверия](#)). Как компенсация утраченного полового процесса у этих Г., а также у некоторых др. групп Г. встречается парасексуальный процесс. Он происходит в гетерокариотич. мицелии, в котором присутствуют генетически разнородные ядра в общей цитоплазме; гаплоидные ядра могут сливаться с образованием диплоидных, некоторые из которых являются при этом гетерозиготными (т. е. возникают из

генетически различных ядер). В таком ядре возможно объединение хромосом и обмен генетич. материалом с помощью кроссинговера. Иногда после этого вновь возникают гаплоидные ядра, генетически отличные от исходных.

Эколого-трофические группы грибов

Все Г. либо паразиты, питающиеся органич. веществами растений и животных, либо сапротрофы, живущие за счёт мёртвого органич. материала. В зависимости от приуроченности питающего Г. субстрата выделяют неск. эколого-трофич. групп Г. Наиболее многочисленная из них – почвенные Г. В огромном количестве в почве и на растит. остатках живут сапротрофы-микромикеты (аспергиллы, мукооровые Г., пенициллы и др.), а в почве и на растит. опаде – макромицеты (грибы-зонтики, дождевики, шампиньоны и другие, т. н. подстилочные и гумусовые, сапротрофы). Эти грибы разрушают отмершие растения и разлагают перегной на более простые составные части, доступные для живых растений. К специализир. группе почвенных Г. относятся Г.-копротрофы (напр., навозники), обитающие на почвах, богатых перегноем (обычно в местах скопления помёта животных). Особую группу среди почвенных Г. образуют микоризные Г., или симбиотрофы, участвующие в образовании микоризы. Их грибница оплетает корни растений и широко распространяется в прикорневой зоне. Травянистые растения формируют микоризу с грибницей микромицетов (преим. из отдела зигомицеты), а большинство древесных пород – с грибницей макромицетов (в осн. шляпочных грибов из отдела базидиомицеты). Микоризу с дубом и буком формирует чёрный франц. трюфель из отдела аскомицеты. Такой симбиоз взаимовыгоден: Г. обеспечивают растения минер. солями, растворимыми органич. веществами (гл. обр. азотистыми), получая взамен необходимое им углеводное питание.

Отд. группу составляют дереворазрушающие Г., или ксилотрофы, обитающие как на живых деревьях и кустарниках, так и на мёртвой древесине. К ним относятся мн. микромицеты, а также макромицеты с крупными плодовыми телами и многолетней грибницей в древесине. Самые известные ксилотрофы-паразиты – корневая губка, опёнок осенний; ксилотрофы-сапротрофы – трутовики настоящий, окаймлённый (с многолетними плодовыми телами), берёзовый, чешуйчатый и серно-жёлтый (с однолетними плодовыми телами).

Многие Г., в осн. микромицеты (головнёвые грибы, настоящие и ложные мучнисторосяные грибы, ржавчинные грибы и мн. др.), являются паразитами, поселяющимися на зелёных частях растений.

Малочисленные группы энтомопатогенных Г., паразитирующих на насекомых (напр., представители рода боверия), кератинофильных Г. (дерматофиты), растущих на белке животных тканей – кератине, имикофильных Г., живущих на грибнице и плодовых телах шляпочных грибов и трутовиков, играют достаточно важную роль в природных экосистемах. Хищные Г. обитают в почве и питаются почвенными червями-нематодами и амёбами, которых улавливают с помощью липких ловчих колец, образующихся на грибнице. Водные Г. живут в пресных и солёных водоёмах, разлагая попадающие туда растит. остатки или паразитируя на водных растениях и беспозвоночных.

Роль грибов в природе и в жизни человека

Обладая разнообразным набором ферментов, Г. вместе с гетеротрофными бактериями выполняют в природе роль редуцентов – организмов, способных разлагать органич. вещества до простых неорганич. соединений, которые затем усваиваются продуцентами – автотрофными организмами, создающими органич. вещества.

Почвенные Г. и Г. лесной подстилки участвуют в почвообразовании и повышении плодородия почвы. Микоризные Г. превращают органич. вещества в соединения, пригодные для питания высших растений. Г., живущие на деревьях, способны разрушать такие трудно поддающиеся разложению вещества, как лигнин и целлюлозу (клетчатку), освобождают от пней, валежника, порубочных остатков поверхность почвы, подготавливая её для возобновления леса. Г. служат пищей и убежищем для разнообразных насекомых, наземных моллюсков (напр., слизней) и др. мелких животных. Ими питаются белки, олени и мн. другие животные.

Микроскопические Г. являются возбудителями болезней растений, человека и животных, причиной аллергич. реакций; они вызывают порчу с.-х. продукции и продуктов питания при хранении (плесневые Г.). Г., паразитирующие на растениях, могут поражать все их органы, снижая интенсивность фотосинтеза и задерживая развитие. Нередко вызываемые Г. гнили стволов и корней приводят к усыханию и гибели деревьев и кустарников, способствуют буреломам, ветровалам. По некоторым данным, грибные болезни составляют 97% всех болезней растений. На животных и человеке паразитируют ок. 1000 видов Г.; болезни, вызываемые ими, называются микозами. Г. повреждают разл. материалы и изделия, произведения иск-ва (картины, скульптуры, книги и др.).

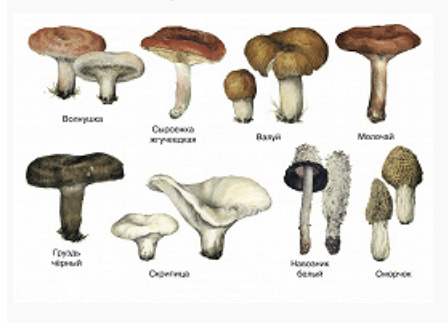
В биотехнологиях с помощью Г. (гл. обр. микроскопических) получают антибиотики, ферменты, органич. кислоты, ростовые вещества, стероиды, спирт, пищевые продукты (сыры и др.), дрожжи, белковую биомассу и др. Энтомопатогенные и микофильные Г. используют в биологич. методах борьбы с вредителями и болезнями с.-х. растений.

Многие Г. съедобны, составляют значит. часть пищевого рациона. Ядовитые Г., случайно попав в пищу, могут вызывать тяжёлые отравления, часто с летальным исходом. Некоторые Г. содержат галлюциногенные вещества. Редкие и исчезающие виды Г. охраняются (напр., гриб-баран, ежовик коралловидный).

Съедобные грибы



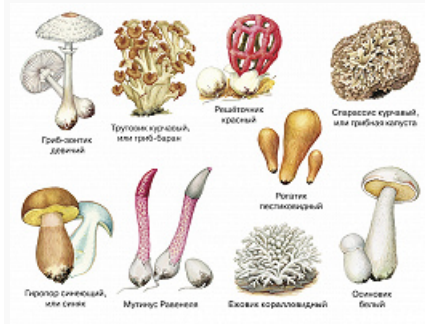
Съедобные грибы



Съедобные грибы обладают высокими питательными и вкусовыми качествами. В них содержится достаточно много белка (больше всего в свежих трюфелях – до 9% по массе и белых Г. – до 5,5%), каротина (провитамина А), витаминов группы В, сравнительно мало жиров, углеводов, витамина С. По количеству минер. элементов (калия, натрия и др.) Г. близки к фруктам. Вместе с тем из-за наличия в их клеточной оболочке хитина они плохо усваиваются в кишечнике (белки, напр., только на 50%). В связи с этим Г. являются довольно «тяжёлой» пищей, особенно для людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

В лесах России произрастает ок. 300 видов съедобных Г., из которых в пищу традиционно употребляют лишь ок. 60. К съедобным Г., не требующим специальной обработки перед приготовлением, относятся большинство трубчатых Г. (белый, подберёзовик, подосиновик, поддубовик, маслёнок и др.), многие пластинчатые – грибы-зонтики, рядовки, опята (летний, зимний, осенний), вешенки, большинство сыроежек, рыжики, грузди и многие др. Ряд Г. входит в группу т. н.

Условно-съедобные грибы



Некоторые охраняемые виды грибов

условно-съедобных. Так, сморчки и строчки перед использованием необходимо длительно промывать водой и обязательно отваривать. Некоторые виды млечников и сыроежек, волнушки, горькушки, скрипицы, грузди (чёрный и перечный) перед засолкой долго вымачивают и отваривают. Условно-съедобными можно считать навозник белый, который съедобен только в молодом возрасте (пока шляпка чисто белая), и весёлку обыкновенную в стадии «яйца», пока не раскрылась оболочка, одевающая весь гриб.

Ежегодно в лесах России созревает ок. 5 млн. т съедобных Г., сбор составляет ок. 1 млн. т. Наибольшее количество видов Г. встречается в

смешанных лесах. Урожайность Г. находится в прямой зависимости от погодных условий, особенно от влажности и темп-ры. В сухое лето лучшими для произрастания Г. являются края болот, места, увлажняемые родниками, тенистые сев. склоны, леса с густым древостоем. Сырым летом хорошие грибные места можно отыскать в лесах с редким древостоем. Как правило, в спелых лесах Г. больше, чем в мелколесье. Для лесов ср. полосы России самое большое количество видов Г. приходится на август. С конца июля и в течение августа периодически сменяются слои (массовый рост) маслят, белых, подберёзовиков, рыжиков, лисичек, сыроежек. Заканчивают этот ряд опять осенние. Повреждение и уничтожение грибницы ведут к снижению урожая Г., а иногда и к полному их исчезновению.

Потребность в круглогодичном получении Г. привела к возникновению т. н. грибной индустрии, особенно развитой в странах Зап. Европы (Франция, Великобритания, Нидерланды, Венгрия) и Юго-Вост. Азии (Япония, Китай, Юж. Корея). Для пром. произ-ва отобраны в осн. дереворазрушающие Г., дающие крупные и вкусные плодовые тела (вешенки обыкновенная и флоридская, опята летние и зимние, кольцевик, иудино ухо и сии-такэ, или японский Г., и некоторые др.). Их выращивают в спец. помещениях и в открытом грунте. Летний опёнок и вешенки можно выращивать в лесу на пнях, валежной древесине. В России пока культивируются только шампиньон двуспоровый и вешенка обыкновенная.

Ядовитые грибы



Ядовитые грибы

О ядовитых свойствах Г. известно с незапамятных времён. Подчас их использовали для преступных целей, в т. ч. в борьбе за власть. Полагают, что Г. были отравлены рим. имп. Клавдий, папа Климент VII, франц. король Карл VI. Насчитывается ок. 20–25 видов ядовитых Г. Наиболее частой причиной смертельных случаев от отравлений Г. являются бледная поганка, мухоморы вонючий (белая поганка) и весенний. Смертельно

ядовиты также некоторые виды волоконниц, паутинник оранжево-красный, некоторые виды зонтиков (в т. ч. рыжевато-коричневый, или палевый). К числу ядовитых Г. относятся также говорушки беловатая и восковатая, шампиньоны желтокожий и пёстрый, рядовки тигровая и белая, ложные опята и ложные лисички, сатанинский Г. Ядовитость Г. определяется присутствием в них токсинов, которые не обезвреживаются ферментами желудочно-кишечного тракта и не разрушаются при тепловой обработке. Особенно опасны токсины бледной поганки (фаллоидин) и мухомора вонючего. Необходимо учитывать, что все Г. способны накапливать в своих клетках

токсичные соединения (в т. ч. соли тяжёлых металлов) в районах пром. выбросов, ж.-д. и шоссейных магистралей, а также радиоактивные вещества в районах аварий на АЭС. В связи с этим в таких экологически неблагоприятных районах собирать Г. нельзя. Вопрос о токсичности свинушек остаётся спорным. Одни исследователи связывают отравление ими с накоплением солей тяжёлых металлов, другие – с накоплением в крови человека антител к особому антигену, содержащемуся в плодовых телах свинушек. Употребление последних в пищу не рекомендуется.

Ядовитые Г., а также Г., не собираемые населением в тех или иных регионах по традиции, часто называют поганками. Напр., в Подмосковье к поганкам относят грузди жёлтый и лиловеющий, молочай. Практически не используют в пищу такие вкусные Г., как рядовки, особенно окрашенные в лиловые и фиолетовые тона, а также грибы-рогатики (грибная лапша). Мн. съедобные малоизвестные Г. незаслуженно называют поганками из-за неприглядного вида и схожести с мухоморами (напр., строфарию сине-зелёную, поплавки серый и жёлтый) или из-за малых размеров (напр., лаковицу розовую, чесночник дубовый). Иногда термин «поганки» ассоциируется с «погаными» местообитаниями (навозными кучами, свалками органич. отходов). Это относится, в частности, к навозникам и шампиньонам. Необходимо помнить также, что в природе у мн. съедобных Г. имеются ядовитые виды-двойники (внешне схожие со съедобными). Напр., бледная поганка похожа на шампиньон полевой (кольцом на ножке), сыроежка зелёная – на зеленушку (окраской шляпки и беловатыми пластинками). Два ядовитых двойника (жёлчный и сатанинский Г.) есть у белого Г. Жёлчный Г. отличается от белого розовой окраской трубчатого слоя, розовеющей на изломе мякотью, чёрно-бурым сетчатым рисунком на ножке и горьким вкусом. Он растёт в еловых и сосновых лесах. Для сатанинского Г. характерны красноватая окраска трубчатого слоя, синеющая на изломе мякоть и красный сетчатый рисунок ножки. Встречается он на юге Европ. части России. Мухомор вонючий сходен со мн. шампиньонами, благодаря беловатой шляпке, кольцу на ножке, и с поплавком белым, имеющим, так же как и мухомор вонючий, бокаловидное утолщение в основании ножки, хотя кольцо на ней отсутствует. См. также статьи об отд. группах грибов.

Литература

Лит.: Федоров Ф. В. Грибы. 3-е изд. М., 1990; Шубин В. И. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование. Л., 1990; Васильков Б. П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы Европейской части России. СПб., 1995; Мюллер Э., Леффлер В. Микология. М., 1995; Гарибова Л. В. Обзор и анализ современных систем грибов. Петрозаводск, 1999; она же. Выращивание грибов. М., 2005; Ainsworth J., Bisby H. Dictionary of the fungi. 9th ed. Wallingford, 2001; Экспертиза грибов. Новосиб., 2002; Лессо Т. Грибы: Определитель. М., 2003; Гарибова Л. В., Лекомцева С. Н. Основы микологии. М., 2005; Дьяков Ю. Т., Шнырева А. В., Сергеев А. Ю. Введение в генетику грибов. М., 2005; Марфенина О. Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М., 2005; Попкова К. В. Общая фитопатология. М., 2005; Черепанова Н. П. Систематика грибов. СПб., 2005.