

*Без грибов, мир, собственно говоря,  
не мог бы существовать  
(Котлаба и др., 2005)*

**ЭТНОМИКОЛОГИЯ:  
грибы и человечество  
из глубины веков до наших дней**

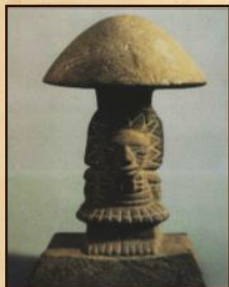
*Воронина Елена Юрьевна*

Биологический ф-т, каф. микологии и альгологии

*[mvsadnik@list.ru](mailto:mvsadnik@list.ru)*

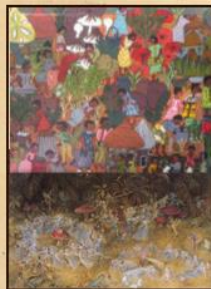
1

Введение:  
что такое  
этномикология  
и  
что такое грибы



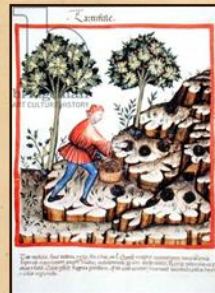
2

Отношение  
человека к  
грибам:  
«микотфильные»  
и «микотфобные»  
цивилизации



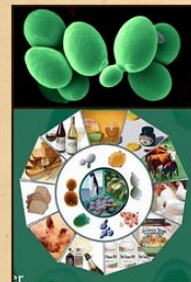
3

Грибы как  
пищевой ресурс  
с древности и  
до наших дней



4

Дрожжи:  
мировое  
значение  
процесса  
брожения



5

Грибы в  
традиционной  
и современной  
медицине



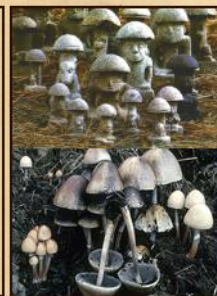
6

Грибы в быту:  
традиционное  
и  
современное  
применение



7

Грибы в  
ритуалах:  
энтеогены и  
традиции  
шаманизма



8

Грибы в  
ритуалах:  
Средневековая  
Европа и  
современное  
общество



9

Грибы в  
мировой  
культуре:  
мифология,  
фольклор,  
изобразительное  
искусство



10

Роль грибов в  
известных  
исторических  
событиях



11

Лишайники  
и их  
применение  
человеком



12

Роль грибов  
в жизни  
современного  
человека



# Вступление к курсу: отказ от ответственности

*Вниманию слушателей:*

Специфика представляемого курса такова, что некоторая содержащаяся в нём информация может быть истолкована превратно. Когда Вы услышите, что Иисус Христос был на самом деле мухомором, и его же аллегорией является чудесное животное Бурак, на котором пророк Мухаммад совершил своё знаменитое мгновенное путешествие из Мекки в Иерусалим, это вовсе не значит, что автор и преподаватель курса разделяет эти взгляды и призывает к тому же Вас. Курс носит сугубо светский ознакомительный характер и никак не преследует цель затронуть чьё-либо вероисповедание, здесь просто бесстрастно излагаются имеющиеся факты, гипотезы и умозаключения, порой даже одиозные, что в данном случае неизбежно.

# Вступление к курсу: отказ от ответственности

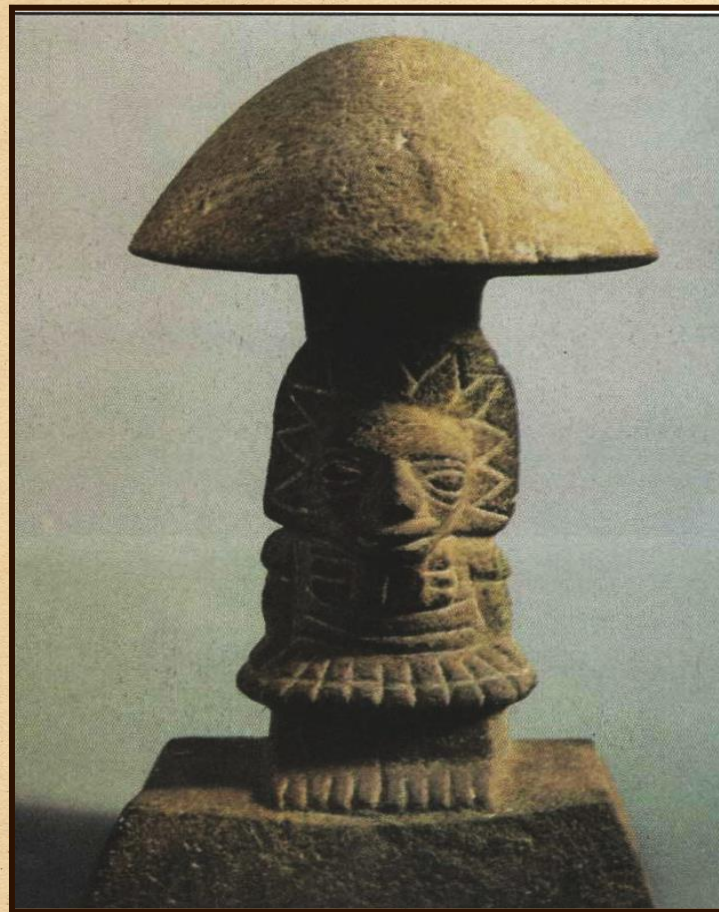
Точно так же, автор и преподаватель курса не может нести никакой ответственности в, надеюсь, маловероятном, но всё же не исключаемом полностью случае возникновения нездорового желания проводить с грибами преследуемые законом и / или идущие вразрез с инстинктом самосохранения небезопасные для здоровья эксперименты.

*С надеждой на понимание, наличие здорового чувства юмора, способности к критическому анализу получаемой информации и эмоциональную зрелость слушателей,*

*Е.Ю. Воронина*

①

**Введение:  
что такое  
ЭТНОМИКОЛОГИЯ  
И  
что такое грибы**



# Этнобиология как междисциплинарная наука, разделом которой является этномикология

*Этнобиология* — междисциплинарная область знаний, изучающая представления людей различных культур и эпох о природе и живых организмах и способы их традиционного использования.

*Этнобиология* лежит на стыке естественных (биология и химия) и гуманитарных наук (этнография, археология, филология, история и др.), сочетает их методы и включает разделы этноэкология, этнозоология, этноботаника и этномикология, обычно включаемая в последнюю в силу общности подходов.

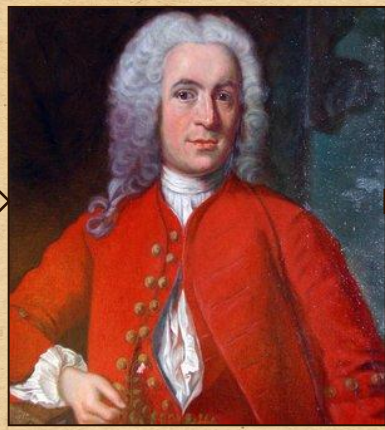
# Этнобиология: истоки

*Этнобиология* окончательно оформилась как наука только в середине XX в., но её история восходит к эпохе великих географических открытий (XV – XVII вв.). В ходе обычно далёких от науки экспедиций накапливались сведения о географии и природных ресурсах ранее неизвестных земель, а также о быте аборигенного населения и его взаимодействии с природой.

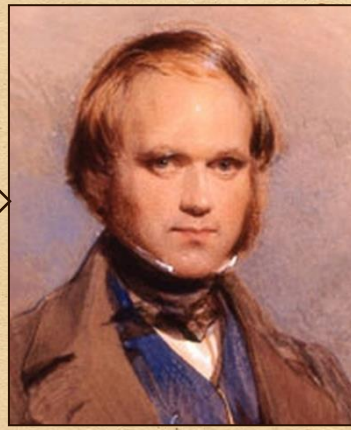
*Первые сведения* собирали с сугубо прикладными целями, но впоследствии они были интегрированы в фундаментальную науку и существенно обогатили её фактическим материалом, а локальные знания со временем получили глобальное распространение.



*Георг Эберхард  
Румф (XVII в.)*



*Карл Линней  
(XVIII в.)*



*Чарльз Дарвин  
(XIX в.)*

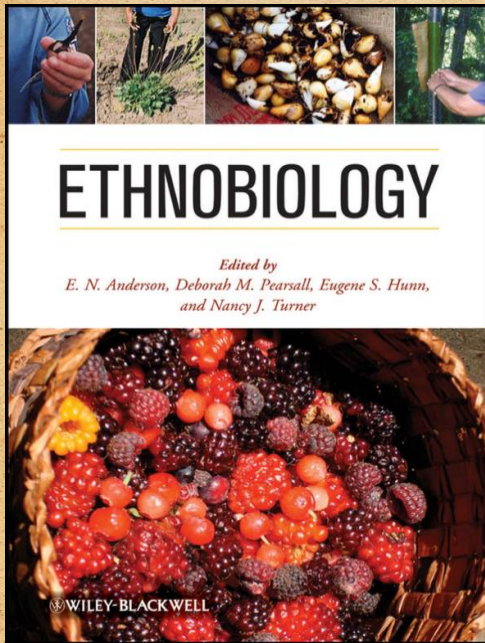


*Общество  
этнобиологии (XXI в.)*

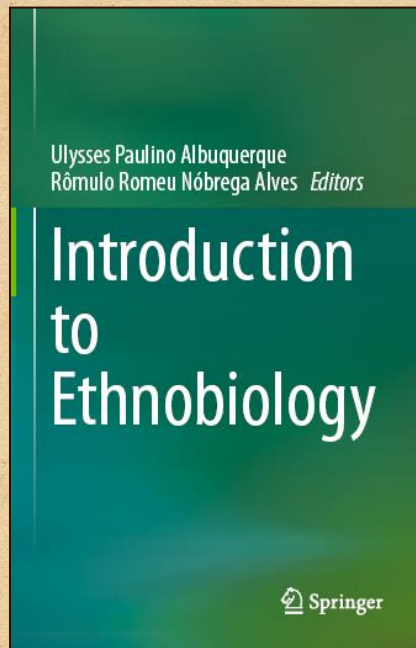
Георг Эберхард Румф (Румфиус, 1627 – 1702, «*Планий Индий*»): немецкий натуралист и коллекционер, досконально изучил флору Индонезии. *Herbarium Amboinense* (6 томов): 1200 видов растений с описанием и иллюстрациями, был использован Линнеем для создания научной системы растений и цитируется ботаниками до сих пор.



# Этнобиология: источники



*Anderson E. N., Pearsall D., Hunn E., Turner N. (eds.). 2011. Ethnobiology. Wiley-Blackwell, USA*



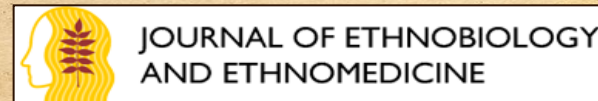
*Albuquerque U. P., Nóbrega Alves R. R. (eds.). 2016. Introduction to Ethnobiology. Springer, Cham*



<https://ethnobiology.org/publications/journal-of-ethnobiology>



<https://ethnobiology.org/publications/ethnobiology-letters>



<https://ethnobiomed.biomedcentral.com/>

# Этномикология как раздел микологии и этнобиологии

*Этномикология* — наука, изучающая культурную значимость грибов, верования и практики, связанные с ними, и историю применения грибов человеком (Dugan 2011; Yamin-Pasternak, 2011; Brown 2019).

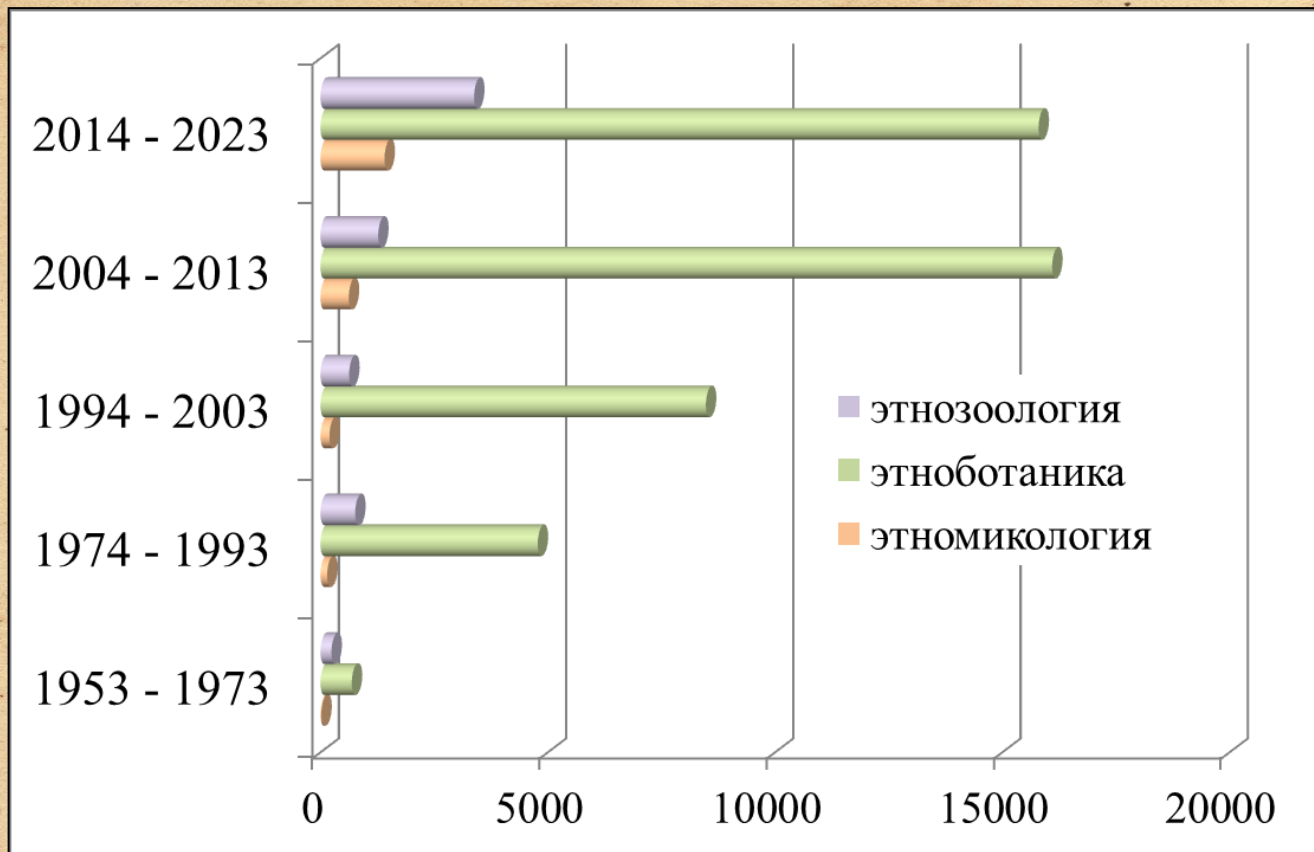
*Этномикология* — наука, изучающая историческое применение и социокультурное влияние грибов, раздел этноботаники и этнобиологии. Термин подразумевает использование грибов в приготовлении трута, лекарственное и пищевое применение, но часто используется для наименования исследований психоактивных грибов (Wikipedia, 2023).

# Этномикология как раздел микологии и этнобиологии

*Этномикология* — микология (наука о грибах) как раздел этнографии. Э. занимается ролью грибов в фольклоре и традиционным их использованием у различных народов (Kirk et al., 2008).

*«Несмотря на то, что важная роль грибов в жизни человека давно известна, и имеются археологические свидетельства их применения в изготовлении пищи, напитков и лекарств на протяжении, как минимум, 6000 лет, грибы традиционно остаются в тени растений и животных»* (Kew Report..., 2018).

# Не претендуя на точность и понимая все огрехи подсчёта публикаций (по данным Google Scholar на февраль 2024):



# Этномикология: истоки

Становление *этномикологии* как науки произошло в первой половине XX в. двояким путём:

1. Как дополнение и расширение этноботанических исследований.



*Ричард Эванс Шультес* (Richard Evans Schultes, 1915 – 2001). Американский биолог, «отец этноботаники», совместно с химиками изучал применение растений коренными народами, в основном, Америки. Главное направление исследований — растения — энтеогены. Преподавал в университете Гарварда, основал обширную научную школу.

2. Как изучение непосредственно грибов, одновременно их сугубо пищевой и ритуальной роли.



*Роберт Гордон и Валентина Павловна Уоссоны* (Robert Gordon Wasson 1898 – 1986; Valentina P. Wasson 1901 – 1958). У супругов было диаметрально противоположное отношение к грибам, что привело к работе над выявлением подобных

различий между народами. Участие в «веладе», камлании мексиканской шаманки с применением грибов, навело Уоссонов на мысль об исследовании их культурной и религиозной роли в различных этносах.

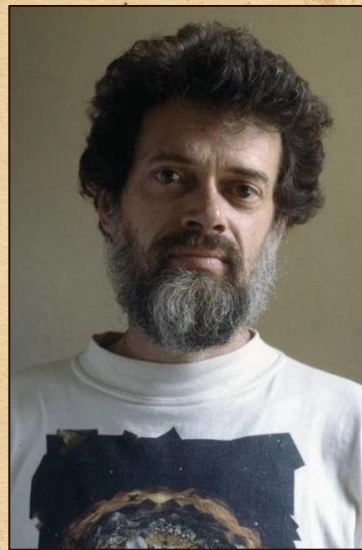
# Исследователи, внёсшие значительный вклад в становление и развитие этномикологии



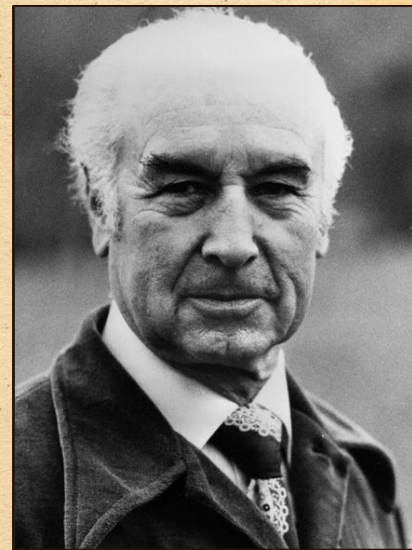
*Роберт Гордон  
и Валентина  
Павловна Уоссоны*



*Ричард Эванс  
Шультес*

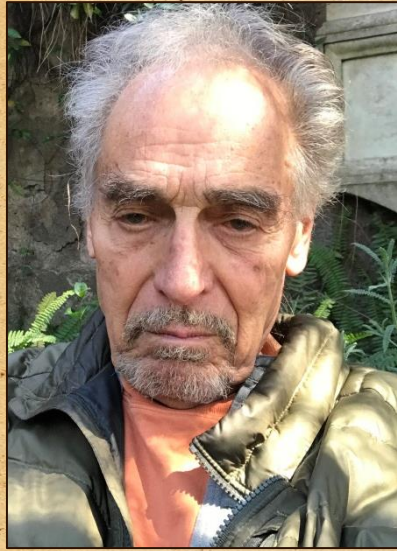


*Теренс  
МакКенна*



*Альберт  
Хофманн*

# Исследователи, внёсшие значительный вклад в становление и развитие этномикологии



*Карл Рак*



*Джорджио  
Саморини*



*Джон Марко  
Аллегро*



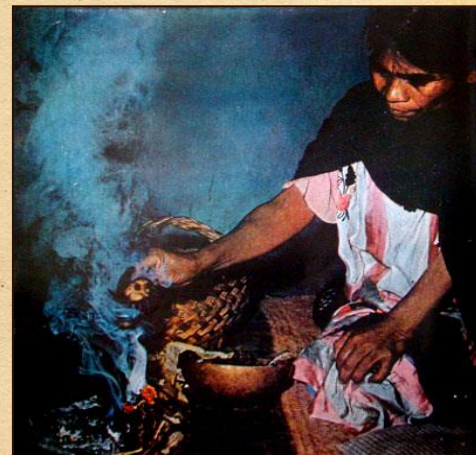
*Пол Стеметс*



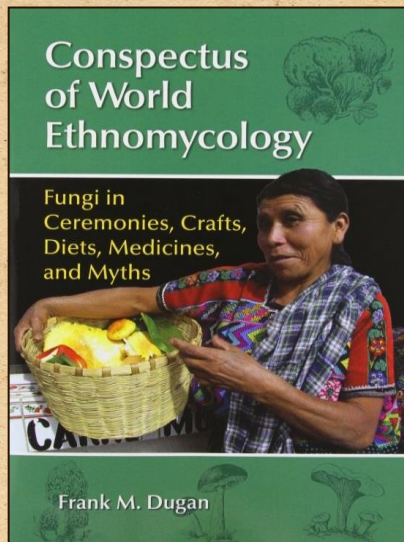
# Этномикология: современные направления

*Изучение:*

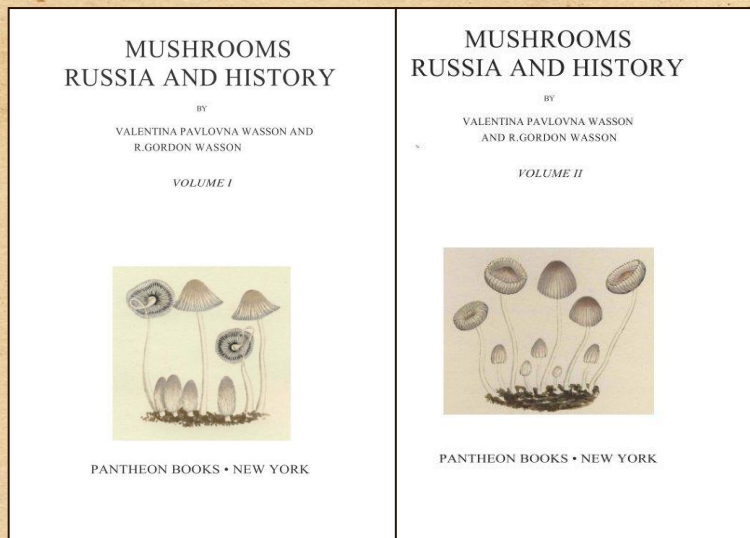
- ❖ традиционного применения грибов в пищу (непосредственное и в пищевых производствах);
- ❖ традиционного лекарственного применения грибов;
- ❖ применения грибов в ритуальных практиках;
- ❖ применения грибов в быту и ремёслах;
- ❖ фольклора и мифологии, связанных с грибами.



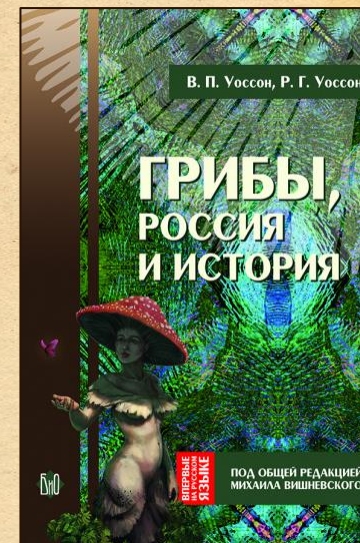
# Этномикология: источники



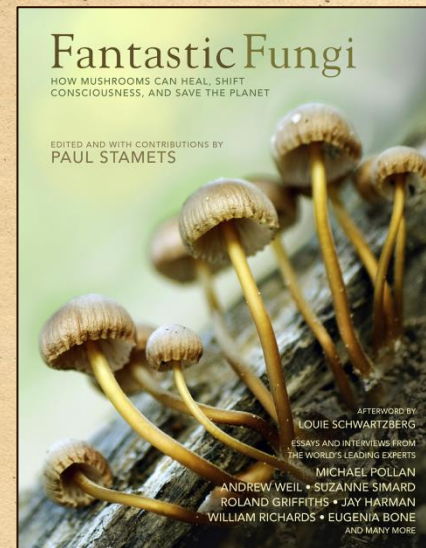
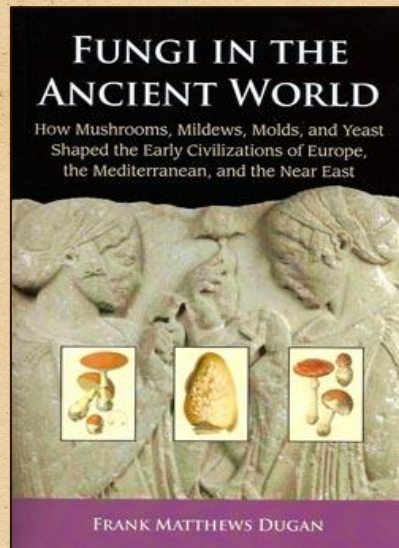
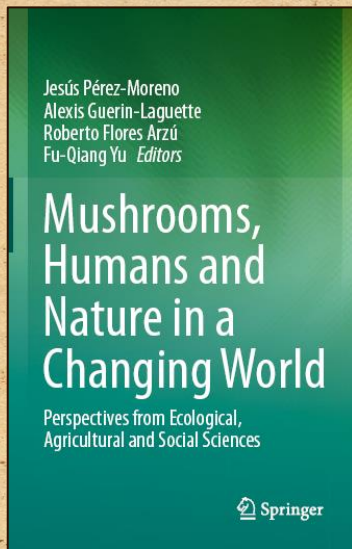
*Dugan F. M. 2011. Conspectus of World Ethnomycology: Fungi in Ceremonies, Crafts, Diets, Medicines, and Myths. APS Press - The American Phytopathological Society, USA*



*Wasson V. P., Wasson R. G. 1957. Mushrooms Russia and History. Перевод Уоссон В. П., Уоссон Р. Г. 2020. Грибы, Россия и история.*



# Этномикология: источники



*Pérez-Moreno J., Guerin-Laguet A., Arzu R. F., Yu F-Q. (eds.). 2020. Mushrooms, Humans and Nature in a Changing World. Springer, Cham*

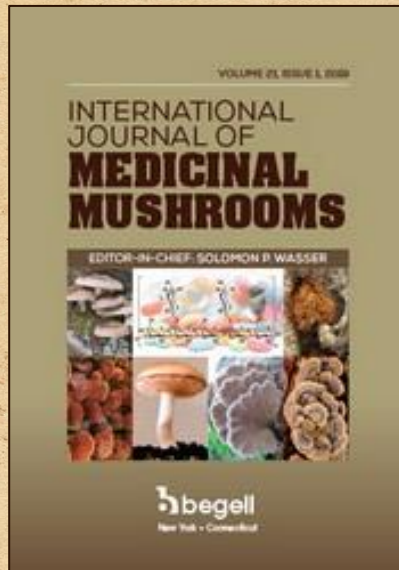
*Dugan F. M. 2008. Fungi in the Ancient World. APS Press - The American Phytopathological Society, USA*

*Stamets P. (ed.). 2020. Fantastic Fungi. Earth Aware Editions*

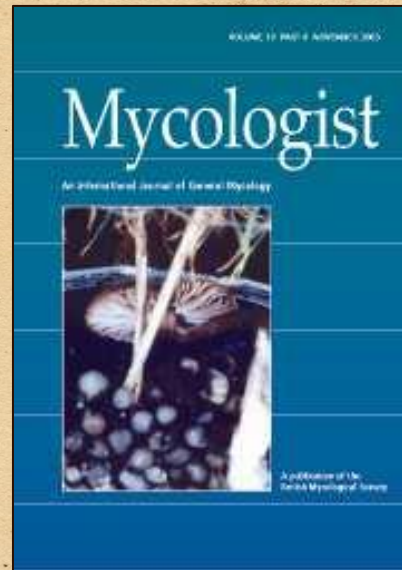
# Этномикология: источники



<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-ethnopharmacology>



<https://www.begellhouse.com/journals/medicinal-mushrooms.html>

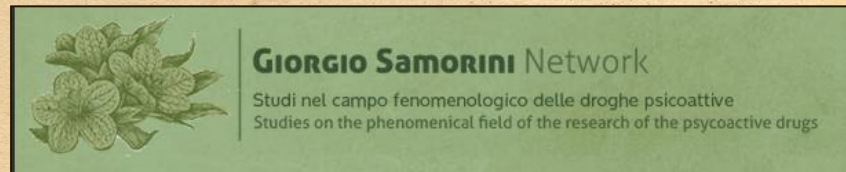
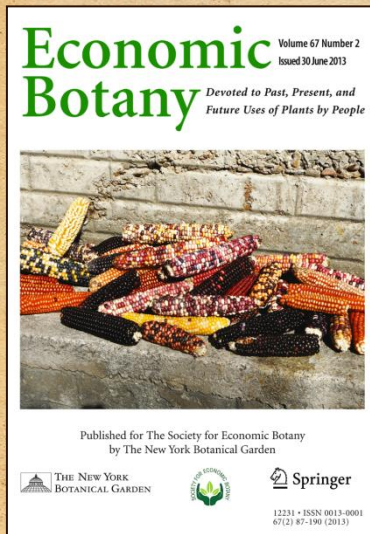


<https://www.sciencedirect.com/journal/mycologist>



<http://www.fungimag.com/>

# Этномикология: источники



Библиотека Дж. Саморини,  
включающая публикации его  
собственные и других авторов на  
темы, связанные с ролью грибов в  
культуре и верованиях различных  
народов  
<https://samorini.it/documentazione/>

<https://www.springer.com/journal/12231>

<https://akjournals.com/view/journals/2054/2054-54-overview.xml>

# Когда и как человек встретился с грибами

*Случай №1:* понимая и видя воочию, с чем имеет дело.

*Случай №2:* видя лишь только косвенное проявление «контакта».

*Случай №1:* Грибы «очевидные».

Информация может быть получена из древнейших памятников искусства: петроглифов и наскальной живописи, известных из очень многих уголков Старого и Нового Света.



Наскальная живопись, Испания,  
6000 до н. э.



Наскальная  
живопись мыса  
Йорк,  
Австралия,  
8000 до н. э.

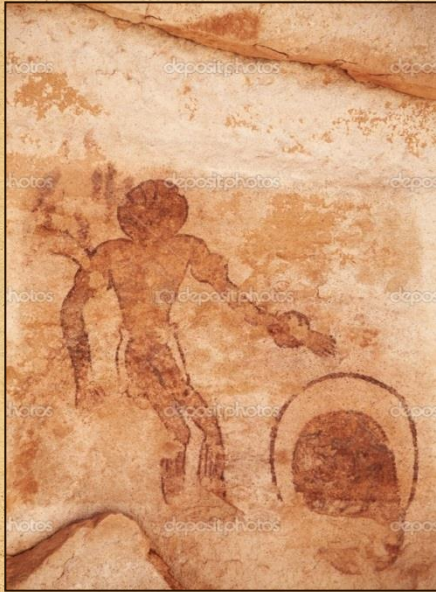
*Тассили-н'Аджер*, «плато рек» — Алжир, Сахара.

Наскальное искусство плато Тассили (7000 л. до н.э. – II в. н.э.), открыто в 1909 г., отнесено к наследию ЮНЕСКО. Наряду со сценами охоты и изображениями животных в Тассили обнаружены древние изображения грибов и грибообразных и одновременно человекоподобных существ.



Изображения «шамана» и «великана»

# Когда и как человек встретился с грибами



Кроме того, искусство Тассили привлекает уфологов и сторонников теории «палеовизита и палеоконтакта», в то время как другие исследователи трактуют рисунки как образы, навеянные действием психоактивных грибов.



## Случай №2: Грибы «неочевидные».

Не подозревая, что имеет дело с грибами, человек начал применять их в биотехнологиях, материальные свидетельства которых сохранились.



Ок. **20000** л. назад



*Дрожжи* — первый одомашненный микроорганизм.



Ок. **9000** л. назад



Ок. **6000** л. назад



# Когда и как человек встретился с грибами

*Случай №2: Грибы «неочевидные».*

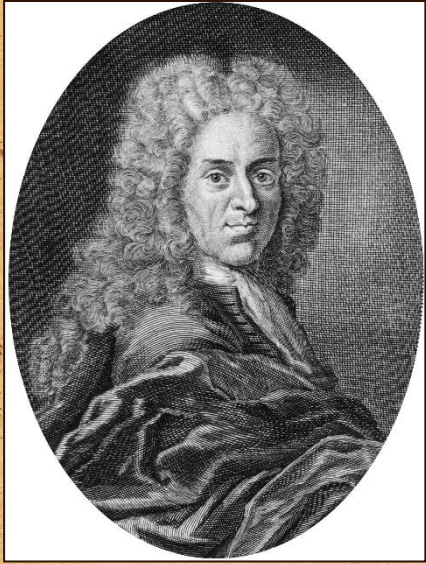


Шумерские  
пиктограммы,  
обозначающие пиво, ок.  
7000 л. назад.



Виноделие в Китае, ок. 2000  
л. назад

# Насколько много нам известно о грибах?



Себастьян Вайян  
(Sébastien Vaillant,  
1669 – 1722)

*Грибы — порождение дьявола, нарушающее общую гармонию природы, дабы смущать самых одарённых исследователей и повергать в отчаяние молодых ботаников.*

*Наше знание о систематике грибов превышено нашим незнанием, как минимум, на порядок.*



Пол Стеметс (Paul Stamets,  
1955)

# Микология: наука о грибах

**Грибы** — не растения и не животные, отдельное царство природы. По

происхождению они близки к животным, но методический аппарат ботаники ближе микологии, чем зоологический.

**Грибы** — гетеротрофы (используют для питания готовые органические соединения) как и животные, но питающиеся осмотрочно, т. е. путём всасывания питательных веществ, и ведущие в целом неподвижный образ жизни.

**F**um<sup>o</sup> terre: siliqua de fumo terre. siliqua  
 i magis q̄ritare et fum<sup>o</sup> q̄nascit a q̄  
 di grossa fumolitate et terra resoluta: circa  
 suspicte terre adhereret sic et acris calid<sup>o</sup>  
 ras ḡnā: oebet cū viridis poni in medic<sup>o</sup>  
 nis. Et ē ex eo alt<sup>o</sup> cur<sup>o</sup> flos ē subalbidus ci  
 neric<sup>o</sup>: et alt<sup>o</sup> cur<sup>o</sup> flos est pallidus violaceus:  
 et ita est melior. ¶ Vera lib. 96. ca. 167. s. au.  
 Deat<sup>o</sup> terre: i fumus terre herba ē similito  
 palinace agr<sup>o</sup> est: nisi q̄ magis ē minuta ea  
 et amario: et by radice cur<sup>o</sup> color: p̄git ad al  
 bedinē. ¶ Et auto. Gal. Sapor est amarum  
 et sicut<sup>o</sup>. Prus eius est ca. et sic. in. ij. gradu.  
 ¶ Deat<sup>o</sup> ca. de capnos fm̄ trāflationē grecā:  
 q̄ latine fumaria d̄ nascit in sagere ovideca  
 silis cotādo vel coio berbe s̄ mollis alba  
 et cinerosa: multū flore habēs et purpurā.

**Operaciones**

**A** Deat<sup>o</sup> Caligines oculorū dētergit / achri  
 mas p̄uocacurū n̄ nome accipit herba ip̄a  
 concita vel bibita plurimū colerā per vinū  
 p̄uocacur. ¶ Deat<sup>o</sup> carius. Fumus terre q̄nto  
 viridior: rāto melior: est siccatā nullino ef  
 ficacie est. ¶ Et p̄ncipaliter purgat melan  
 colā secundario regna salūm et coleram.

**C** Contra scabie d̄a fucus eius additō sūc  
 caro cū aqua calida ter in septimanā: orit  
 me purgat humo ē iudacētē scabie. ¶ Ga  
 ler idē succus contra ydropisimū / si fiat ex eo  
 serupus. ¶ Contra opilationē plenit<sup>o</sup> et epa  
 tis d̄af succus eius additō succo cū aqua  
 calida q̄a fumus terre ycolitātē facit: et dan  
 dius est cū aliquo repimente ventositate vi  
 dius est cū femine feniculi vel mallice. ¶ Aut. Fum<sup>o</sup>  
 terre dicit esse frigidus in primo siccus in se  
 cundo melior: est recēs / acurus amarus: san  
 guinē purgificat. In ipso est frigus p̄ter id  
 quod est ibide sapore sicut p̄tatis et caloz: p̄  
 p̄ter illud quod est in ipso de sapore amaritu  
 dine sed quasi frigus est fortius. ¶ Et b̄rim  
 ad puritū et ad scabie. ¶ Trinitas p̄ gūgūm /  
 stomachū confortat: opilationē epatis ape  
 rit: et naturam lenit: vinū p̄uocacur. ¶ Con  
 stantius. Fumus terre calid. est in. j. sic. in. ij.  
 gradu. Unde confortat stomachū / excitat  
 aperitū fucus potat datus. ¶ Corpus a sca  
 bie ac puritū / pulitū s̄p̄ mun dicitur. Cole  
 factio maxime fit cū mirabolano mixtus sit.

**D** Deat<sup>o</sup> coides quoq̄ dicit: q̄ fumus terre  
 suā proprietate mundat corpus ab omni hu  
 morum putredine.


**¶ Caput. ciii.**

**F**um<sup>o</sup> terre: siliqua de fumo terre. siliqua  
 ignis est vñ et ea vulgo dicitur q̄ sic  
 fomes ignis et nutritū. Alij dicit fungos  
 vocatos eo q̄ sunt ex eo genere q̄dā inret  
 empi vñ et defuncti. ¶ Gal. Coplectio cois  
 frigida et bumida multū p̄p̄ter: doc sūnt p̄e  
 medicinae moistifera et proprie quoq̄: lub  
 stantie admisceat aliqua putrefactio.

**Operaciones**

**A** Er dicit Gal. in lib. de dietā. Boni et eis  
 sunt nō nocui et sunt fri. si quis vñt eis mis  
 nis generat humosos malos. Et ex eis sunt  
 species male moustrere: et tā vidi hominē q̄  
 passus est ab eis: anctaret et anbelicus et eos  
 arationē et s̄mceptim et iudore frigidit: et  
 enasit postq̄ potauit vinū in quo decoctū fu  
 erat pulegūm: proicitū est super ipsum b̄m  
 rachter sic euomnis fungos illos et quibus  
 generati fuerūt humosos grossi in stomacho

**B** Cū de quo sunt eos comedat: sibi accidit ser  
 eis colica et suffocatio et via tardandi nocu  
 menti iploz est dare in porū vini purū: aut  
 aquā acris cū aceto et sale et decoctione la  
 rure que et origani et sterus galline cū aceto  
 mixtū et melle et facto inde loboc. ¶ Et fun  
 gi quidē nutriti nutrimento super floro: ni  
 si q̄ sunt difficilia digestibiles: igitur eis  
 stercoz int̄ est sine murtate. Et n̄mctas  
 fungos generat stranguariā. ¶ Et est auto.  
 D̄ben mctas. Deius est q̄ fungi primo co  
 quant cū piris sicco aut recentibus: et biba  
 barur postea vinū purum. Et proprietas eo  
 rum est q̄ generant suffocaciones. ¶ Gal.  
 vi. in. iij. ca. m̄p̄re. i. fungi frigidū: b̄n̄  
 ficiēt sūnt vñ et proprie dicit ceterolam v̄s  
 r̄n̄t ar̄n̄q̄v̄t mar̄ne queq̄dā naturam



Одно из первых научных изображений грибов, 1491 г.

*Клетки грибов*, как и растений, имеют клеточную стенку, но содержащую хитин, и не имеют органелл для фотосинтеза.

*Размножаются грибы* микроскопическими спорами, образуя в специализированных спороношениях, в том числе, в *плодовых телах*.



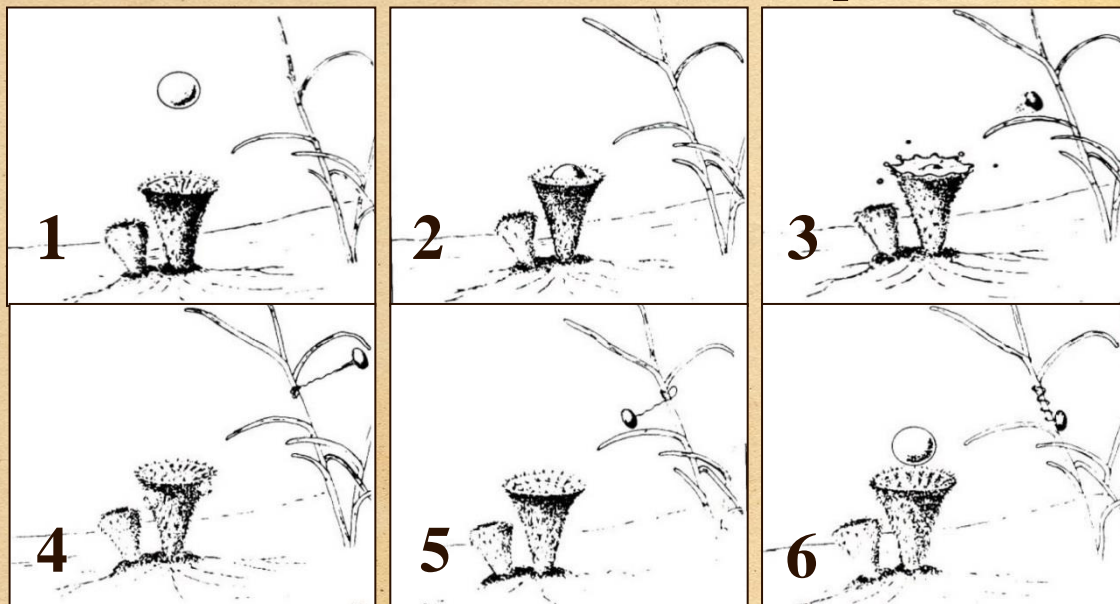
Гигантский дождевик (*Calvatia*): **1500 млрд.** спор в 1 плодовом теле

# Стратегии распространения спор грибов



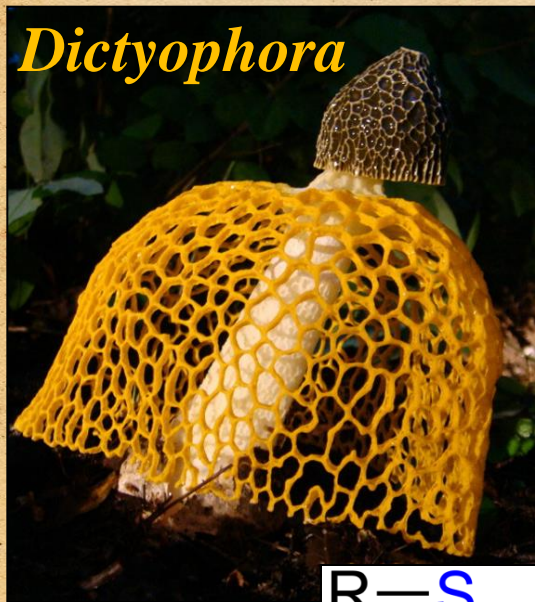
*Ascobolus*: гриб отстреливает споры по принципу водяного пистолета, на расстояние до 30 см при размерах плодового тела около 1 мм. Осмотическое давление создается сахарами.

*Syathus*: пакеты спор выбиваются каплями воды и закрепляются на травинках, чтобы быть проглоченными животными.

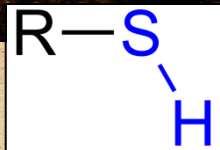


# Стратегии распространения спор грибов

Споры могут разносить насекомые, привлечённые окраской и запахом плодовых тел.



*Dictyophora*



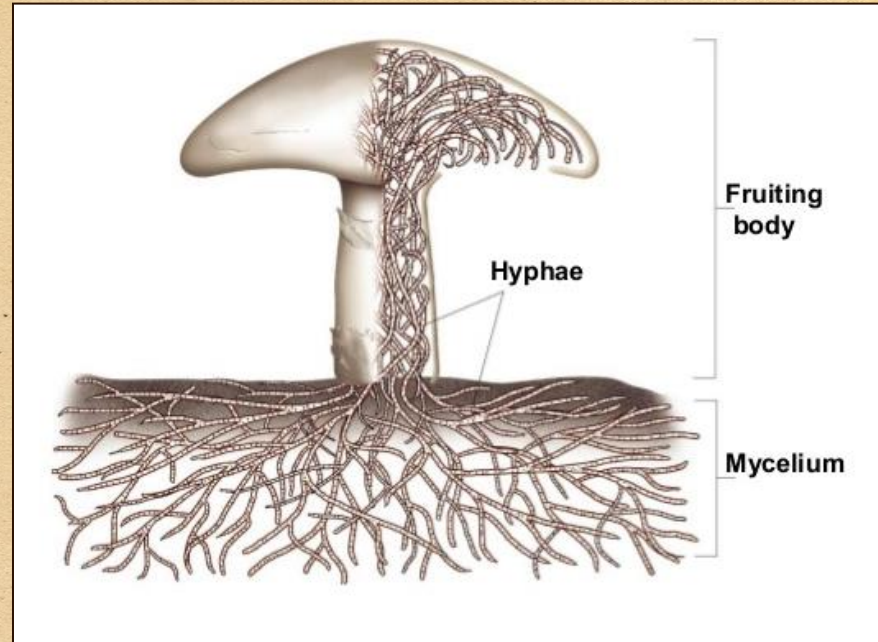
*Aseroe*



*Трюфели:* подземные плодовые тела выкапывают и поедают млекопитающие, таким путём распространяя споры.

# Строение тела грибов

*То, что называют грибами в быту* — только часть тела этих организмов, в которой образуются споры. Собственно тело гриба — *мицелий* (грибница), состоящий из отдельных нитевидных элементов, *гиф*.





# Строение тела грибов

*Гифы* могут быть *клеточными* (т.е., иметь перегородки), или *неклеточными*, и тогда всё тело гриба представляет собой по сути единственную гигантскую клетку.

Грибной мицелий находится в почве практически повсеместно на земном шаре.

П. Стеметс: мицелий — природный *интернет* (WWW — wood wide web).



© Michael & Patricia Fagan CORBIS

## MYCELIUM RUNNING

How Mushrooms Can Help Save the World

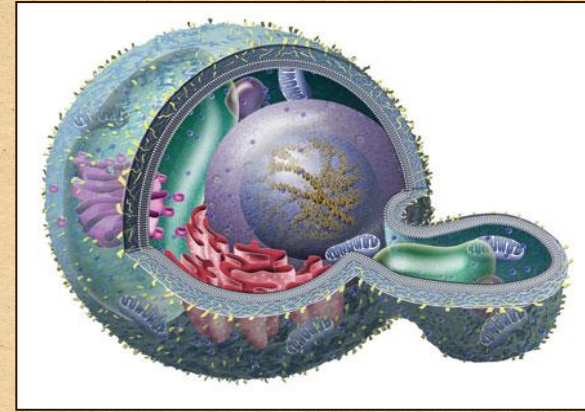


PAUL STAMETS author of Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms

*Stamets P. 2005. Mycelium Running: How Mushrooms Can Help Save the World.*

# Строение тела грибов

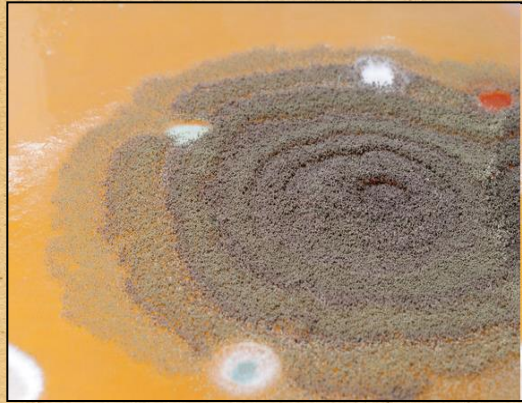
*Грибы* могут быть представлены *одиночными почкующимися клетками* — *дрожжи*. Мицелий может переходить в дрожжевую форму при повышении температуры, низкой концентрации кислорода и избытке доступного питания.



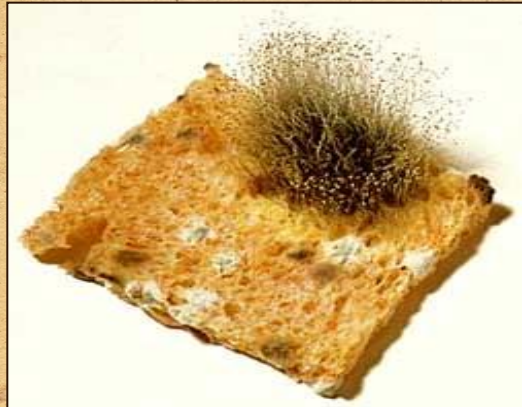
*Плодовые тела грибов*, как и мицелий, состоят из гиф и служат для защиты формирующихся спор. Грибы с плодовыми телами более 1 мм — *макромицеты*, их менее 10 % от всех известных видов грибов.



# Строение тела грибов



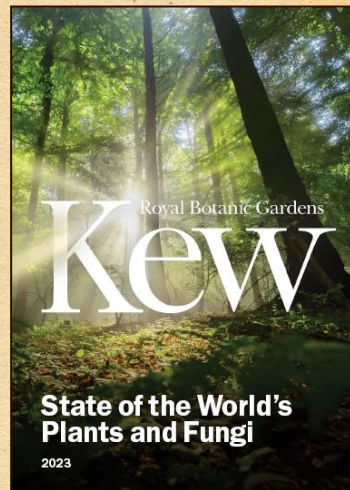
Грибы без плодовых тел — *микромикеты*, в быту часто называемые «плесеньями». Также не образуют плодовые тела большинство паразитических грибов, к примеру, многие патогены растений.



# Сколько существует видов грибов?

- ❖ На 2023 г. число описанных видов грибов 155 тыс., среднее оценочное — 2,5 млн., т. е., это второе по разнообразию царство эукариот после животных, в котором, согласно моделям учёта скрытого разнообразия, свыше 90 % видов ещё не выявлено.
- ❖ С начала 2020 г. в мире было описано более 10000 видов грибов, притом, далеко не всегда из труднодоступных неизученных регионов.
- ❖ При сохранении современных темпов изучения на полное выявление биоразнообразия грибов требуется около 1000 лет!

(Niskanen et al., 2023)



# Когда появились грибы?

По молекулярным часам — ок. 1,3 млрд л. назад.

Следы грибов-паразитов растений находят в образцах из *девона* (345 – 400 млн. л. назад), в *каменноугольном* периоде (300 млн. л. назад) появились грибы с плодовыми телами.

12 млн. л. назад уже существовали грибы, очень похожие на современные.



*Paleomyces*, девон

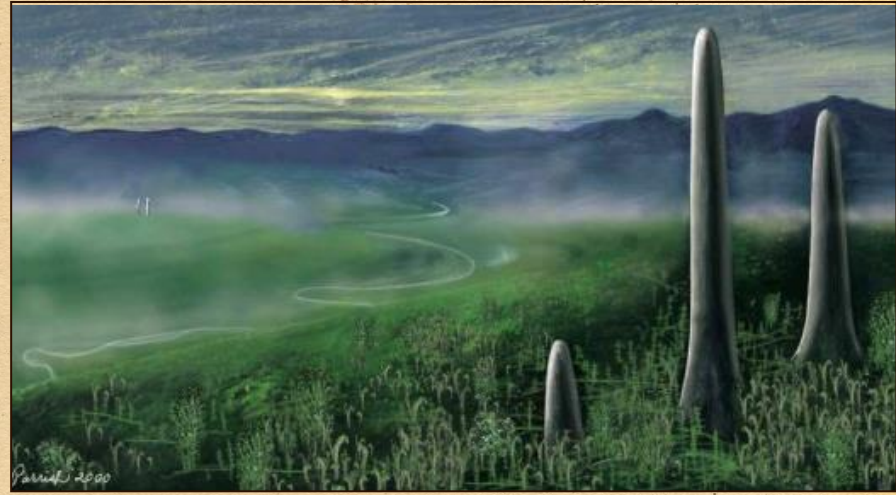


*Palaeoagaricites*, мел



Коралл, ордовик

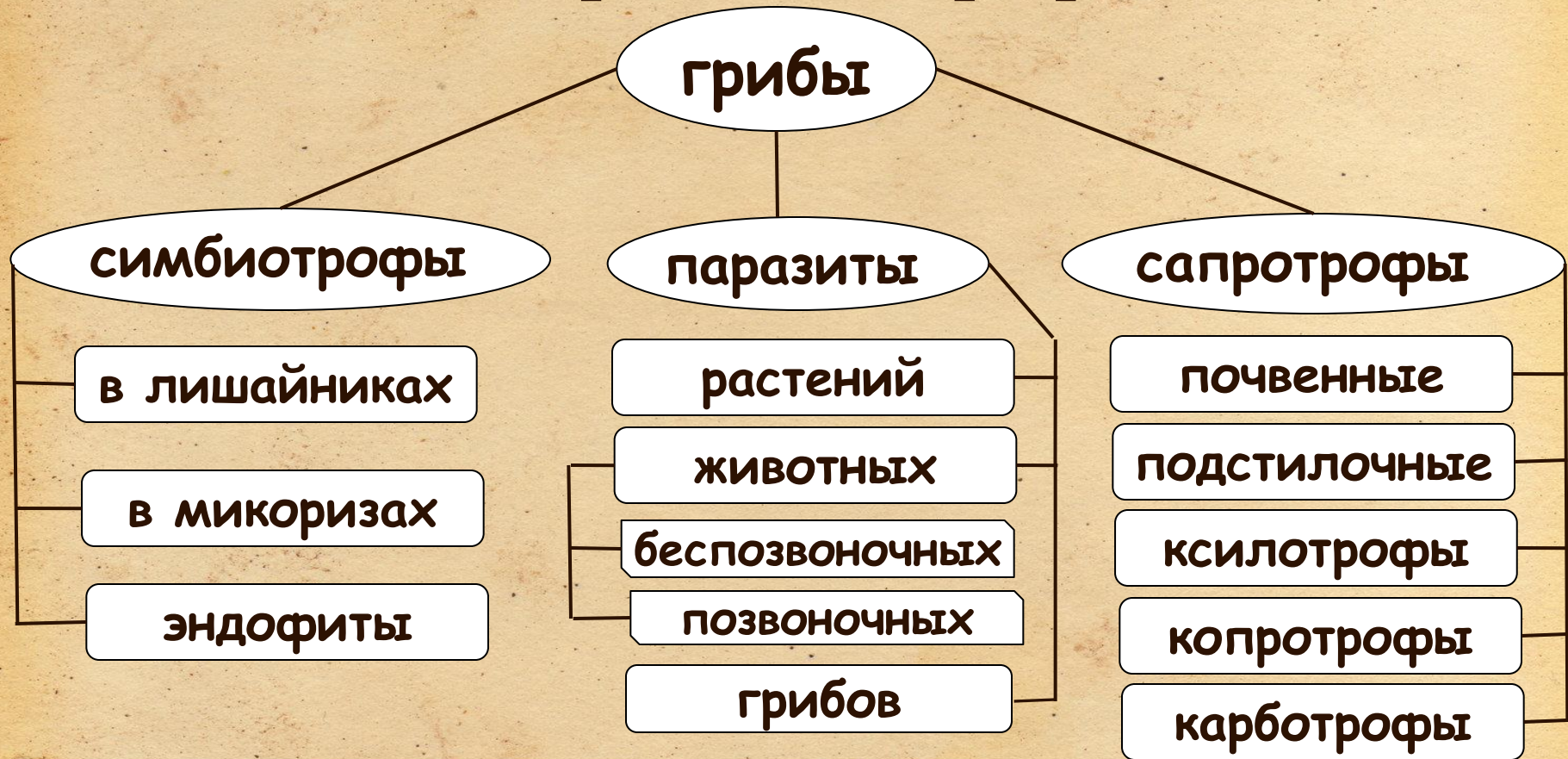
# *Prototaxites*: гигантский гриб, которого не было?



*Остатки* высотой до 8 м и диаметром до 1,4 м обнаружены в отложениях 420 – 350 млн. л. (силур – девон), впервые были найдены в 1919 г.

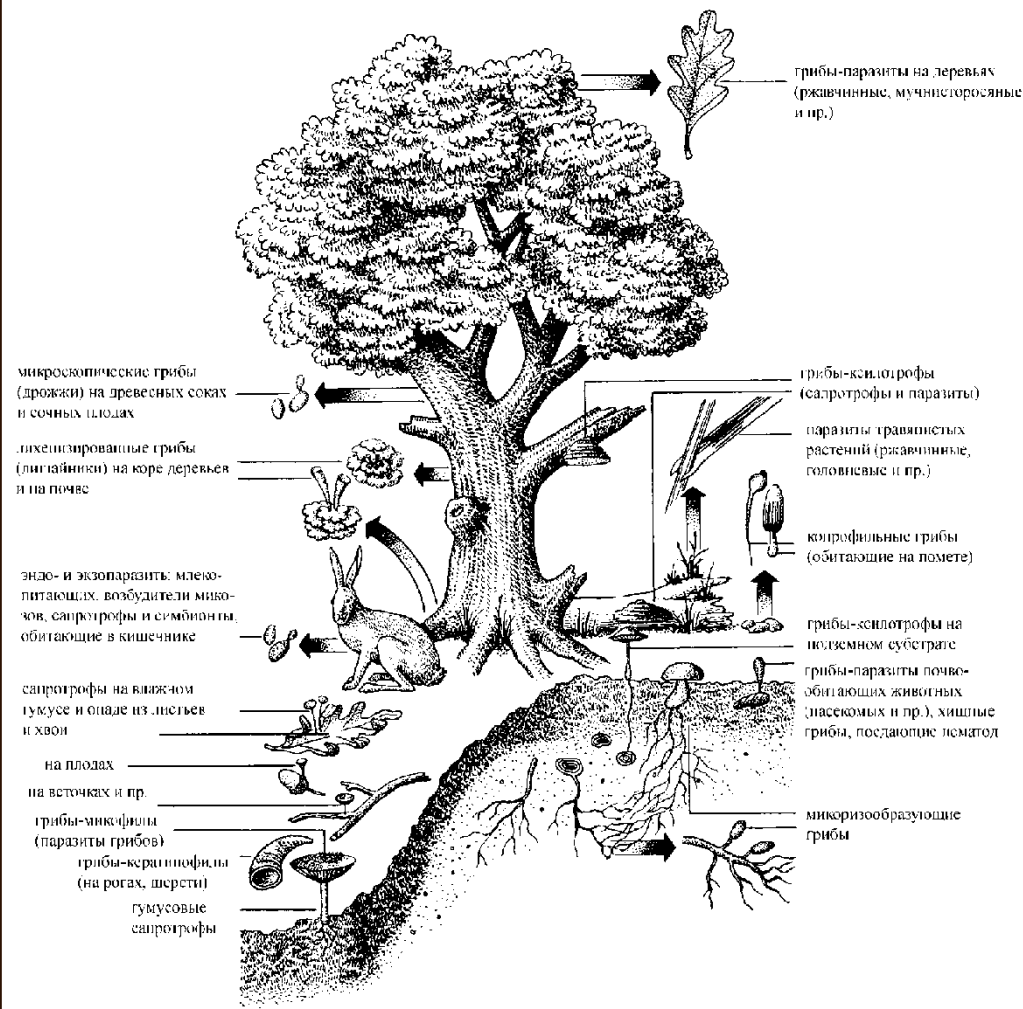
*Мнения:* гигантский гриб; лишайник; древесное растение; «рулон» из остатков многих организмов; некий представитель эукариот.

# Роль грибов в природе



# Роль грибов в природе

- ❖ Участие в круговоротах биогенных элементов (в т. ч., минерализация подстилки, разложение древесины, биовыветривание).
- ❖ Почвообразование.
- ❖ Паразитизм и симбиоз с растениями и животными.

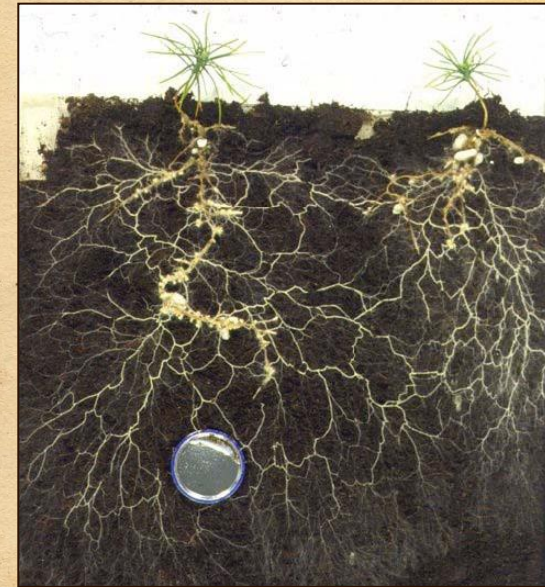




# Микоризный симбиоз

*Микориза* — симбиоз гриба с корнем растения; выполняет функции питания и защиты растения, мицелиальные сети объединяют различные растения в единую систему с общим транспортом элементов.

М. обеспечила выход растений на сушу и формирование наземной растительности. Свыше 80% современных растений микоризные, безмикоризных природных растительных сообществ не существует вовсе.



# Значение грибов для человека

- ❖ Пищевой ресурс / источник отравлений.
- ❖ Продуценты биологически активных веществ медицинского назначения.
- ❖ Продуценты ферментов, красителей, промышленного сырья.
- ❖ Агенты биоремедиации древесины / причина разрушения деревянных конструкций и порчи строительной древесины.
- ❖ Применение в изготовлении предметов одежды, мебели и пр.
- ❖ Ритуальная роль в традиционных обществах.
- ❖ Возбудители болезней растений и животных.
- ❖ Агенты порчи пищи и непродовольственных материалов.

Более 2700 видов грибов используют как пищу

(данные для 99 стран, Li et al., 2021)

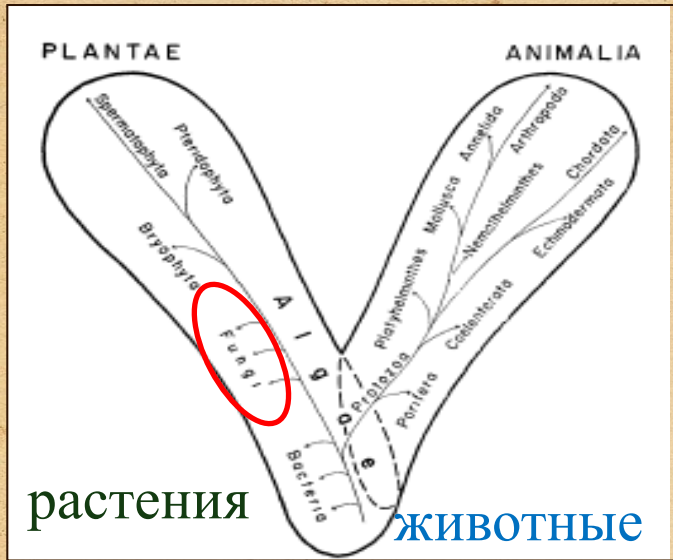
# Систематика грибов

Империя		Opisthokonta	Заднежгутиковые
Царство		Fungi (Mycetalia)	Грибы
Отдел	-mycota	Basidiomycota	Базидиальные
Класс	-mycetes	Agaricomycetes	Агарикомицеты
Порядок	-ales	Boletales	Болетовые
Семейство	-aceae	Boletaceae	Болетовые
Род		<i>Boletus</i>	Болет
Вид		<i>Boletus edulis</i> Bull.	Болет съедобный, белый гриб



= кулак, коровка, еловик, боровик, дорогой гриб, олений гриб, коровятник, медвежатник; а также сер, porcini, hongo, Cèpe de Bordeaux, Polonais, Edelpilz, Steinpilz, Herrenpilz

# Систематика грибов и им подобных



Система

органического мира,  
1925 г.



Whittaker R.H. 1959. On the broad  
classification of organisms.

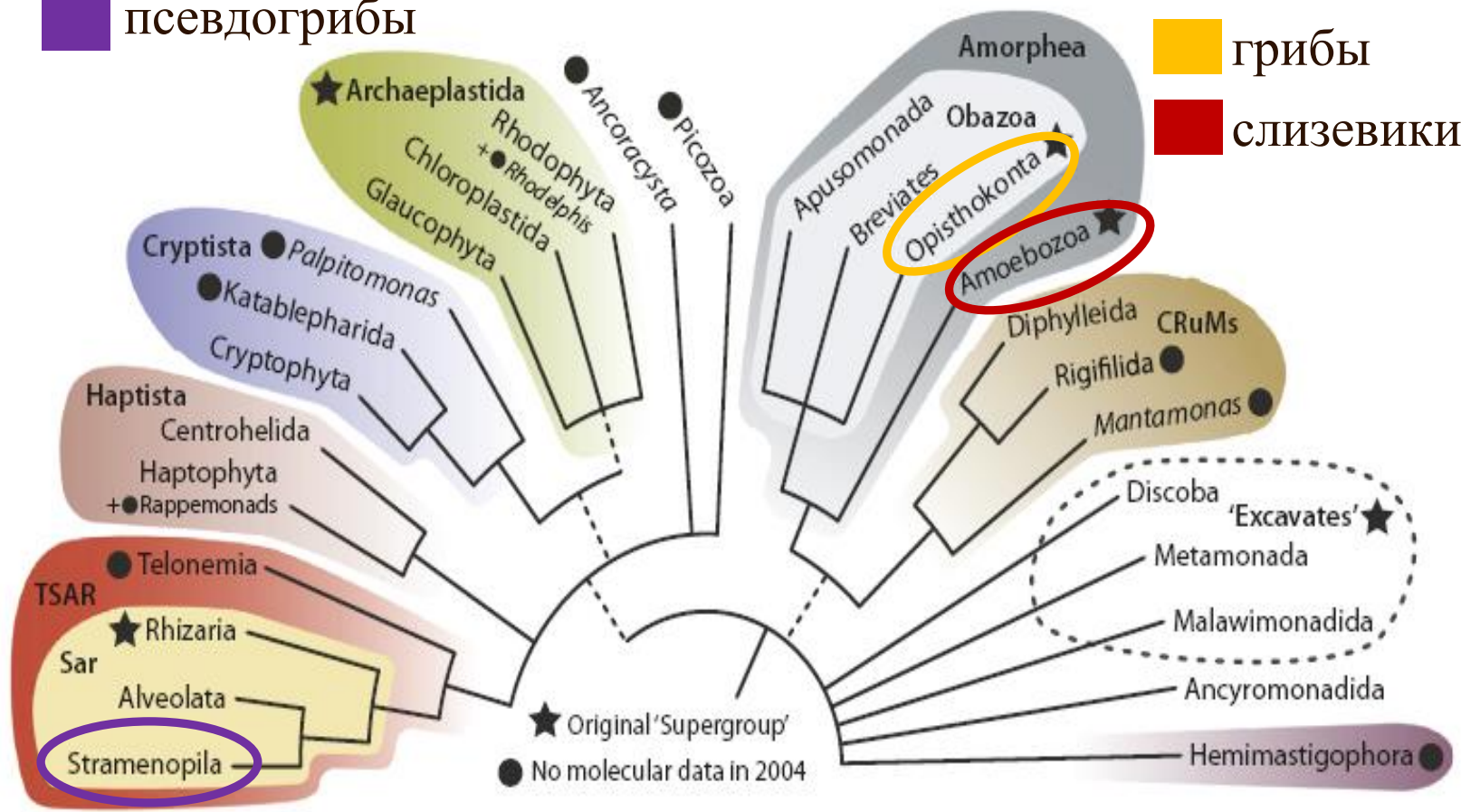
Quarterly Review of Biology 34: 210–226.

# Систематика грибов и им подобных

псевдогрибы

грибы

слизевики



(Burki et al., 2020)

# Систематика грибов и псевдогрибов

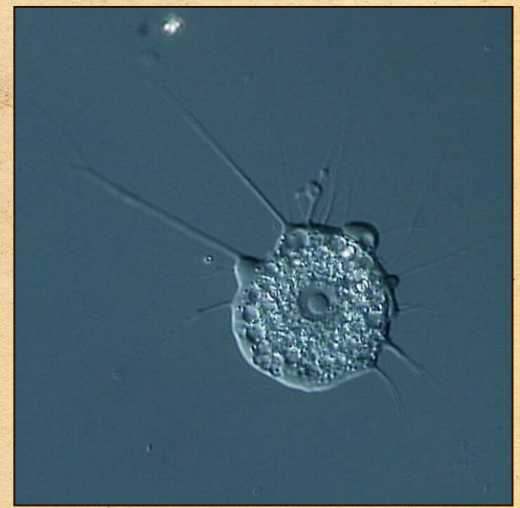
- Отд. Oomycota (Оомицеты) *псевдогрибы*
  - Группа Хитридиевые (несколько отделов)
  - Группа Зигомицеты (несколько отделов)
  - Отд. Ascomycota (Аскомицеты)
  - Отд. Basidiomycota (Базидиомицеты)
- } *грибы*

**Сходство:** план строения и способы питания и размножения.

**Различия:** комплекс биохимических и цитологических признаков.

В то время как *грибы* по многим признакам ближе к животным, *псевдогрибы* в большей степени проявляют черты растительной организации.

У грибов и животных общий одноклеточный предок, порядка 1,1 млрд. лет н. эта ветвь отделилась от той, что дала начало растениям. Учёным это стало известно только в середине XX века, а в космогониях американских индейцев *грибы* часто представляют *предками зверей, птиц и рыб, но не растений.*



*Nuclearia* –  
амебоидный  
организм из  
группы,  
родственной  
грибам

# Псевдогрибы: отд. Oomycota (Оомицеты)



*Phytophthora*

*Plasmopara*

*Saprolegnia*

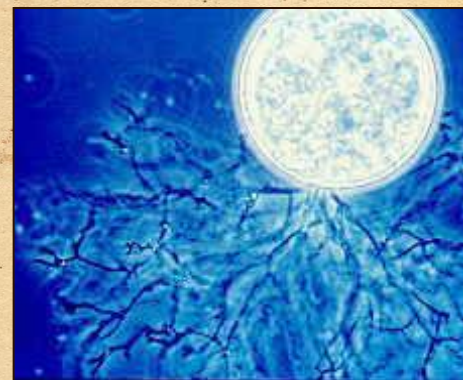
Древняя группа *первичноводных* организмов, частично *вышедших* на

сушу. Водные сапротрофы и наземные паразиты, возбудители *ложной мучнистой росы* растений, в том числе, культурных.



# Грибы: Хитридиевые (отд. Chytridiomycota и др.)

Единственная группа первичноводных организмов среди настоящих грибов, в основном, паразиты. Также к этой группе относятся анаэробные грибы, населяющие рубец жвачных животных и помогающие им усваивать растительную пищу.



*Rhizophydium*



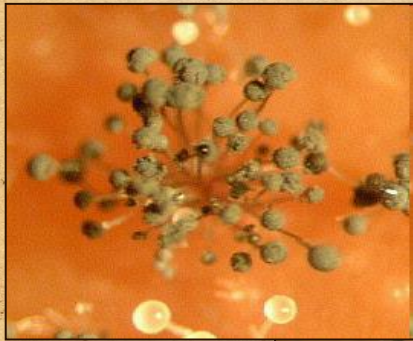
*Batrachochytrium*



*Neocallimastix* – обитатель рубца

# Грибы: Зигомицеты (отд. Mucoromycota и др.)

Сборная группа, включает сапротрофов на различных субстратах (часто вызывают порчу продуктов питания), паразитов грибов и насекомых (агенты биоконтроля), хищные грибы и микоризообразователи.



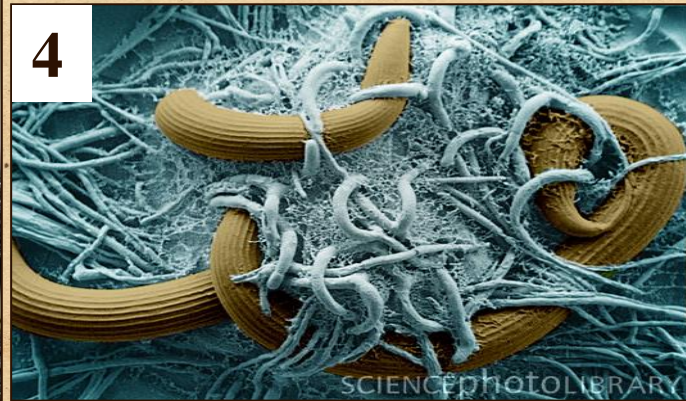
*Rhizopus*



*Spinellus*



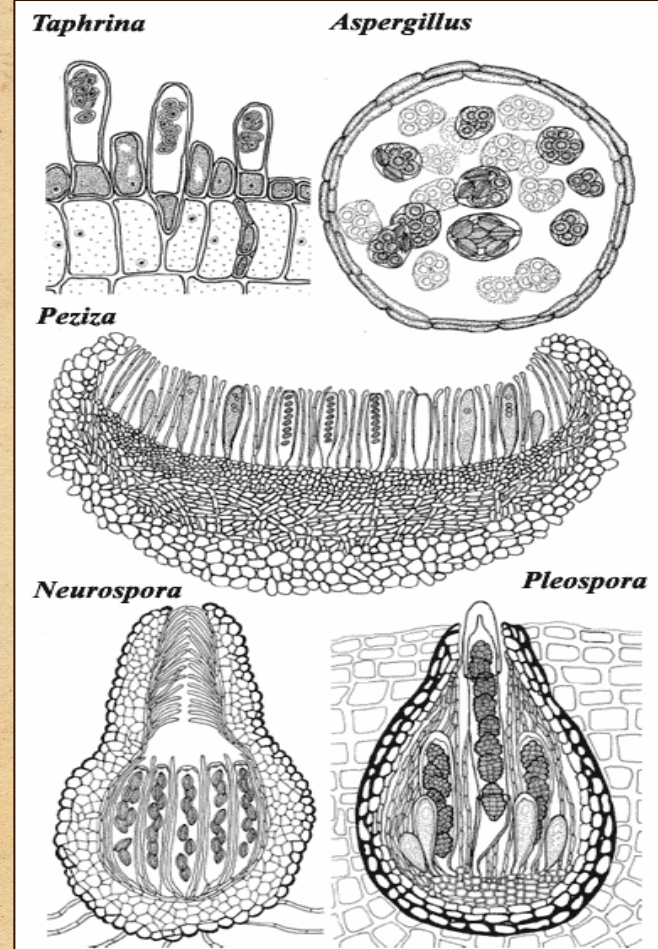
# Грибы: Зигомицеты (отд. Мисоготусота и др.)



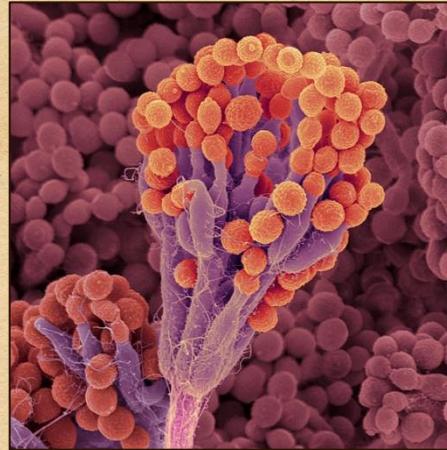
1. *Pilobolus* (копротроф);
2. *Glomus* в корневой системе растения (симбионт микоризы);
3. *Entomophthora* (паразит насекомых);
4. *Zoaraga* (хищник нематофаг).

# Грибы: отд. Ascomycota (Аскомицеты, Сумчатые грибы)

- ❖ Споры формируются в *сумках*, которые часто образуются в плодовых телах.
- ❖ Сапротрофные, паразитные и симбиотические виды.
- ❖ Продуценты антибиотиков, «плесени», съедобные грибы.
- ❖ Есть *дрожжевые* формы, используемые человеком или являющиеся возбудителями заболеваний.



# Грибы: отд. Ascomycota (Аскомицеты, Сумчатые грибы)



*Penicillium*



*Tuber* – трюфель



# Грибы: отд. Ascomycota (Аскомицеты, Сумчатые грибы)



*Cordyceps*



*Erysiphe* – возбудитель  
мучнистой росы



*Claviceps* – возбудитель спорыньи

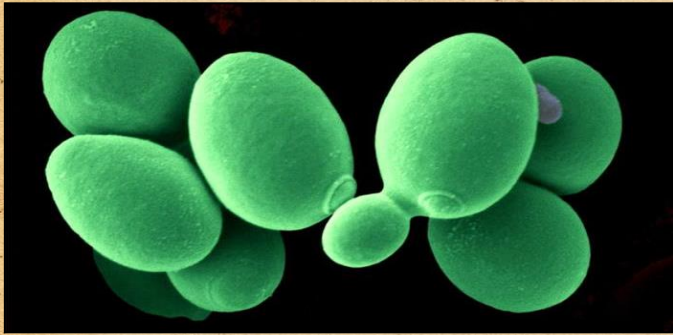


## Грибы: отд. Аскомицеты

Среди Ascomycota есть также кератинофильные представители, в том числе, паразиты, вызывающие болезни человека (поражения волос и ногтей).



*Onygena equina*

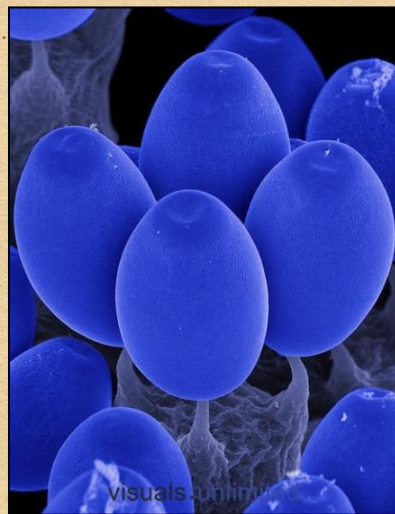


*Saccharomyces cerevisiae*  
– пекарские дрожжи

Дрожжевые грибы, благодаря способности к процессам брожения (кроме них брожение осуществляют только бактерии) используются в хлебопечении, виноделии, пивоварении. Существуют и патогенные, в том числе для человека, дрожжи.

# Грибы: отд. Basidiomycota (Базидиомицеты)

- ❖ Споры формируются на базидиях, которые часто образуются в плодовых телах.
- ❖ Сапротрофные, паразитные и микоризные виды.
- ❖ Продуценты антибиотиков, патогены растений, съедобные и ядовитые, а также используемые в ритуалах грибы.





# Отд. Базидиомицеты: «ведьмины кольца»

Образуют кольцевидные колонии и могут разрушать травяной покров в местах своего развития.

В европейских странах существовали поверья о духах, чей танец приводил к возникновению этих колец. Повсеместно бытовали запреты на то, чтобы переступить через «ведьмины кольца» или заходить в них.



*Marasmius oreades* – луговой опёнок

# Грибы: отд. Базидиомицеты



*Ustilago* –  
возбудитель головни



*Rusticia* –  
возбудитель  
ржавчины

