

*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*

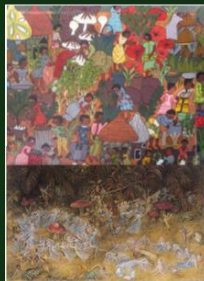
Биологический ф-т

Каф. микологии и альгологии

*mvsadnik@list.ru*

2

Отношение человека к грибам: «микофильные» и «микофобные» цивилизации



5

Грибы в традиционной и современной медицине



8

Грибы в ритуалах: Средневековая Европа и современное общество



11

Лишайники и их применение человеком



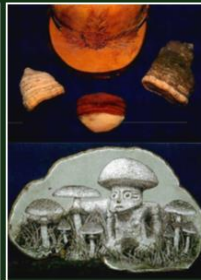
3

Грибы как пищевой ресурс с древности и до наших дней



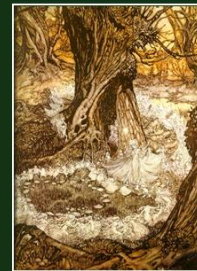
6

Грибы в быту: традиционное применение



9

Грибы в мировой культуре: мифология, фольклор, изобразительное искусство



12

Роль грибов в жизни современного человека



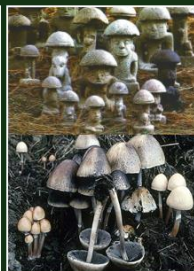
4

Дрожжи: мировое значение процесса брожения



7

Грибы в ритуалах: энтеогены и традиции шаманизма



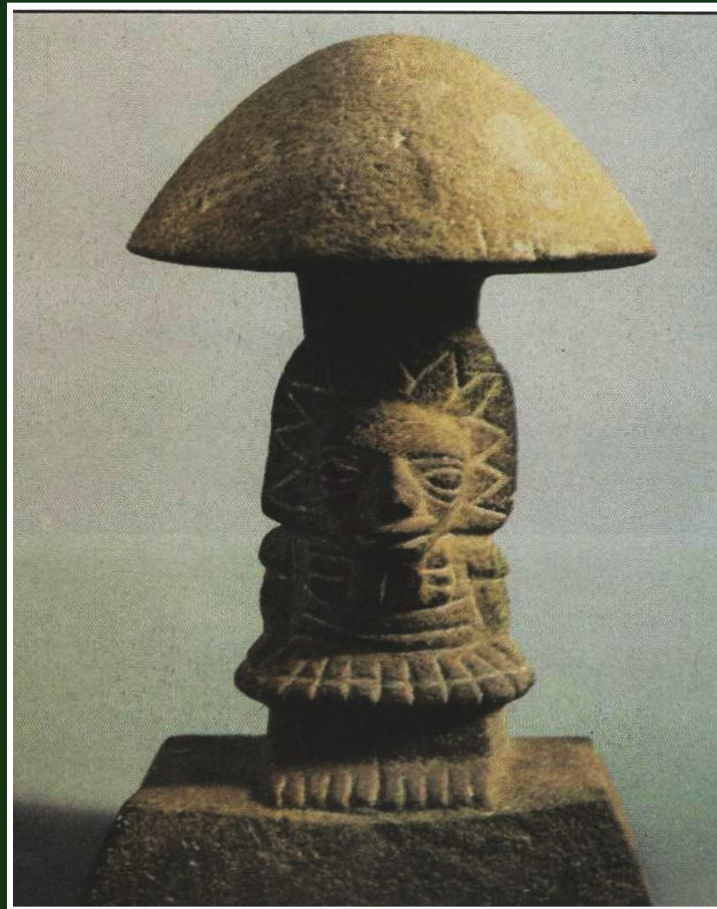
10

Роль грибов в известных исторических событиях



1

Введение:  
что такое  
ЭТНОМИКОЛОГИЯ  
и  
что такое  
грибы

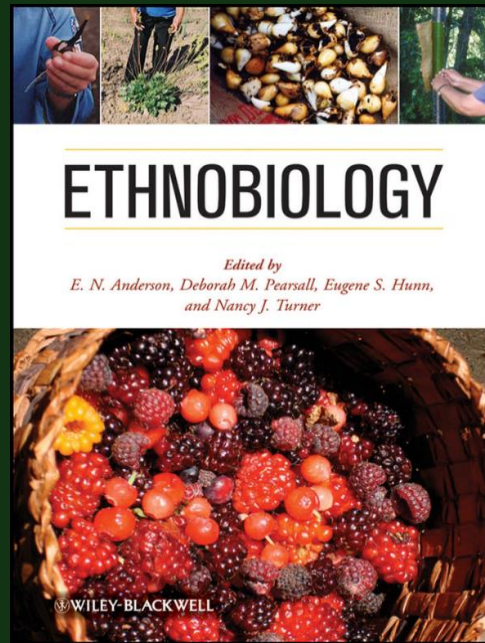


# Этномикология: раздел этнобиологии

Первое определение *этнобиологии* дал Эдвард Кастеттер:

«... использование растительного и животного мира примитивными племенами ...» (*Castetter, 1944*).

*Этнобиология* – изучение биологических знаний отдельных этнических групп, традиционного знания о растениях и животных (*Anderson, 2011*).



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

# Этномикология: раздел этнобиологии

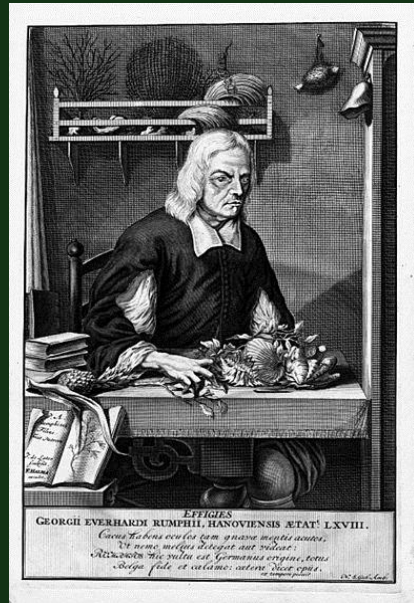
*Этнобиология* – наука об использовании растений и животных и отношении к ним в различных культурах. Э. изучает изменяющиеся взаимоотношения между людьми, биотой и окружающей средой с древнейших времен до настоящего момента. Основные вопросы, на которые Э. ищет ответ: каким образом различные человеческие общества используют природу и какие имеют представления о ней ([en.wikipedia.org/wiki/Ethnobiology](https://en.wikipedia.org/wiki/Ethnobiology)).



# Этномикология: раздел этнобиологии

**Зарождение этнобиологии:** XV-XVI вв., эпоха великих географических открытий. В ходе зачастую далеких от науки экспедиций накапливались сведения о географии и природных ресурсах ранее неизвестных земель, а также об аборигенном населении и его взаимодействии с природой.

**Георг Эберхард Румф (Румфиус) 1627 – 1702:**  
голландский 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.

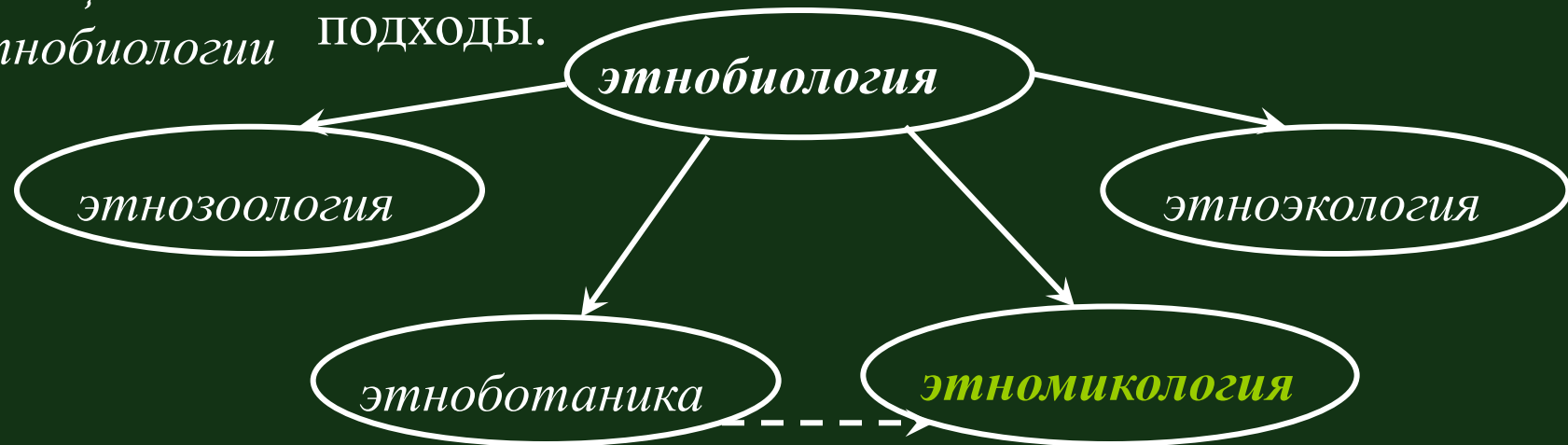




эмблема  
Общества  
этнобиологии

# Этномикология: раздел этнобиологии

Как наука *этнобиология* оформилась уже в XX в. и в настоящее время представляет собой область научного знания с развитым методическим аппаратом, включающим как культурологические и лингвистические, так и сугубо биологические подходы.



# Этномикология: раздел этнобиологии

биология

этнобиология

этнография  
археология  
география  
лингвистика  
медицина

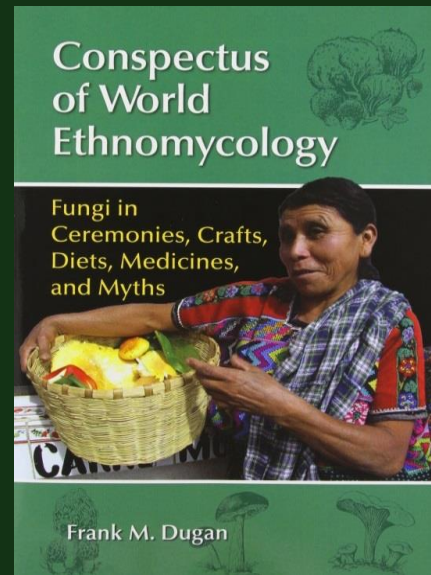
**Этномикология** — микология (наука о грибах) как раздел этнографии. Э. занимается ролью грибов в фольклоре и традиционным их использованием людьми различных народов (*Kirk et al., 2008*).

**Этномикология** — изучение различных способов применения грибов, а также верований и практик, связанных с ними, в различных культурах (*Yamin-Pasternak, 2011*).



# Этномикология: раздел этнобиологии

*Этномикология* — наука о традиционном использовании и социологической роли грибов, раздел этнобиологии. Э. рассматривает использование грибов в качестве трута, лекарственного сырья или пищи, а также как источник психоактивных веществ ([en.wikipedia.org/wiki/Ethnomycology](http://en.wikipedia.org/wiki/Ethnomycology)).

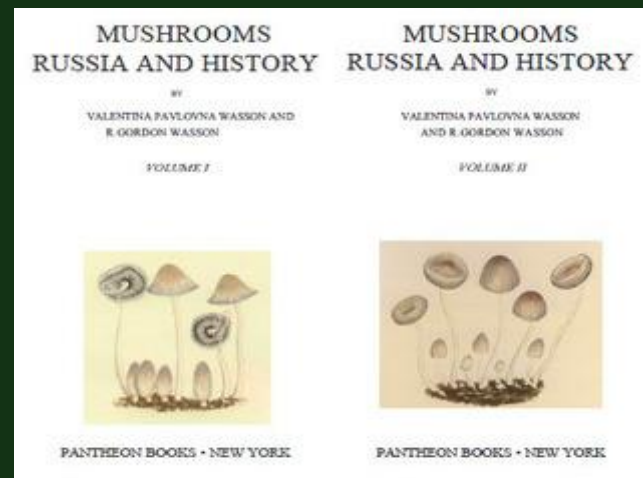


*Dugan F. M. 2011. Conspectus of World Ethnomycology: Fungi in Ceremonies, Crafts, Diets, Medicines, and Myths. APS Press - The American Phytopathological Society, USA*



# Этномикология: становление

*Роберт Гордон  
(1898-1986) и  
Валентина  
Павловна (1901 –  
1958) Уоссон*

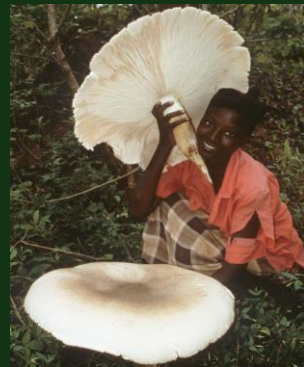
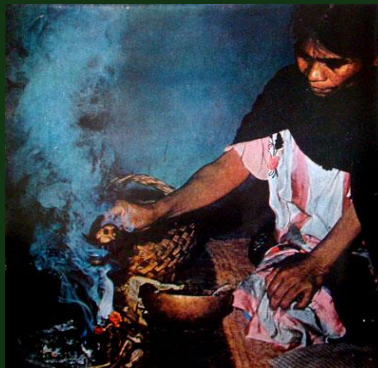
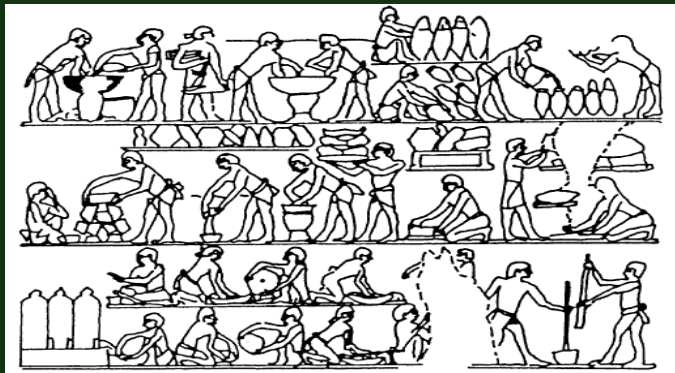


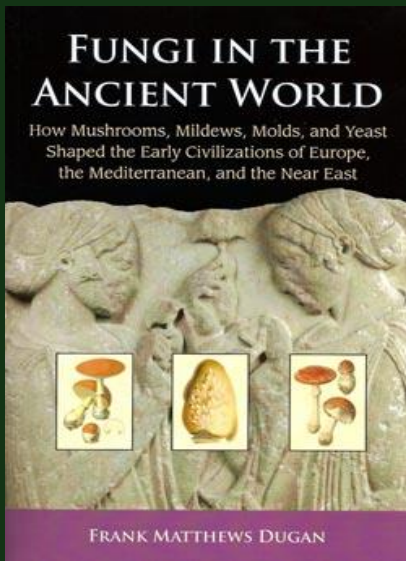
*Mushrooms Russia and History (1957)*

Становление *этномикологии* как науки: середина XX в., труды Р.Г. и В.П. Уоссон. У супругов было диаметрально противоположное отношение к грибам, что привело к работе над выявлением подобных различий между народами.

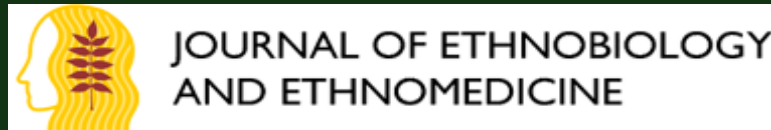
# Этномикология: современные направления

1. пищевое применение
2. лекарственное применение
3. применение в искусстве и ремеслах
4. применение в ритуальных практиках
5. применение бродильных процессов грибов
6. фольклор, связанный с грибами





# ЭТНОМИКОЛОГИЯ: ИСТОЧНИКИ



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



*Dugan F. M. 2008. Fungi in the Ancient World: How Mushrooms, Mildews, Molds, and Yeast Shaped the Early Civilizations of Europe, the Mediterranean, and the Near East. APS Press - The American Phytopathological Society, USA*

*Journal of Ethnobiology*

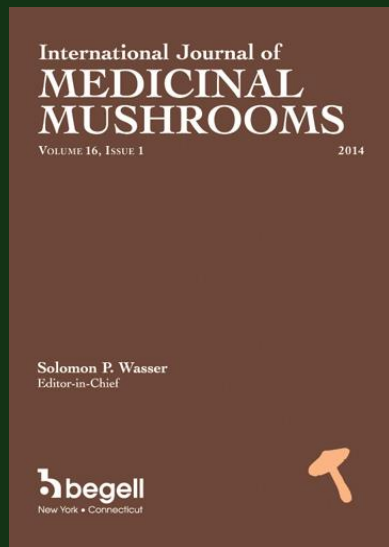
<http://ethnobiology.org/publications/journal>



# ЭТНОМИКОЛОГИЯ: ИСТОЧНИКИ

*Journal of Ethnopharmacology*

[http://www.journals.elsevier.com/  
journal-of-ethnopharmacology/](http://www.journals.elsevier.com/journal-of-ethnopharmacology/)



*The Fungi Magazine*

*International Journal of  
Medicinal Mushrooms*

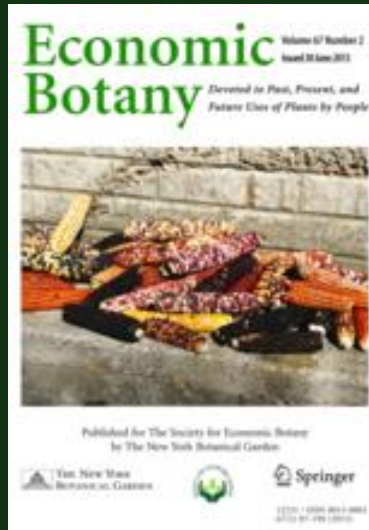
[http://www.begellhouse.com/  
journals/medicinal-mushrooms.html](http://www.begellhouse.com/journals/medicinal-mushrooms.html)



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

# ЭТНОМИКОЛОГИЯ: ИСТОЧНИКИ

## *Economic Botany*



<http://www.springer.com/life+sciences/plant+sciences/journal/12231>



*Джорджио  
Саморини (1957)*

<http://www.samorini.it/site/documentazione>



<http://herbmuseum.ca/image/tid/362>



# Первая встреча человека с грибами

## Случай 1. Грибы «очевидные»

Информация может быть получена из древнейших памятников искусства: петроглифов и наскальной живописи.

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

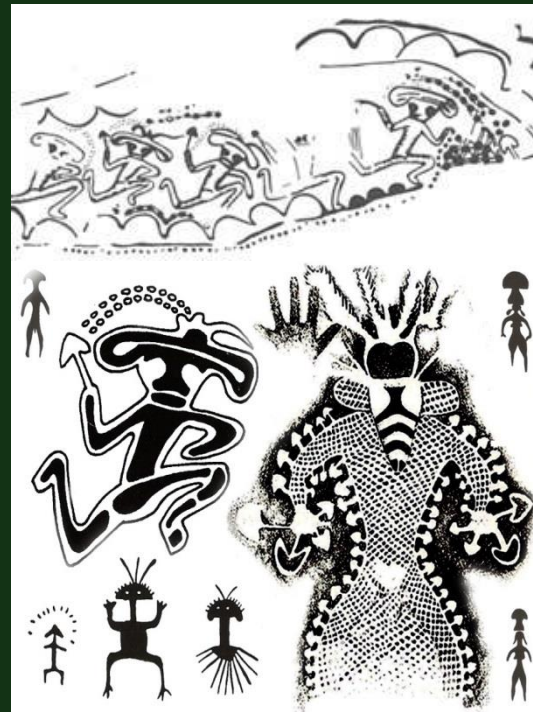
Наскальное искусство плато Тассили (7000 л. до н.э. — II в. н.э.) — открыто в 1909 г., отнесено к наследию ЮНЕСКО.



# Первая встреча человека с грибами

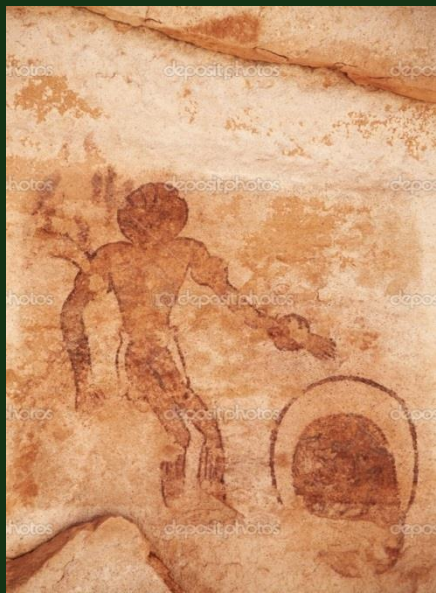
## Случай 1. Грибы «очевидные»

Наряду со сценами охоты и изображениями животных в Тассили обнаружены первые изображения грибов и грибообразных и одновременно человекоподобных существ.



# Первая встреча человека с грибами

## Случай 1. Грибы «очевидные»



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



# Первая встреча человека с грибами

## Случай 2. Грибы «неочевидные»

Человек мог и не подозревать, что имеет дело с грибами, но сохранились материальные свидетельства древних грибных «технологий».



Ок. 10000 л. назад



*Дрожжи* — первый одомашненный микроорганизм.



Ок. 9000 л. назад



Ок. 5000 л. назад

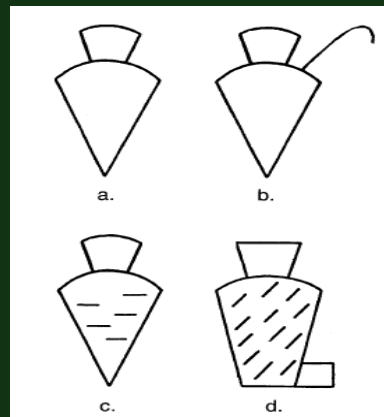


# Первая встреча человека с грибами

## Случай 2. Грибы «неочевидные»



*Пивоварение в  
Междуречье, ок.  
6000 л. назад*



*Пиктограммы  
шумеров,  
обозначающие пиво,  
ок. 7000 л. назад*



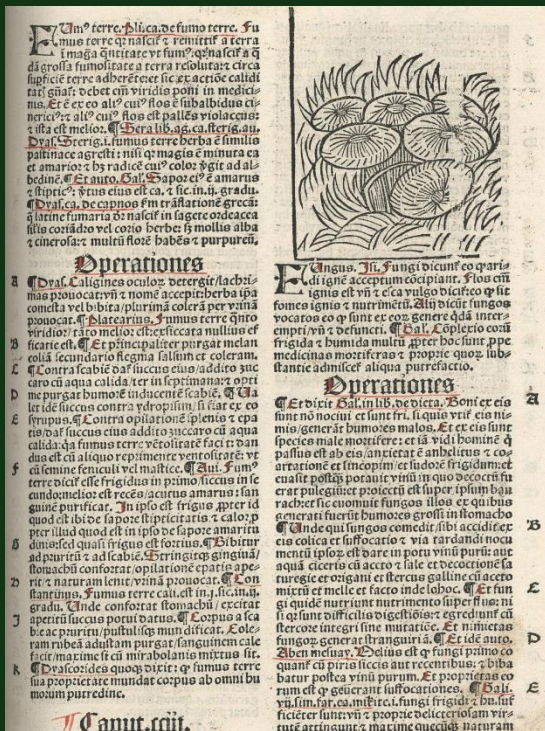
*Виноделие в Китае,  
ок. 2000 л. назад*

# Микология: что такое грибы

**Грибы** — не растения и не животные, «третье» или «пятое царство» природы.

До сих пор грибы часто причисляют к растениям, хотя они намного ближе 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. путем всасывания питательных веществ и ведут в целом неподвижный образ жизни.



**Первое научное изображение грибов, 1491 г.**



# Микология: что такое грибы

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

*Размножение грибов* — микроскопическими спорами, образующимися в специализированных спороношениях, в том числе, в *плодовых телах*.

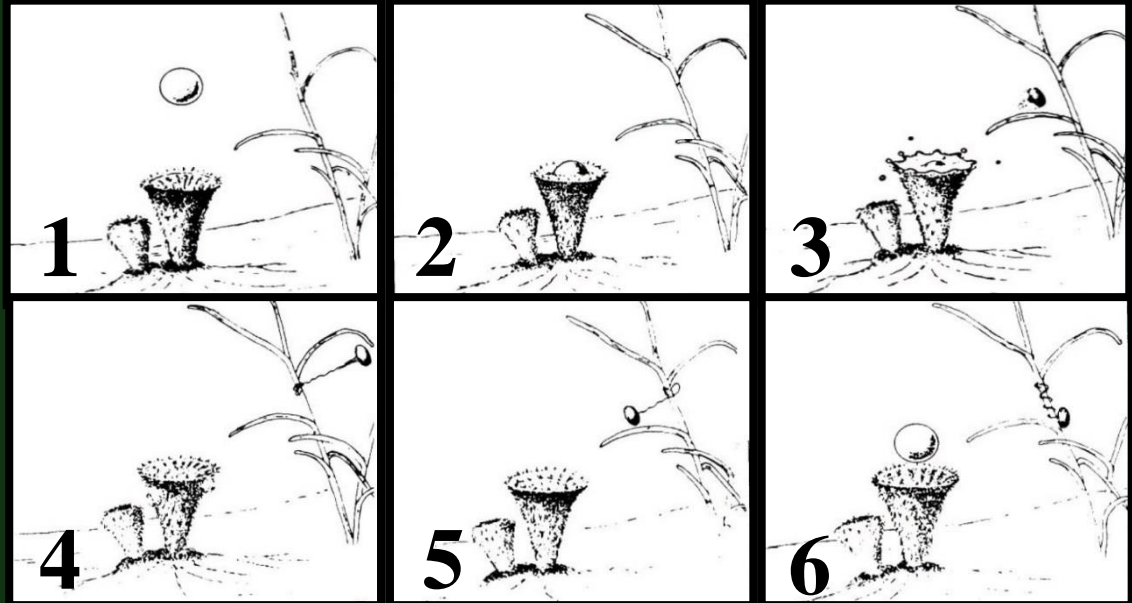


Гигантский дождевик: **1500** млрд. спор в 1 плодовом теле



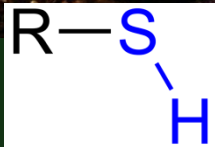
**Стратегии распространения спор**  
*Ascobolus*: гриб отстреливает споры по  
 принципу водяного пистолета, на расстояние до  
 30 см при размерах плодового тела около 1 мм.  
 Осмотическое давление создается сахарами.

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



# Стратегии распространения спор

Споры разносят насекомые,  
привлеченные окраской и запахом  
плодовых тел.

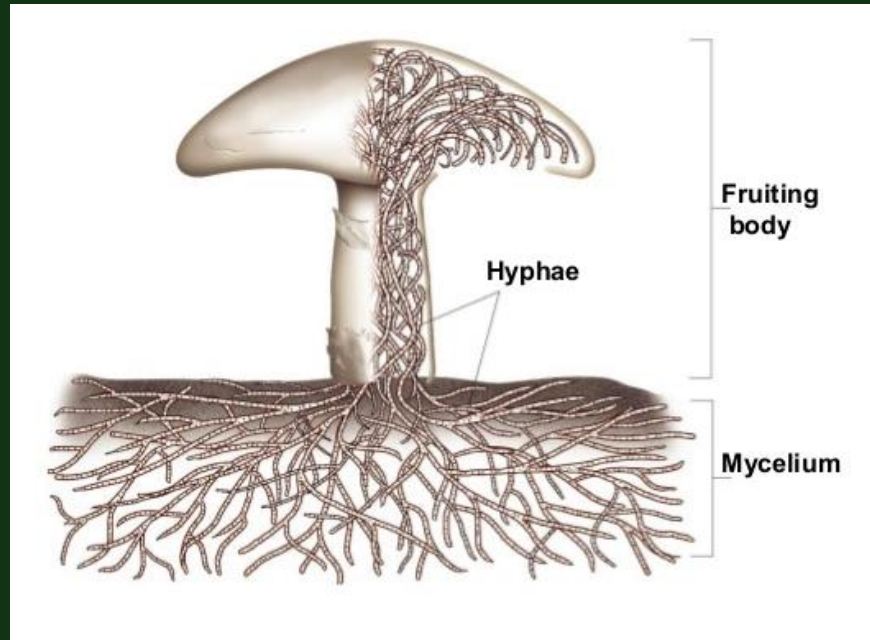


*Трюфели* – подземные  
плодовые тела  
выкапывают и поедают  
млекопитающие, таким  
образом распространяя  
споры.



# Микология: что такое грибы

*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*.

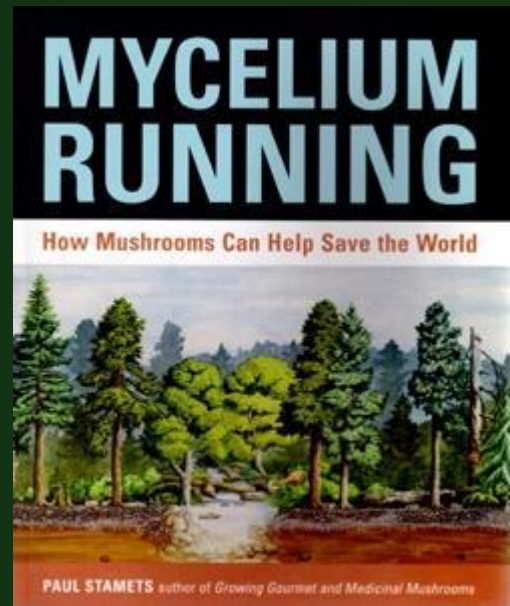


# Микология: что такое грибы

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

Грибной мицелий находится в почве практически повсеместно на земном шаре. П. Стаметс: мицелий — природный *интернет* (WWW — wood wide web).

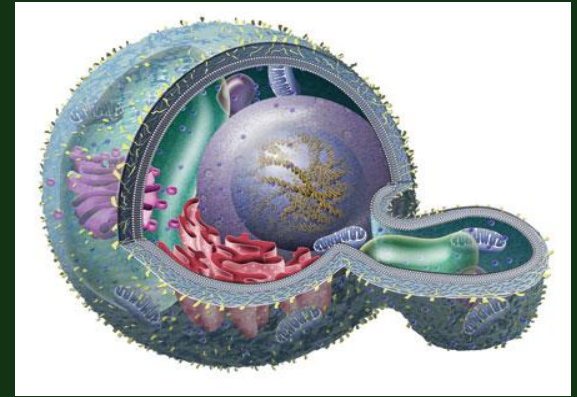
*Stamets P. 2005. Mycelium Running: How Mushrooms Can Help Save the World.*



# Микология: что такое грибы

*Грибы* могут быть представлены одиночными почкующимися клетками – *дрожжами*. Мицелий может переходить в дрожжевую форму при повышении температуры, низкой концентрации кислорода и изобилии 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.

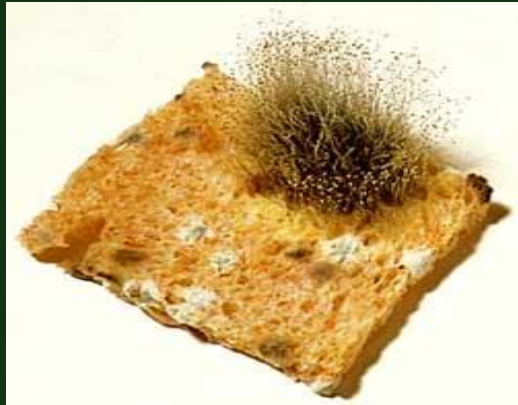




# Микология: что такое грибы



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



# Сколько существует видов грибов?

По данным «Словаря грибов» (*Dictionary of the Fungi*, 10<sup>th</sup> edn., 2008) в мире существует **98894** вида грибов. Если добавить к ним виды, которые потенциально могут быть выявлены на неисследованных территориях, виды-двойники и виды, истребленные при сведении тропических лесов и оставшиеся неизвестными для науки, это число превысит **1000000**, а, по некоторым оценкам, достигнет **2500000**.



«Наше знание о систематике грибов превышено нашим **незнанием**, как минимум, на порядок» (*Stamets, 2005*).

# Когда появились грибы?

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* – ископаемый гриб в тканях растения *Aglaophyton*, девон



*Palaeoagaracites* - ископаемый шляпочный гриб в янтаре, меловой период



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

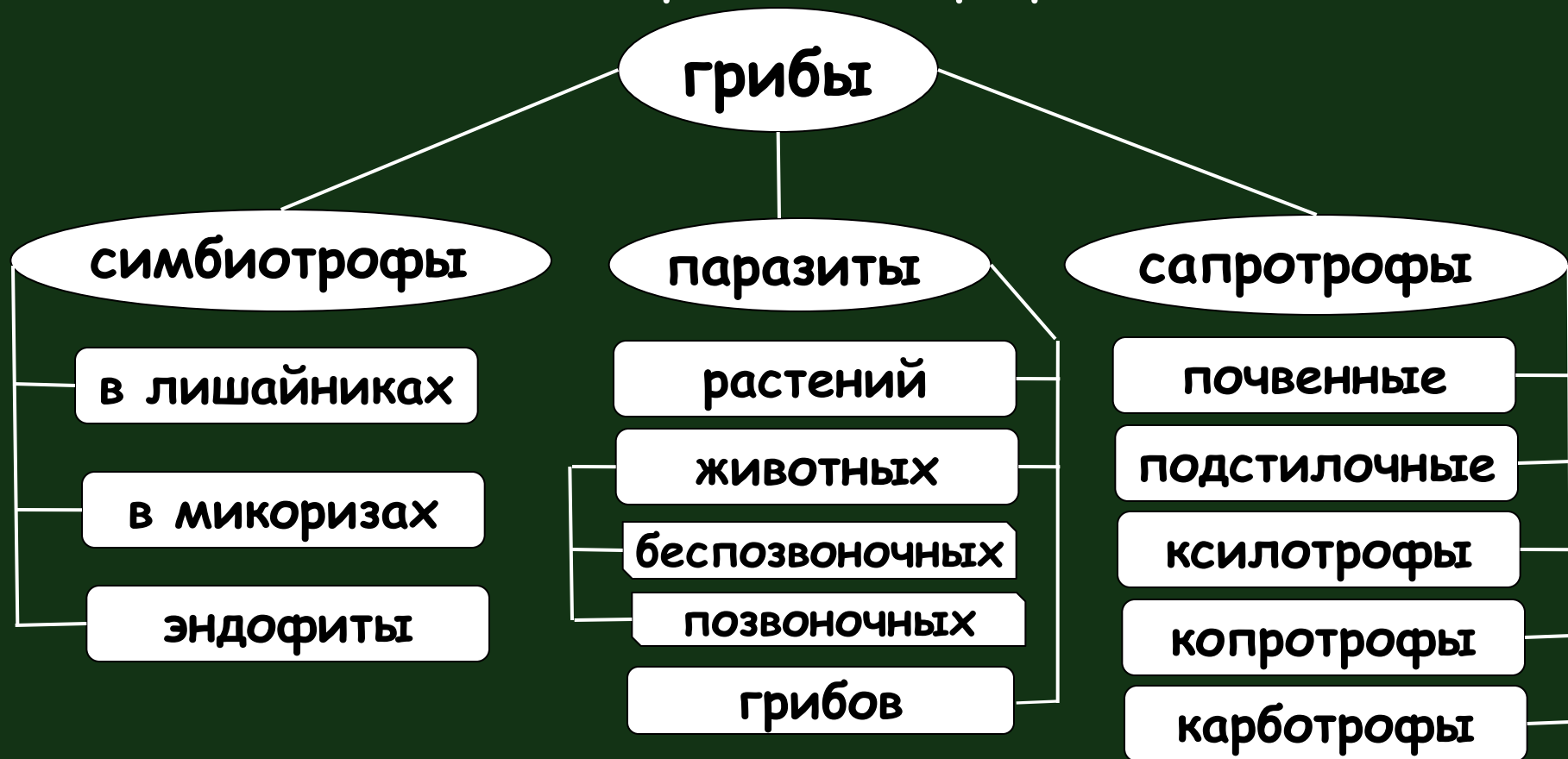


**Остатки** высотой до 8 м и диаметром до 1,4 м обнаружены в отложениях 420 – 350 млн. л. (силур – девон), впервые обнаружены в 1919 г.

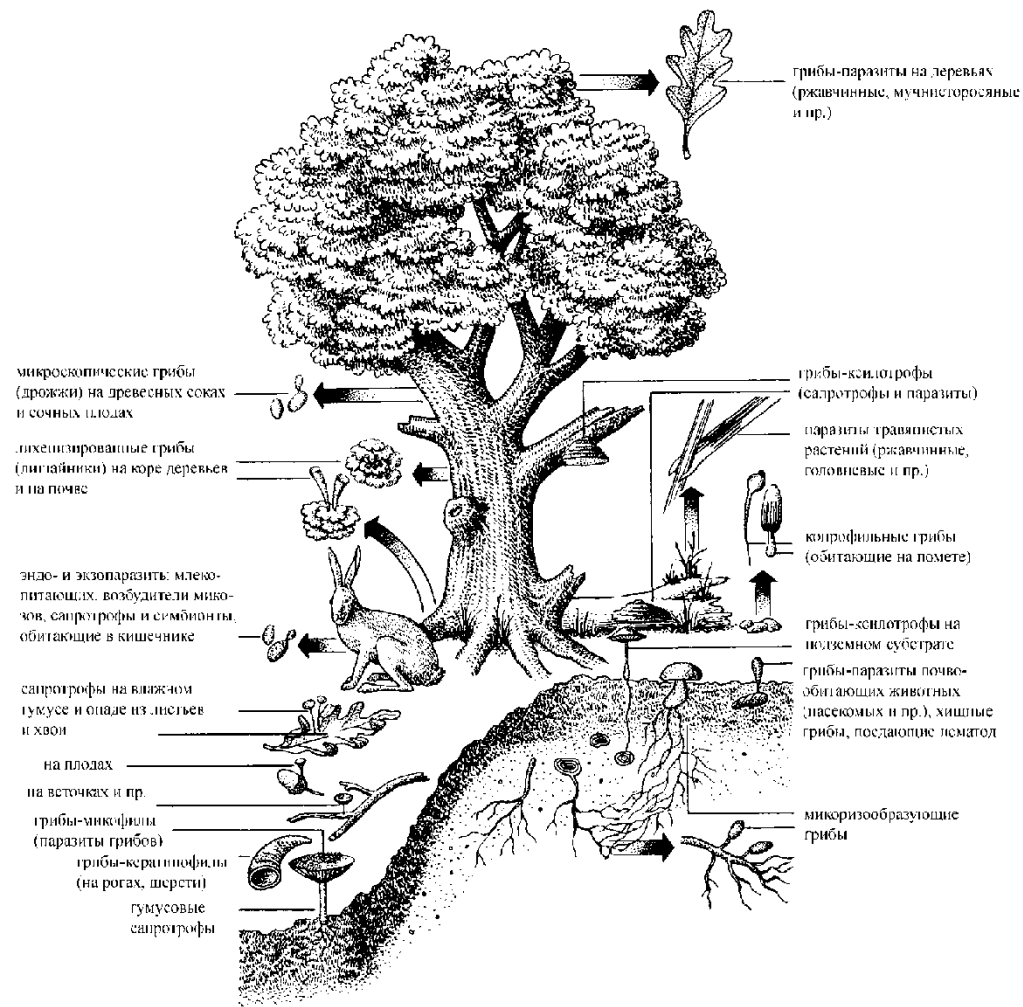


**Мнения:** гигантский гриб; лишайник; древесное растение; «рулон» из остатков многих организмов; представитель эукариот.

# Роль грибов в природе



# Роль грибов в природе



- минерализация подстилки
- разложение древесины
- паразитизм на растениях и животных
- симбиозы с растениями
- участие в круговоротах биогенных элементов



# Микоризный симбиоз

*Микориза* («грибокорень») – симбиоз грибов с корнями растений. М. выполняет *функции питания и защиты растения*, мицелиальные сети объединяют различные растения в *единую систему с общим транспортом элементов*. Микориза обеспечила *выход растений на сушу* и формирование наземной растительности. *Свыше 80%* современных растений микоризные.



(ок. 470 млн. л. назад):

*встреча  
грибов  
с первыми  
наземными  
растениями*



# Роль грибов в деятельности 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 непищевых материалов

**1154** вида грибов используют люди в **85** странах (Воа, 2004)



# 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>	Болетус
Вид		<i>Boletus edulis</i> Bull.	Болетус съедобный, белый гриб



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

# Систематика грибов: грибы и псевдогрибы



Система

органического мира,  
1925 г.



Whittaker R.H. 1959. On the broad  
classification of organisms.  
*Quarterly Review of Biology* 34: 210–226.



## Alveolates



## Stramenopiles



## Rhizaria

Euglyphids  
Carcinonads  
Phaeodarea  
Chlorarachniophytes  
Phycomyxa  
Haptosporidia  
Foraminifera  
Acantharea

## Excavates

Kinetoplastids  
Diplonemids  
Euglenids  
Heteroloboseans  
Jakobids  
Oxymonads  
Parabasals  
Diplomonads

Diphyllids  
Mallawimonads

Dikarya  
Zygomycetes  
Chytrids  
Microsporidia  
Cryptomycetes  
Nucleariids  
Cnidaria  
Ctenophora  
Bilateria  
Porifera  
Choanoflagellates  
Filasterea  
Ichthyosporea

Apusomonads  
Ancyromonads

## Opisthokonts



Breviata

Mycetozoa  
Archamoebae  
Dactylopodids  
Vannellids  
Acanthomyxids  
Leptomyxids  
Arcellinids  
Tubulinids

## Amoebozoa



Cryptophytes  
Katablepharids  
Picozoa  
Centrohelids  
Telonemids  
Haptophytes  
Rappemonads

## Archaeplastids

Glaucophytes  
Cyanidophytes  
Bangiophytes  
Porphyridiophytes  
Floridiophytes  
Trebouxiophytes  
Chlorophyceans  
Ulvoophytes  
Prasinophytes  
Zygnematophyceans  
Charophyceans  
Bryophytes  
Tracheophytes

# Систематика грибов: грибы и псевдогрибы

(Burki, Keeling, 2014)

# Систематика грибов: грибы и псевдогрибы

- Отд. Oomycota (Оомицеты) *псевдогрибы*
  - Отд. Chytridiomycota (Хитридиевые)
  - Отд. Zygomycota (Зигомицеты)
  - Отд. Ascomycota (Аскомицеты)
  - Отд. Basidiomycota (Базидиомицеты)
- } *грибы*

**Сходство:** тип строения и способ питания и размножения.

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

# Систематика грибов: грибы и псевдогрибы

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. Ученым это стало известно только в конце 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. Оомусота (Оомицеты)

Древняя группа первичноводных организмов, частично  
вышедших на сушу.



*Saprolegnia*



*Phytophthora*



*Plasmopara*

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

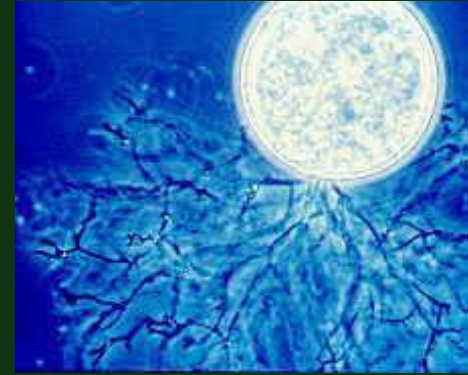


# Грибы: отд. Chytridiomycota (Хитридиомицеты)

Единственная группа водных организмов среди настоящих грибов, в основном, паразиты. Ранее в эту группу относили и анаэробные грибы, населяющие рубец жвачных животных и помогающих им усваивать растительную пищу.



*Batrachochytrium*



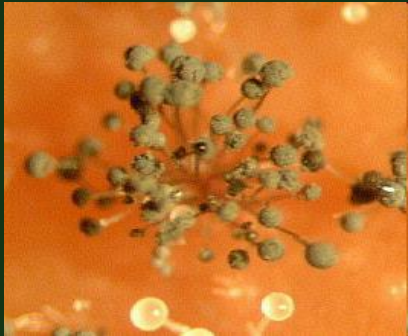
*Rhizophydium*



*Neocallimastix* –  
обитатель рубца

# Грибы: отд. Zygomycota (Зигомицеты)

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



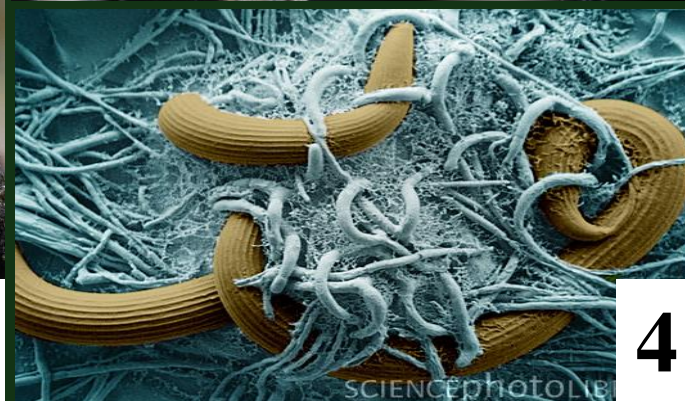
*Spinellus*



*Rhizopus*



# Грибы: отд. Zygomycota (Зигомицеты)



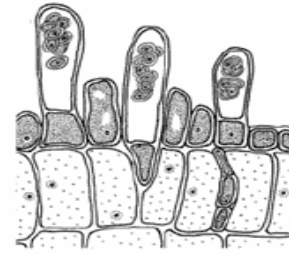
1. *Pilobolus*
2. *Glomus* в  
корневой  
системе  
растения
3. *Entomo-  
phthora*
4. *Zoopaga*

# 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.



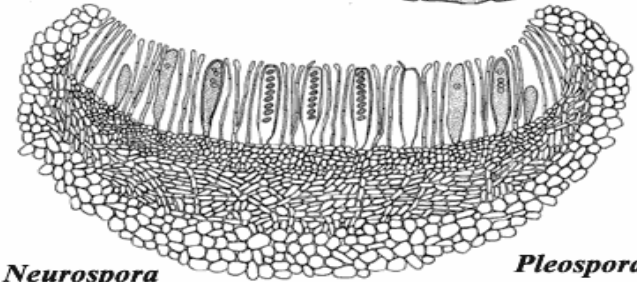
*Taphrina*



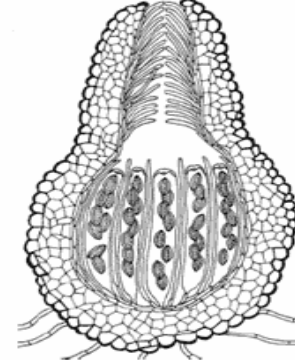
*Aspergillus*



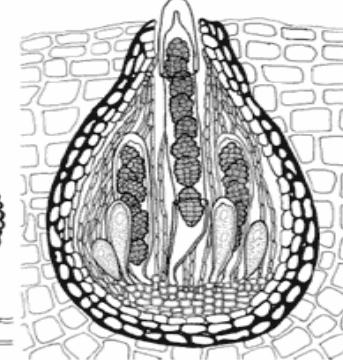
*Peziza*



*Neurospora*

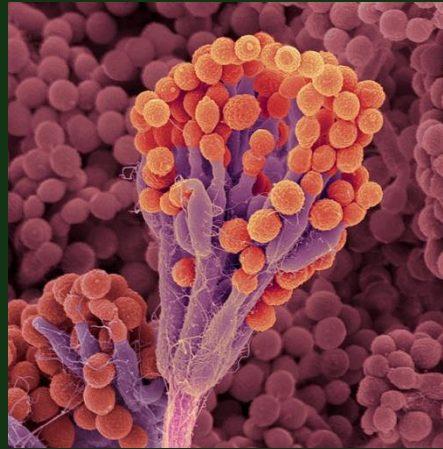


*Pleospora*





# Грибы: ОТД. Ascomycota



*Penicillium*



*Tuber* - трюфель



*Morchella* - сморчок



*Gyromitra* - строчок

© Steve Nelson

# Грибы: отд. Ascomycota



*Cordyceps*



*Erysiphe* —  
*Мучнистая роса*



*Claviceps* - Спорынья



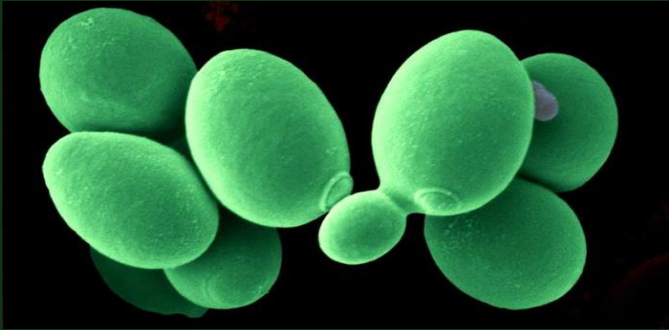


# Грибы: отд. *Ascomycota*

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



*Onygena equina*

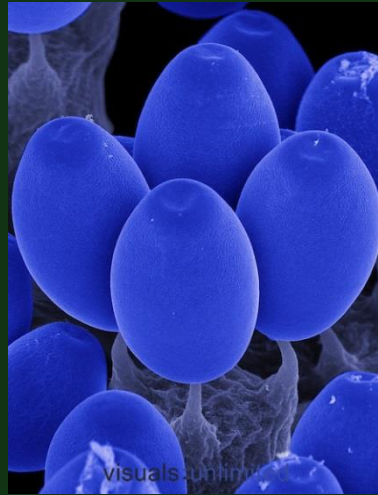


*Saccharomyces cerevisiae*  
— пекарские дрожжи

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

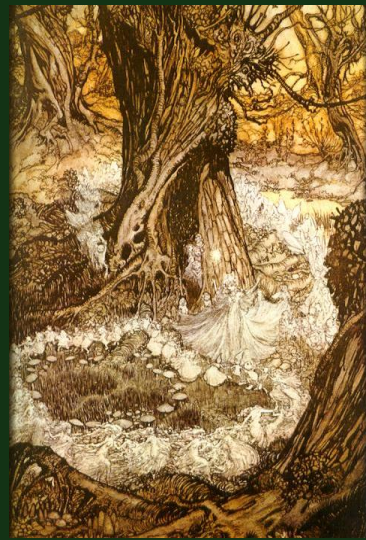




## отд. Basidiomycota: «ведьмины кольца»

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 опенок

# Грибы: отд. Basidiomycota



*Ustilago* - Головня



*Russinia* –  
Ржавчина

