

Грибы и грибоподобные организмы-
возбудители болезней растений:

*1. Биологические особенности и
основы систематики грибов и
грибоподобных организмов*

Грибы – эукариотические гетеротрофные организмы с осмотрофным способом питания

Общее с животными -

гетеротрофный тип питания:

потребность в витаминах,
синтез хитина,
гликогена,
лизина,
образование и накопление мочевины



Общее с растениями:

наличие жесткой клеточной стенки,
прикрепленность к субстрату,
размножение спорами.

Только у грибов:

- нитчатое строение вегетативного тела;
- осмотрофный (сапрофитный) способ питания

Основные систематические признаки грибов

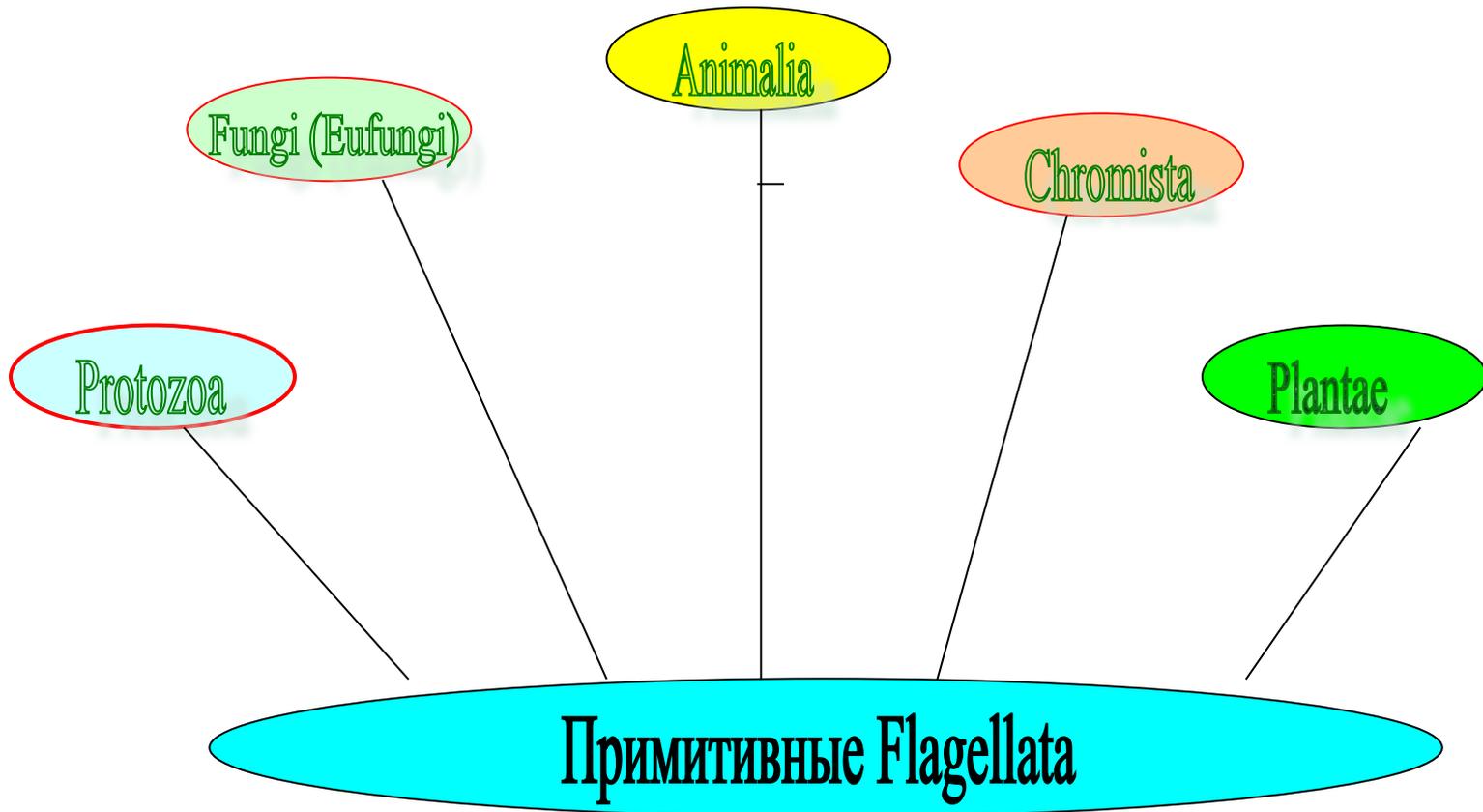
- Строение вегетативного тела
- Строение и химический состав клеточной стенки
- Подвижность и строение спор и гамет
- Особенности синтеза лизина
- Тип полового процесса



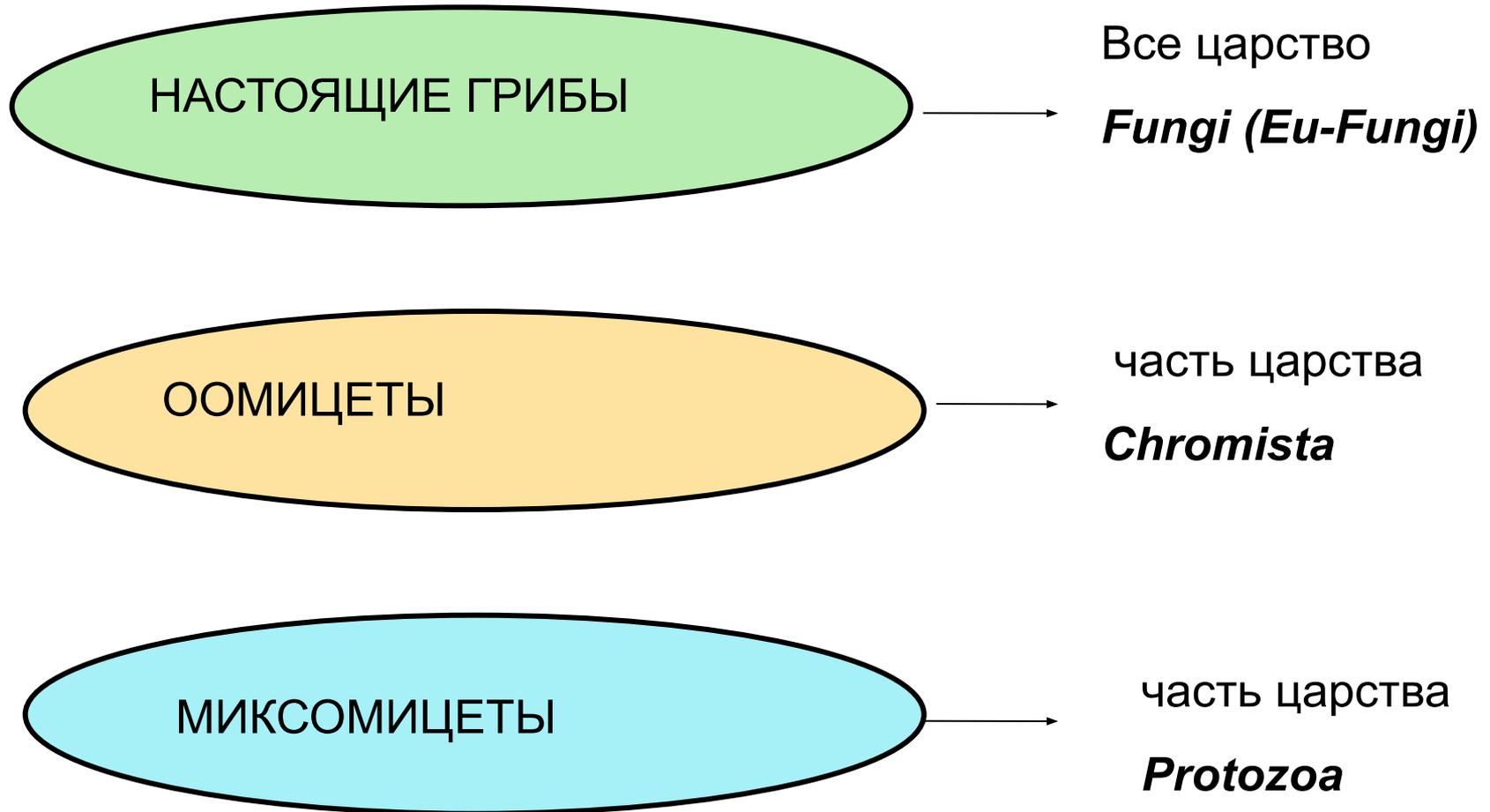
Наметилось разделение на три эволюционные ветви:

1. Настоящие грибы
2. Оомицеты (псевдогрибы)
3. Миксомицеты (слизистые грибы, слизевики)

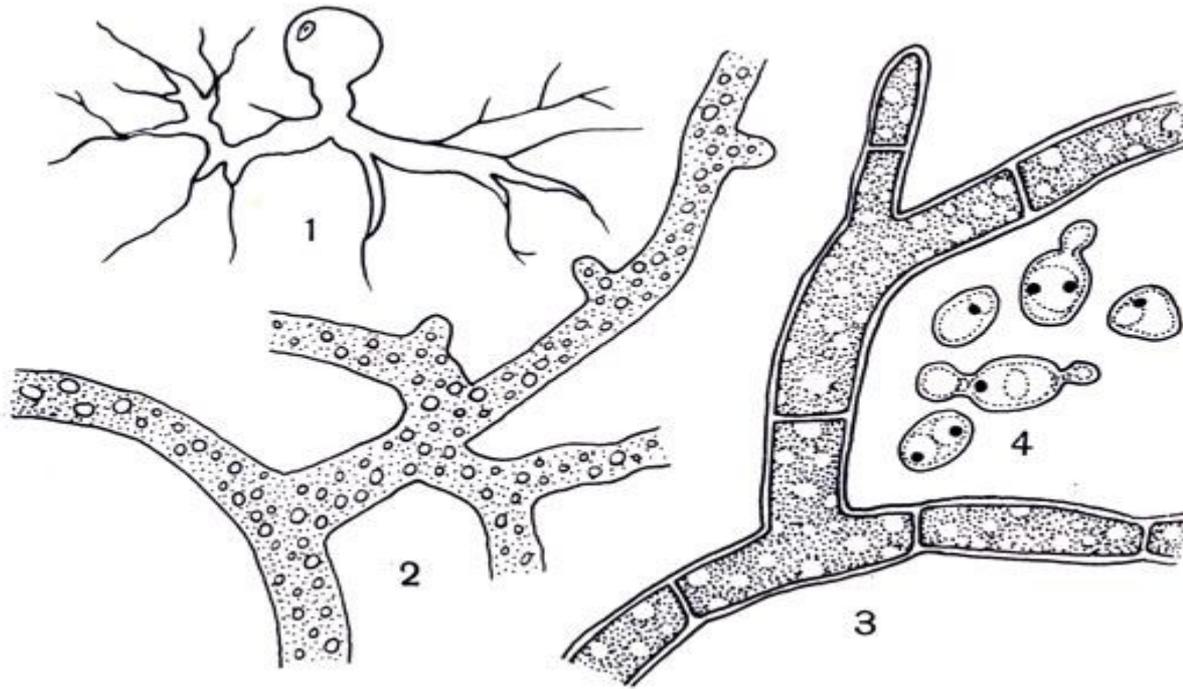
EUCARIOTA



Грибы и грибоподобные организмы в системе эукариотов



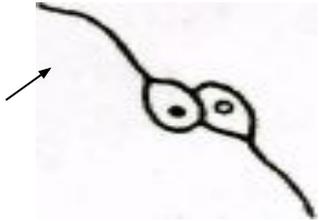
Вегетативное тело грибов (Eufungi)



1- ризомицелий ; 2- неклеточный (несептированный) мицелий;
3 – клеточный (септированный мицелий) (аскомицеты и базидиомицеты); 4 - дрожжи

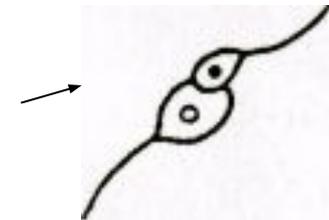
Типы полового процесса у грибов и грибоподобных организмов: *гаметогамия*

Изогамия



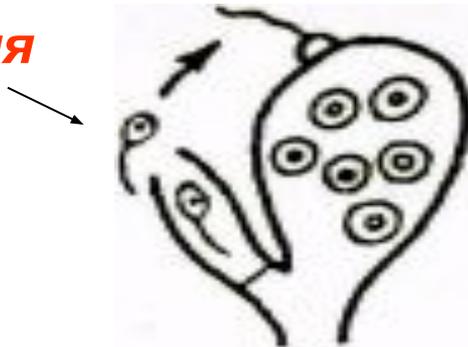
Сливаются подвижные, морфологически сходные гаметы

Гетерогамия



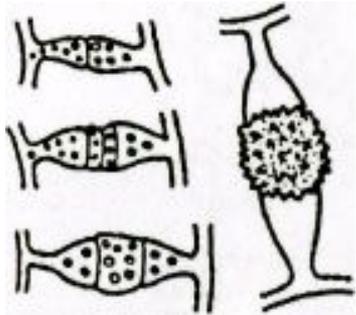
Сливаются подвижные, но различающиеся по размерам и степени подвижности гаметы

Оогамия

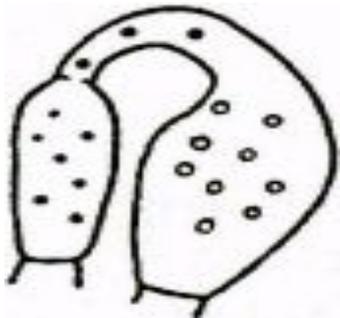


Крупные неподвижные яйцеклетки, формируются в специальных отростках мицелия – *оогониях* оплодотворяются . Они оплодотворяются мелкими подвижными сперматозоидами или ядрами недефференцированной на клетки массы («мужские ядра»), которые образуются также в специализированных выростах мицелия - *антеридиях* . В результате образуется диплоидная *ооспора*

Типы полового процесса у грибов: *гаментангиогамия*

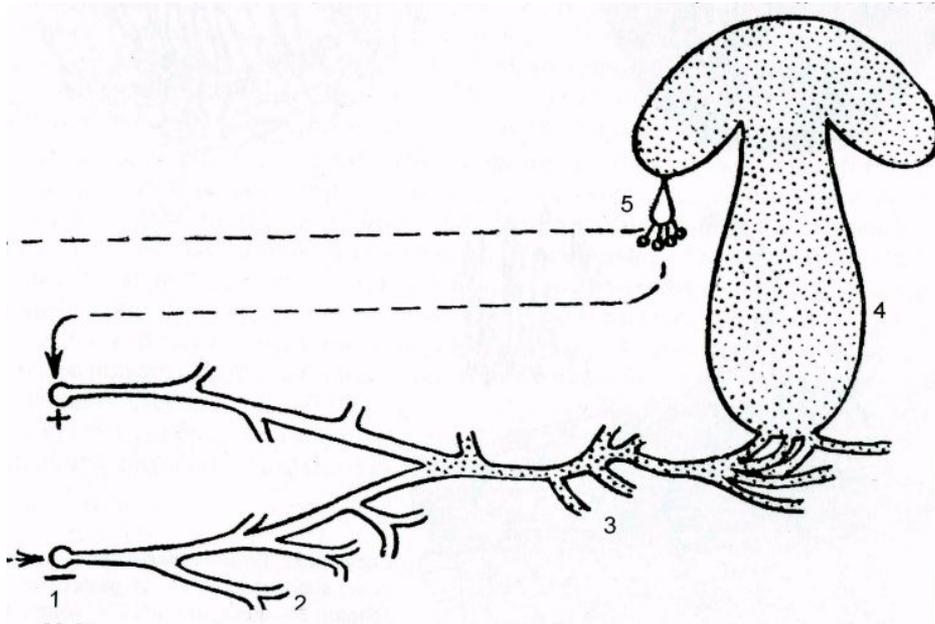


Зигогамия - слияние многоядерных морфологически одинаковых клеток, образовавшихся на двух разных гифах. Из образовавшейся зиготы формируется толстостенная **зигоспора**



Гаметангии дифференцированы на женский (*аскогон*) и мужской (*антеридий*). При этом происходит только плазмोगамия, ядра - не сливаются, а образуют пары

Типы полового процесса у грибов: *соматогамия*

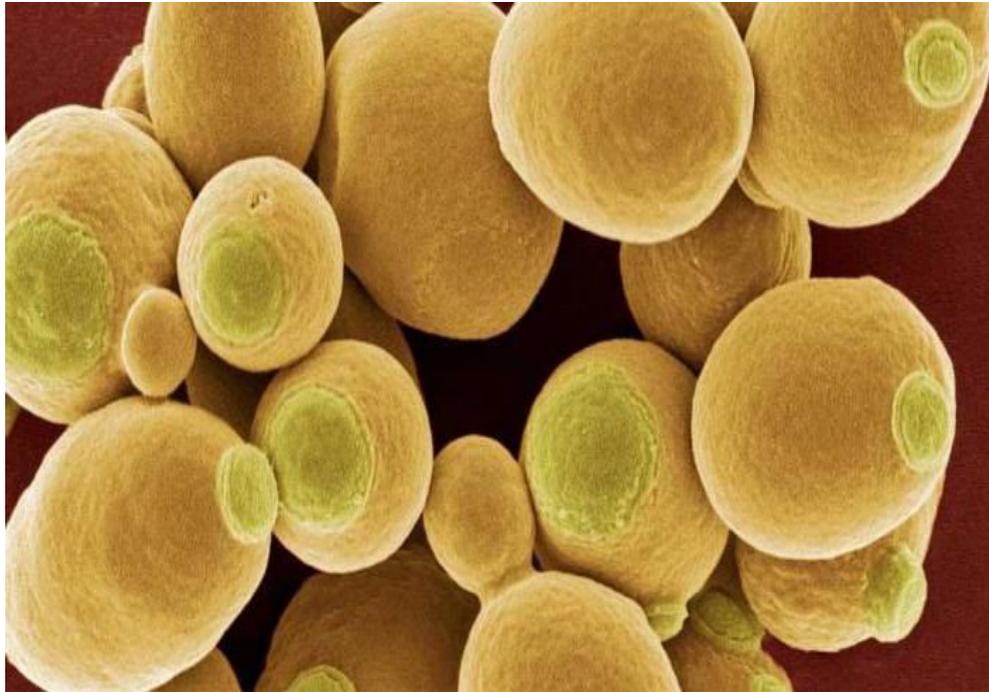


Соматогамия - слияние клеток двух разнополюх гаплоидных мицелиев

плодовые тела *Armillaria borealis*,
базидия с 4-мя стеригмами,
пряжкой и спорой (слева)



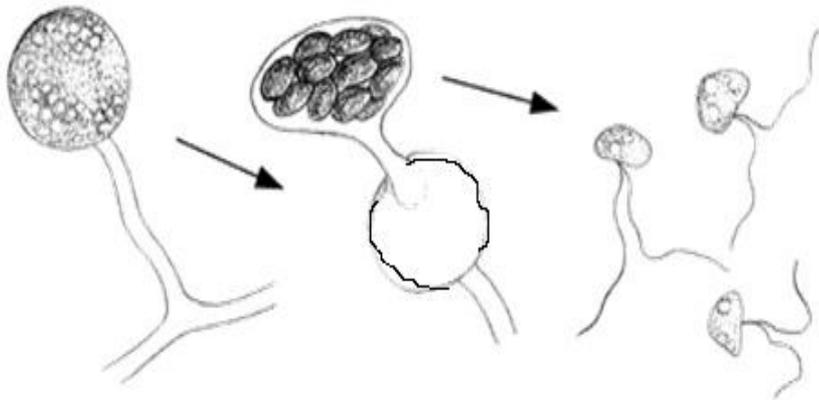
Вегетативное размножение грибов: размножение частями мицелия



Вегетативное размножение у мицелиальных грибов осуществляется фрагментами мицелия.

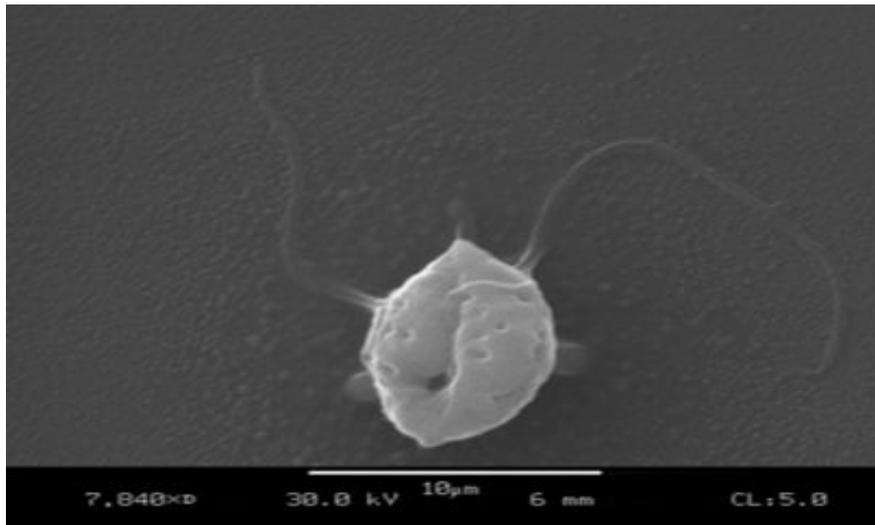
Дрожжи вегетативно размножаются почкованием. У них на клетке образуется выпячивание, которое разрастается, а затем отделяется от материнской клетки.

Бесполое размножение



зооспорангий

зооспоры

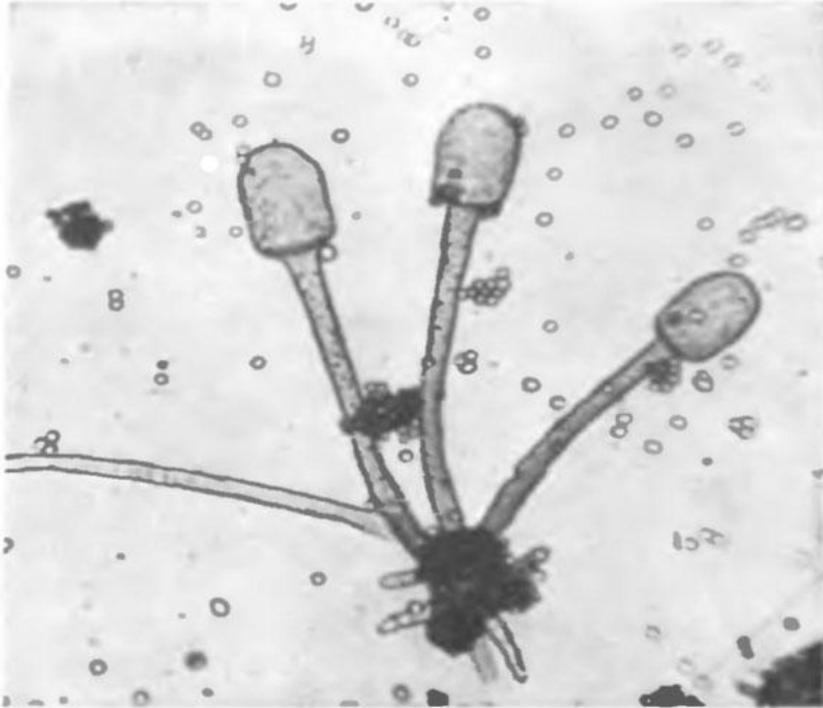


Зооспора оомицета из рода *Phytophthora*

Наиболее примитивным органом бесполого размножения у низших грибов является зооспорангий, представляющий собой расширенное окончание гифы.

Внутри зооспорангия формируются подвижные споры с одним или двумя жгутиками – зооспоры.

Бесполое размножение



Более совершенной формой бесполого размножения низших грибов является образование спорангиев – шаровидных вместилищ, на концах ответвлений грибницы. Ветвь, несущая спорангий, называется *спорангиеносцем*. Внутри спорангия формируются неподвижные споры – *спорангiosпоры*.

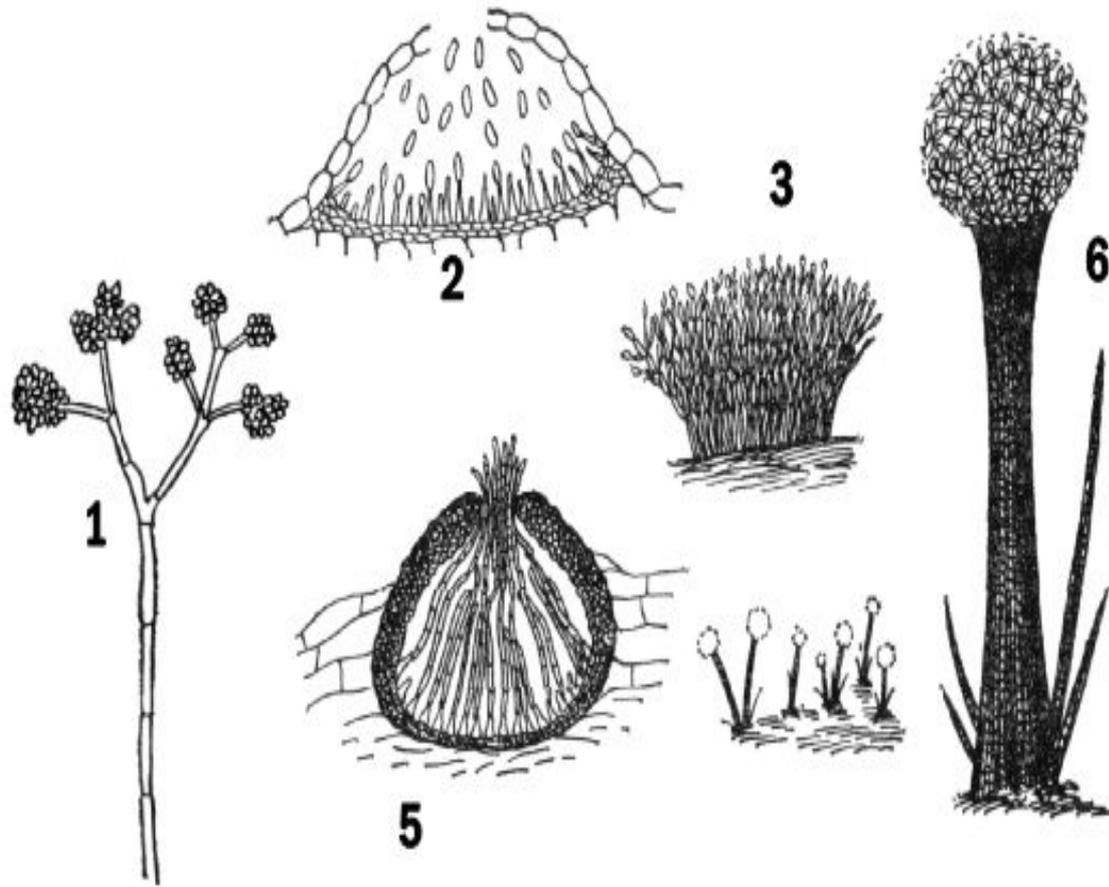
Бесполое размножение

Самой распространенной формой бесполого размножения является образование конидий (конидиальное спороношение). Конидии – это споры, образующиеся на концах вегетативных гиф или на конечных ответвлениях специальных органов – конидиеносцев.

Конидиеносцы и конидии очень разнообразны по форме, размерам, строению и окраске, а также по характеру развития и размещения. Помимо одиночных конидиеносцев у многих грибов образуются групповые скопления конидий — **конидиомы**.

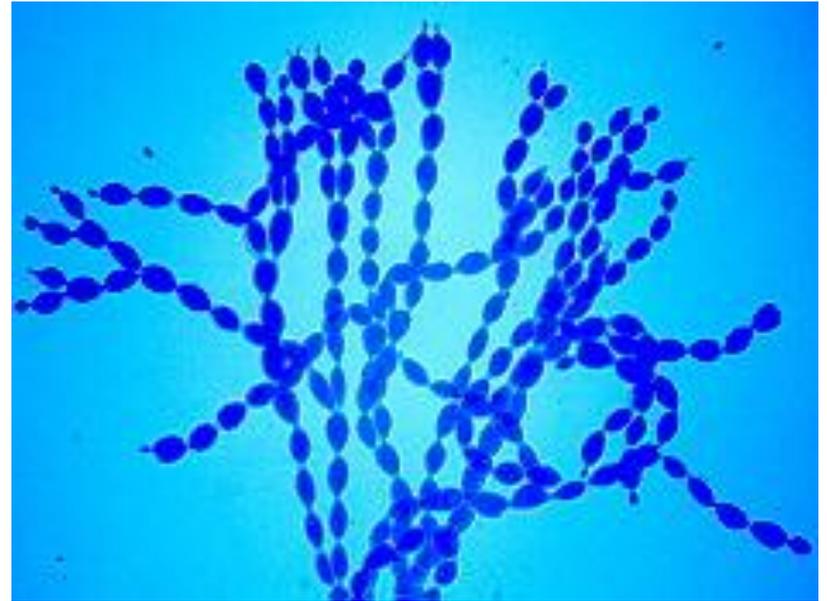
Конидиальное спороношение

Типы агрегации конидиеносцев



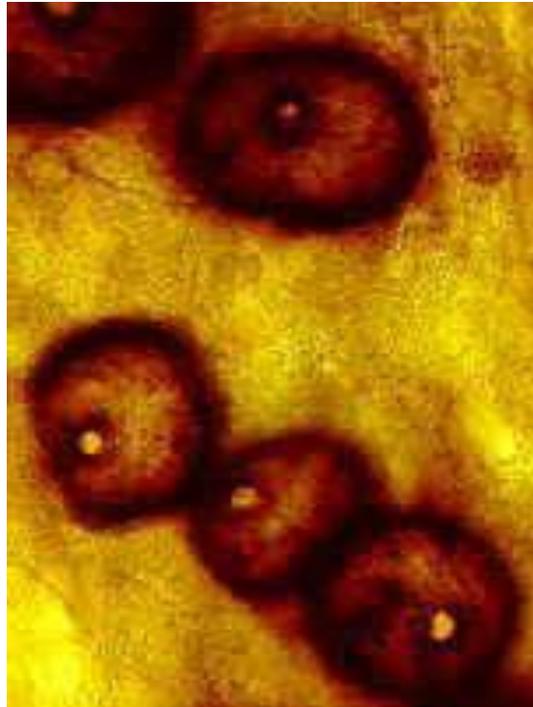
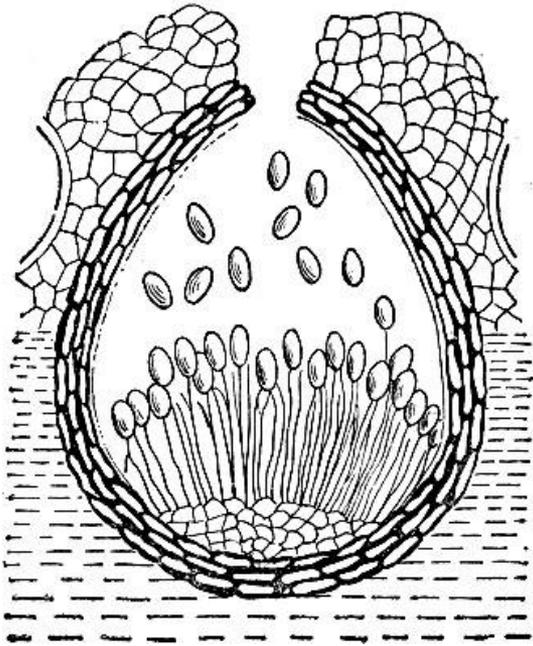
- 1 - одиночный конидиеносец,
- 2 - ложе,
- 3 - спородохий,
- 4 - спородохий,
- 5 - пикнида,
- 6 - коремии или синнемы.

Одиночные (*не сросшиеся*) конидиеносцы или цепочки конидий (*оидии*) отходят от мицелиальной гифы



↑
Оидии

Образование конидиеносцев с конидиями в пикнидах



ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ:

царство *Protozoa*, группа *Mycetozoa*

- Отделы:
- **Мухомycota**
- **Plasmodiophoromycota**
- **Dictyosteliomycota**
- **Acrasiomycota**



Плазмодий



Изогамия



Зооспорами

Fuligo septica



Stemonites



Lycogala epidendrum



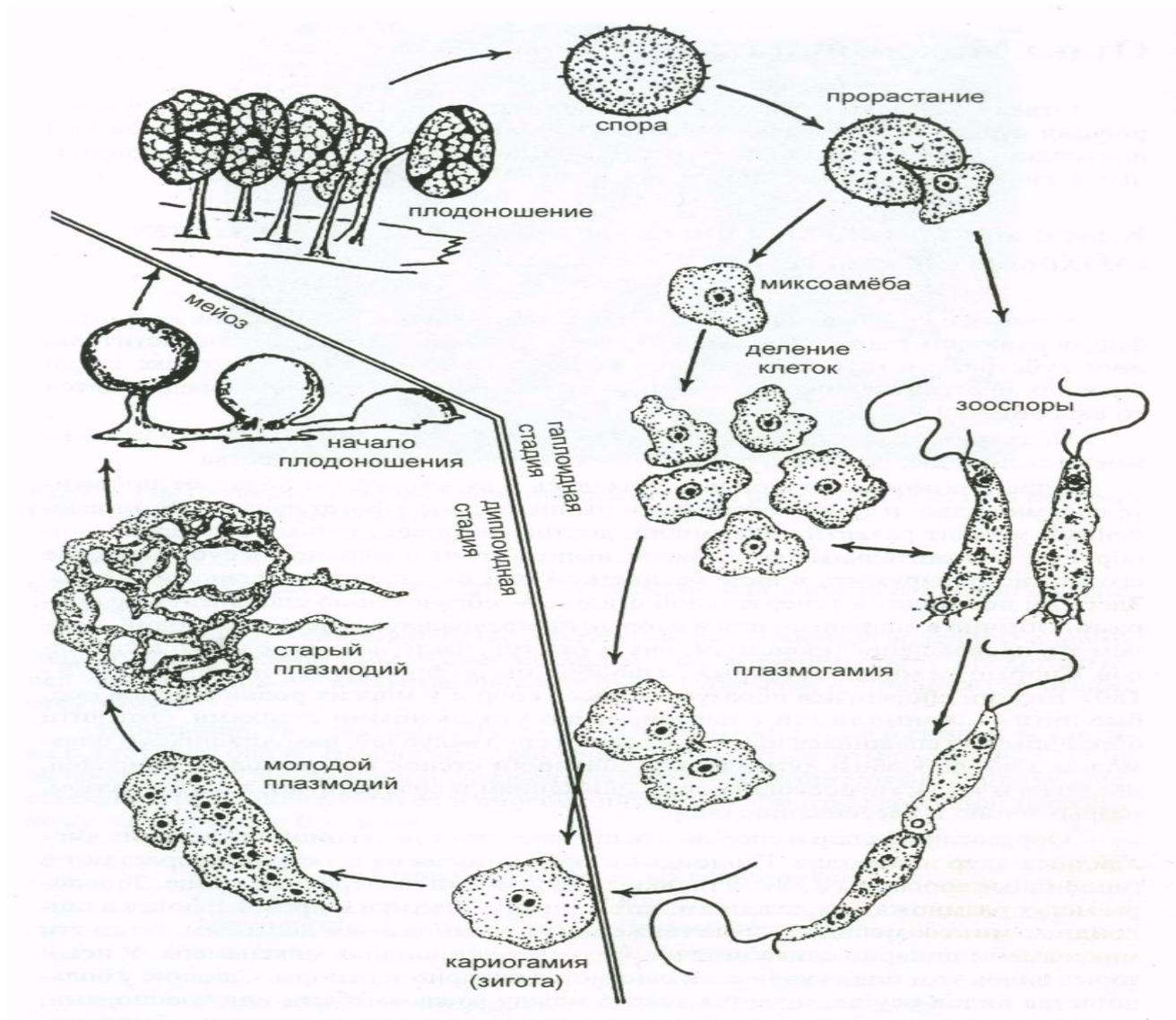
Metatrachia vesparium



Ceratomyxa Fruticulosa



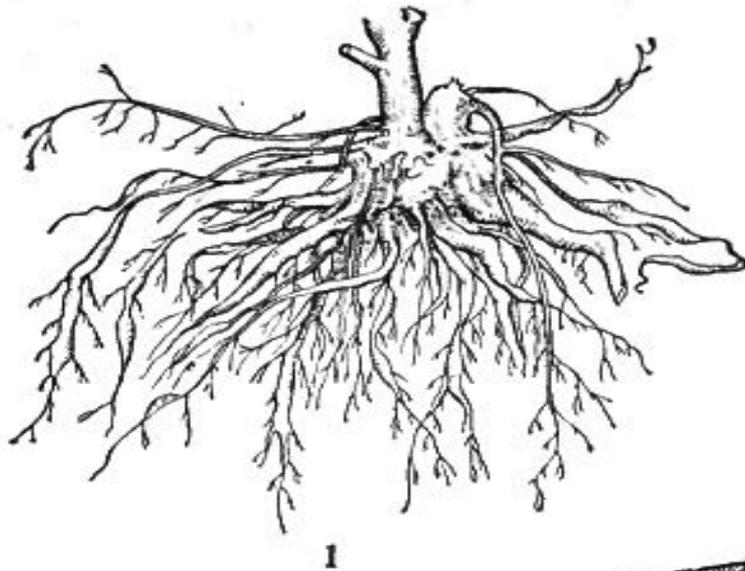
Схема жизненного цикла миксомицетов



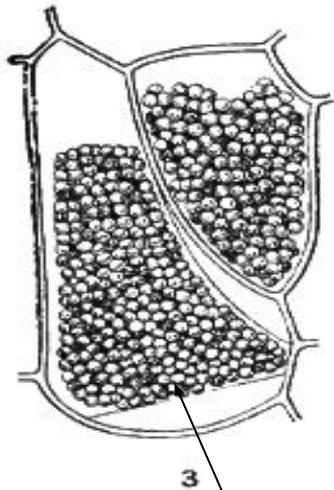
Отдел Plasmodiophoramycota класс Plasmodiophoromycetes

возбудитель килы крестоцветных *Plasmodiophora brassicae*

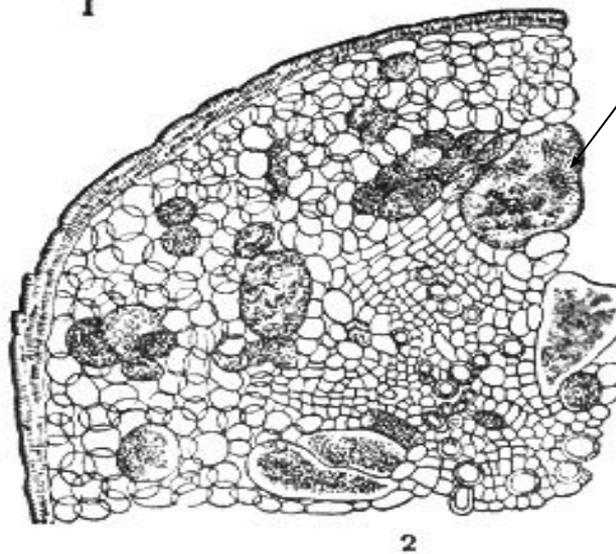




Развитие плазмодия в
клетке корня растения



Зооспоры килы в клетке корня



ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ:

царство *Chromista*, отдел *Oomycota*,
класс *Oomycetes*

Вегетативно
е тело

**Разветвлённый
плазмодий**

(неклеточный, или
несептированный,
мицелий)

Половое
размножени
е

Оогамия

Бесполое
размножени
е

**Зооспорами и
конидиоспорами**

ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ: царство *Chromista*, отдел *Oomycota*, класс *Oomycetes*

Оомицеты



фитофтора



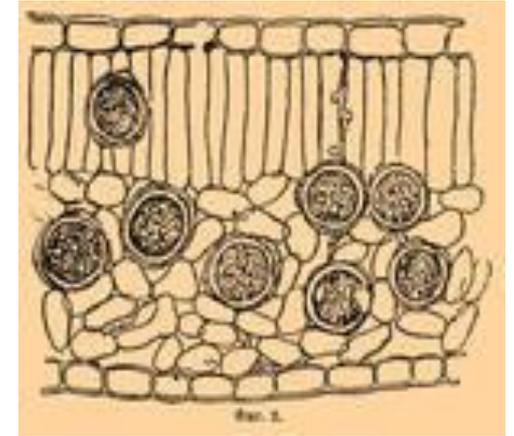
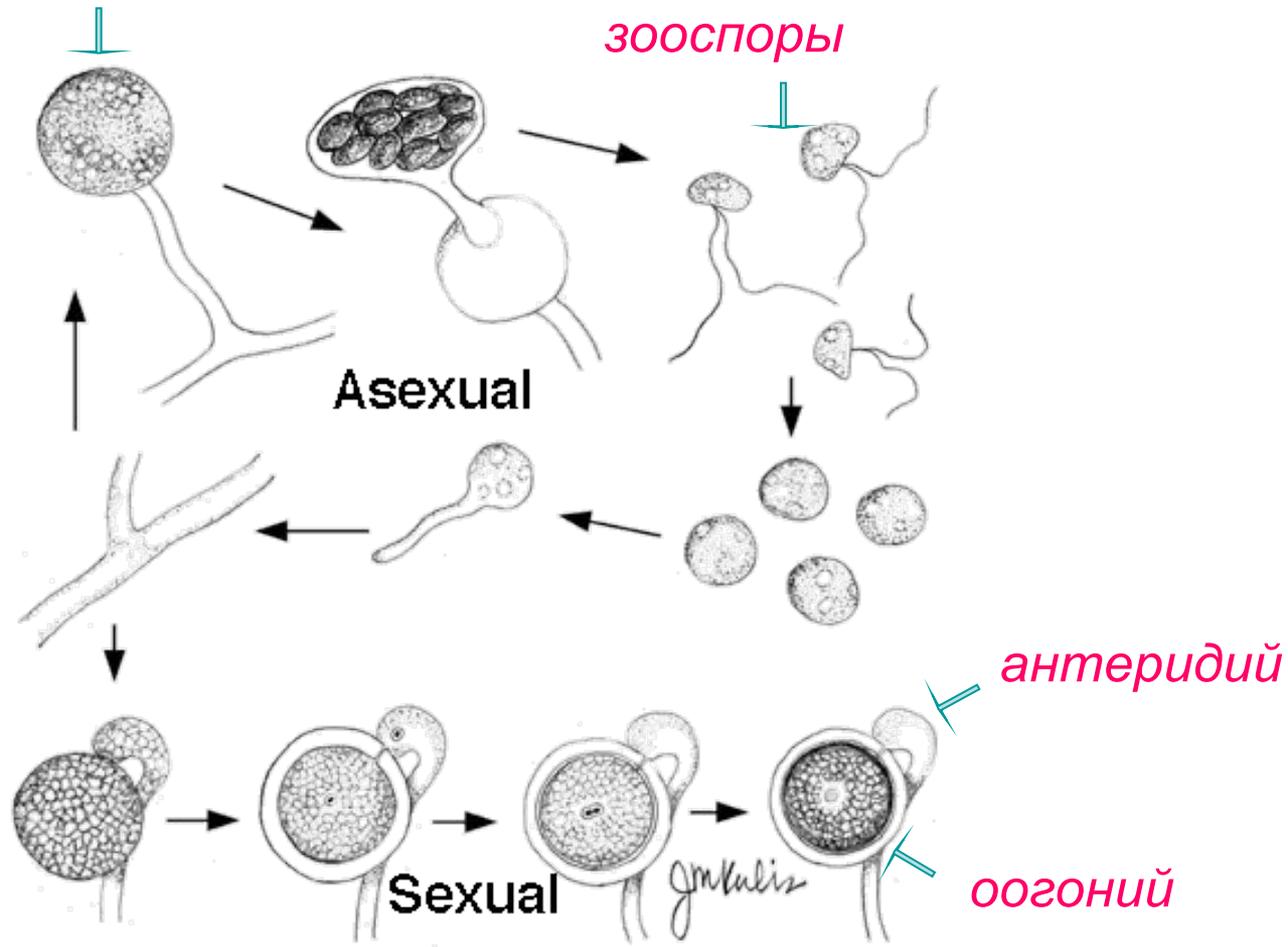
личинка,
зараженная оомицетом



Оомицеты — одноклеточные и многоклеточные организмы. Они обитают в воде, на растениях, в почве и трупах животных. Многие оомицеты — паразиты высших растений

Класс *Oomycetes*: размножение

зооспорангий



ооспоры

Класс **Oomycetes**: порядок **Pythiales**,

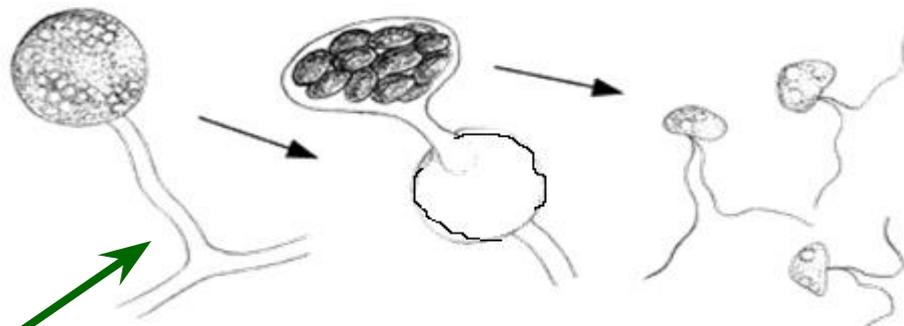
семейство **Pythiaceae** – **питиевые**:

Pythium debarianum: возбудитель **полегания сеянцев**, или «корнееда», черной ножки

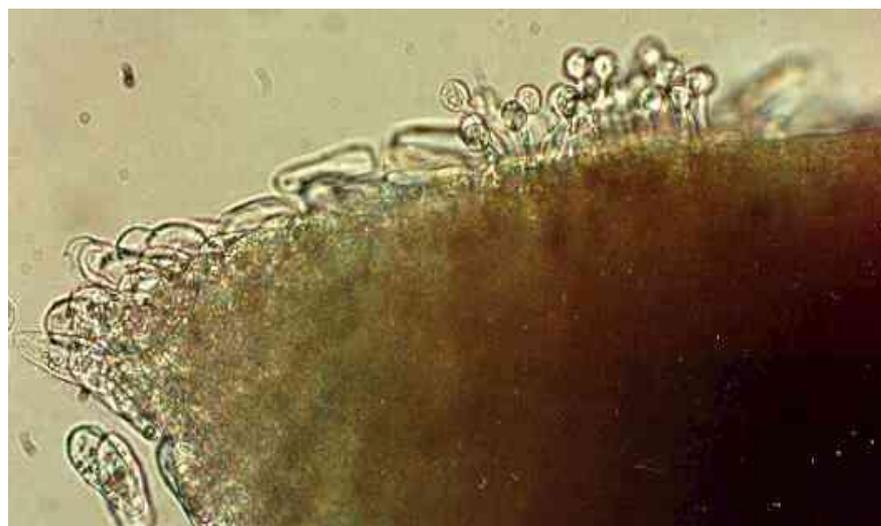


Copyright © Tom Isakeit

Образование
корневой
перетяжки



Спорангиеносцы по толщине не
отличаются от гиф ↓



На границе
живой и
мертвой ткани
образуется
налет – это
зооспорангии

класс **Oomycetes:**
порядок ***Peronosporales***

Спорангиеносцы (конидиеносцы) тоньше, чем основные гифы, ветвятся. По морфологическим особенностям бесполого спороношения различают семейства и роды внутри семейств

Phytophthoraceae

Peronosporaceae

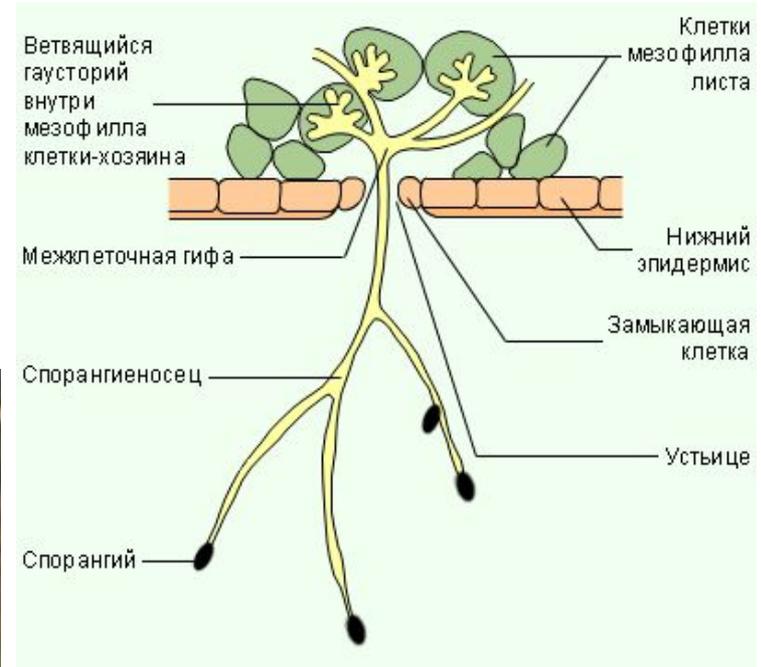
Albuginaceae

класс **Oomycetes**:

порядок *Peronosporales*, семейство *Phytophthoraceae* –
фитофторовые - возбудители **фитофторозов**



В условиях избыточного увлажнения формируется зооспорангий с зооспорами, при недостатке влаги образуются споры по типу конидий





Phytophthora cactorum –
возбудитель фитофтороза сеянцев
лиственных пород и декоративных
растений

На листьях, плодах, стволах
растения появляются
фиолетово-коричневые пятна,
постепенно чернеющие, затем
начинает гнить шейка растения.
Мягкая гниль образуется у
основания молодых стеблей,
которые сначала размягчаются,
потом загнивают. Растение
вянет и умирает.

**Фитофтороз растений
провоцируется** избыточным
поливом или слишком плотным
субстратом.

Внезапное усыхание дуба (Sudden Oak Death) – возбудитель
Phytophthora ramorum:
карантинный объект



ЕСТЕСТВЕННЫЙ АРЕАЛ

Неизвестен.

АРЕАЛ ИНТРОДУКЦИИ

Бельгия, Германия, Дания,
Иландия, Испания, Италия,
Литва, Нидерланды, Норвегия,
Великобритания, Финляндия,
Франция, Швеция, Швейцария,
США

Внезапное усыхание дуба – возб. *Phytophthora ramorum*:
карантинный объект



СИМПТОМЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ

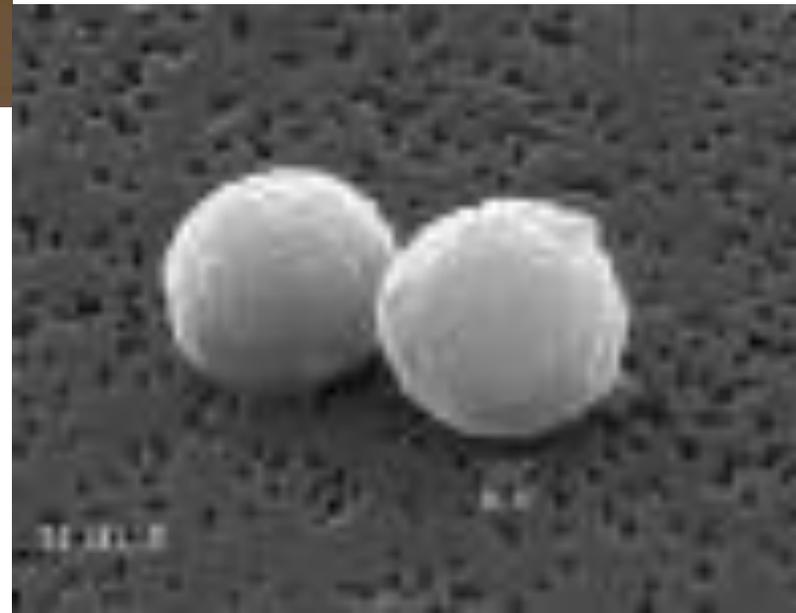
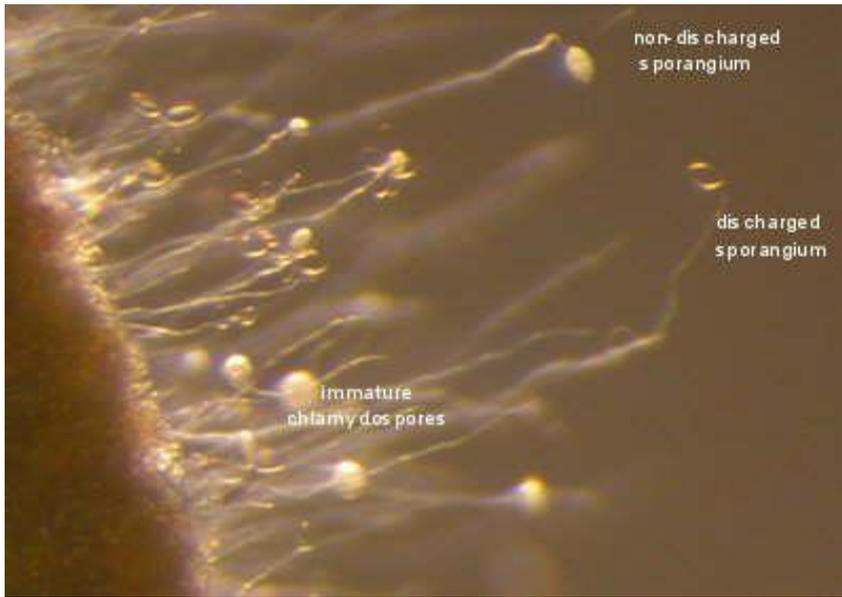
Симптомы на обычном и танинном дубе: поражается кора на побегах, мокнущие базальные язвы, язвы на ветвях, отмирание кроны и последующая гибель. Симптомы на других растениях-хозяевах: поражённые листья, язвы на маленьких ветвях, усыхание побегов и ветвей.

Внезапное усыхание дуба – возб. *Phytophthora ramorum*:



ВУСВООД.ОРГ/Д.О.ВРЕН/1427094

Симптомы внезапного усыхания на дубе
Quercus agrifolia



<http://www.suddenoakdeath.org>



Внезапное усыхание дуба – возб. *Phytophthora ramorum*: **карантинный объект**

ПУТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Перевозка заражённого растительного материала, сред выращивания, посадочного материала и почвы, переносимой с транспортными средствами, техникой, обувью и животными.

ОСНОВНЫЕ РАСТЕНИЯ-ХОЗЯЕВА

Quercus spp. (дуб), *Lithocarpus densiflorus* (танинный дуб), *Larix kaempferi* (японская лиственница), *Rhododendron* spp. (рододендрон, азалия), *Umbellularia californica* (калифорнийский лавр), и много других видов растений и деревьев.

..

отдел *Oomycota*, класс *Oomycetes*:
порядок *Peronosporales*, семейство *Peronosporaceae* –
возбудители **пероноспорозов**



Пероноспороз (ложная
мучнистая роса) розы

Возб. *Pseudoperonospora
sparca*

отдел *Oomycota*, класс *Oomycetes*:
порядок *Peronosporales*, семейство *Peronosporaceae* –
возбудители **пероноспорозов**



Пероноспороз (ложная
мучнистая роса) розы

Возб. *Pseudoperonospora
sparca*

отдел *Oomycota*, класс *Oomycetes*:
порядок *Peronosporales*, семейство *Peronosporaceae* –
возбудители **пероноспорозов**



А.



Б.

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз
на листьях огурца:

А. Конидиальное спороношения на нижней стороне листьев

Б. Белые пятна неправильной формы на верхней стороне листа

класс *Oomycetes*:

порядок *Peronosporales*, семейство *Albuginaceae*
возбудители **альбугинозов** (белой ржавчины)



Белые подушечки
спороношений, прорвавшие
эпидермис

Цепочки конидий на коротких
булавовидных конидиеносцах под
эпидермисом

