

# Грибоподобные организмы

---

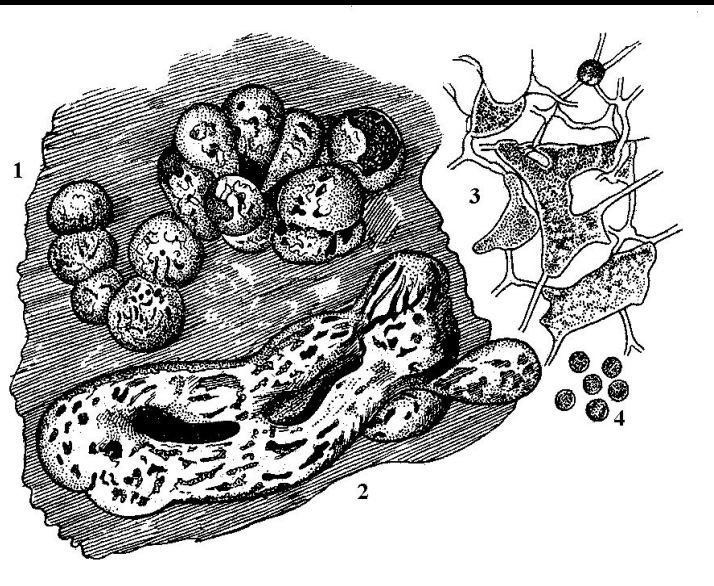
Зав. кафедры ботаники,  
доктор биологических наук,  
профессор  
А.Е. Ходосовцев

Херсон - 2005

# План лекции

1. Отдел Mухомycota
2. Отдел Acrasiomycota
3. Отдел Plasmodiophoromycota
4. Отдел Oomycota
5. Отдел Hyphochytriomycota
6. Отдел Labyrinthulomycota

# 1. ОТДЕЛ МУХОМУСОТА



## Главные таксономические признаки:

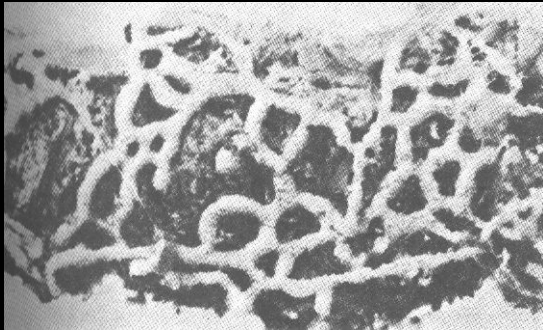
- 1) Подвижные плазмодии или псевдоплазмодии;
- 2) Миксофлагеллята с двумя гладкими неравными жгутиками или миксамебры;
- 3) Голозойный тип питания;
- 4) Спороношения;
- 5) Клеточные оболочки с целлюлозой.

Рис. *Physarium cinereum*:

- 1 – плазмодиокарпы,  
2 – плазмодий;  
3 – капиллий;  
4 – споры.

Спороношения слизевиков:

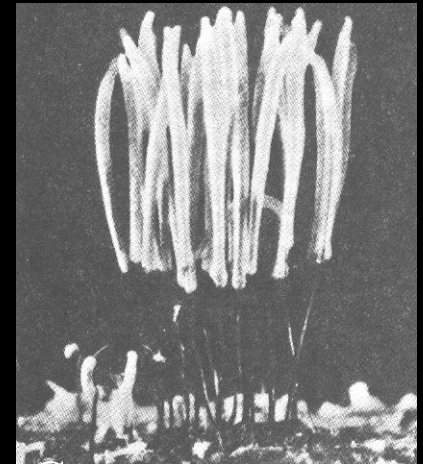
- 1) **ПЛАЗМОДИОКАРП** – внешне ничем не отличается от формы плазмодия.
- 2) **СПОРОКАРП** – одиночные спороношения, часто образующие ножку.
- 3) **ЭТАЛИИ** – слитые и покрытые общей оболочкой спорокарпы.  
**Перидий** – оболочка спороношений.  
**Капилиций** – специальные нитчатые образования в спороношениях, которые несут утолщения в форме спиралей, колец, шипиков и способные к гигроскопическим движениям.



Плазмодиокарп у  
*Nemitrichia serpula*.



Эталии у *Lycogala*.



Спорокарпы у  
*Arcyria cinerea*

09/15/2023

## КЛАССИФИКАЦИЯ.

450 видов

### КЛАСС МИКСОМИЦЕТЫ (МУХОМУСЕТЕС).

Вегетативный таллом представленный многоядерным плазмодием, в жизненном цикле есть фаза миксофлагелят, спороношения разнообразного строения с эндогенным образованием спор.

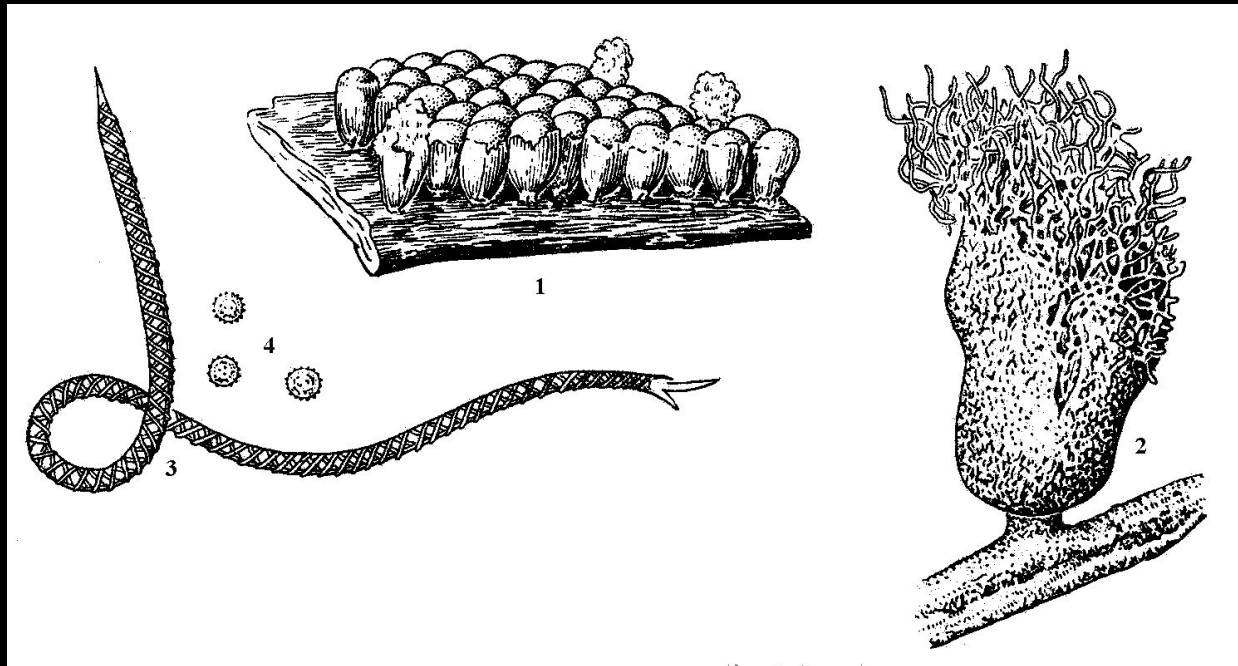


Рис. Trichia: 1 – группа спорокарпов, 2 – спорокарп; 3 – нитка капилиция; 4 – споры.

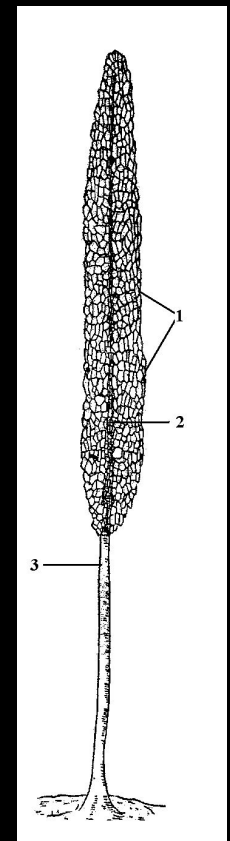


Рис. Спорокарп Stemonitis:  
1 – капиций; 2 – ко<sup>5</sup>думелия;  
3 – ножка спорокарпа.

09/15/2023

# КЛАСС ПРОТОСТЕЛИОМИЦЕТЫ (PROTOSTELIOMYCETES)

Образование вегетативного таллома в виде многоядерного плазмодия, наличие миксофлагеллят у многих видов. Спорокарпы образуются из одноядерных частей плазмодия.

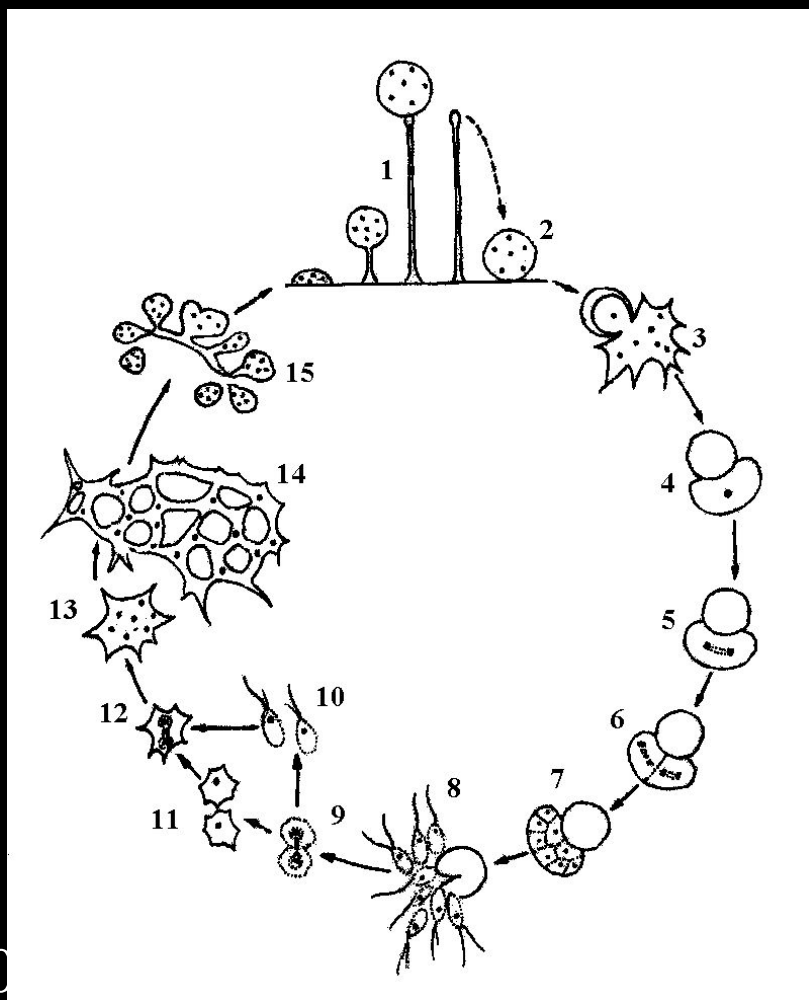


Рис. Цикл развития протостелид (*Ceratiomyxella tahitiense*):  
1 – спорокарп, 2 – спора, 3 – проростающая спора в многоядерный плазмодий; 4 – зооциста; 5, 6, 7 – митоз в зооцисте;  
8 – образование миксофлагеллят;  
9 – образование миксамеб; 10 – альтернативный путь с образованием миксофлагеллят; 11, 12, 13 – образование многоядерного плазмодия; 14 – зрелый плазмодий; 15 – распад плазмодия на проспоровые одноядерные клетки.

# КЛАСС ДИКТИОСТЕЛИОМИЦЕТЫ (DICTYOSTELIOMYCETES)

Характеризуется вегетативной фазой в виде колонии миксамеб, отсутствием миксофлагелят и образованием спорокарпа из псевдоплазмодия, который образуется из агрегированных миксамеб.

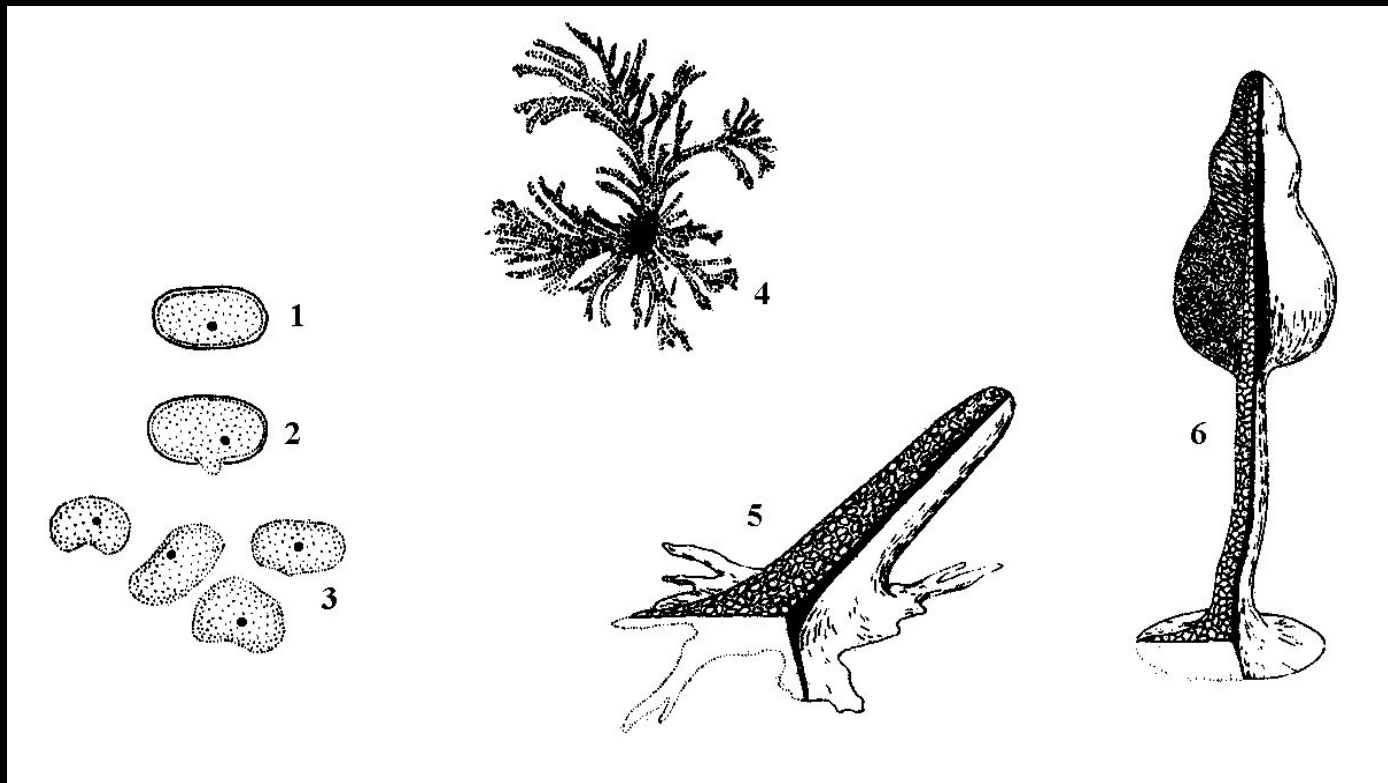


Рис. *Dictyostelium discoideum*: 1 – спора, 2 – выход миксамебы из споры; 3 – миксамебы; 4 – псевдоплазмодий; 5 – образование спорокарпа из псевдоплазмодия (в разрезе); 6 – спорокарп (в разрезе).

09/15/2023

## ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

- 1) Слизевики имеют полифилетическое происхождение.
- 2) Клас миксомицетов (*Мухомycetes*), представители которого содержат пластинчатые кристы в митохондриях, имеют родственные связи с простейшими организмами (*Choanophlagellata*) и их можно рассматривать в царстве **ANIMALIA** (подцарство *Protozoa*).
- 3) Классы протостелиомицетов и диктиостелиомицетов, которые содержат трубчатые митохондрии, имеют наибольшее родство с группой тубулокристатных простейших (*Katablefaridales*).
- 4) В последней обособленной группе амeboидных организмов, которую можно рассматривать как царство **АМОЕВОЗОА**, также разместились филозные амeбы (*Filosea*), фораминиферы (*Foraminifera*), радиолярии (*Radiolaria*), а также небольшая группа автотрофных амeboидных водорослей (*Chlorarachniophyta*).
- 5) Сегодня выявлено незначительное количество специфических, ультрамикроскопических признаков, которые могли б четко охарактеризовать царство **АМОЕВОЗОА**.



# 2. Отдел Acrasiomycota

10 видов

Главные такномические признаки  
(отличие от  
*Dictyosteliomycetes*):

- 1) отсутствие целлюлозы и хитина в клеточных оболочках;
- 2) наличие дисковидных крист в митохондриях;
- 3) образование лопастных псевдоплазмодиев.

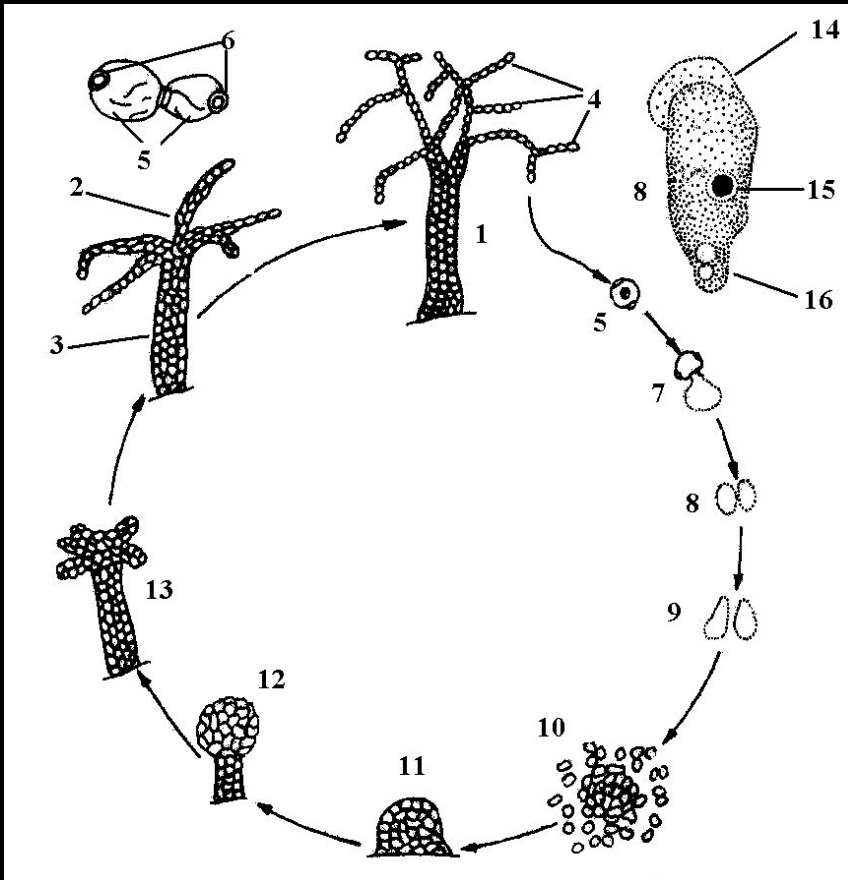


Рис. Цикл развития *Acrasia rosea*: 1 – сорокарп; 2 – сороген; 3 – ножка; 4 – цепочки спор; 5 – споры; 6 – рубчик; 7 – проростание споры миксамебой; 8, 9 – развитие миксамеб; 10 – колония миксамеб; 11, 12, 13 – формирование сорокарпа; 14 – передняя гиалоплазматическая зона миксамебы; 15 – ядро; 16 – задняя уроидная зона миксамебы.

09/15/2023

9

## ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

- 1) Клеточные слизевики долгое время рассматривались на уровне класса в сборной группе *Mухомycota*.
- 2) Последние молекулярные данные не только подтвердили удаленность *Acrasiomycota* от *Mухомycetes*, но и показали примитивность группы и удаленность ее как от *Protosteliomycetes* так и от *Dictyosteliomycetes*.
- 3) Ближайшими родственными организмами выявились некоторые простейшие (*Schizoperenida*), а также кинетопластиды (*Kinetoplasida*) и эвгленовые водоросли (*Euglenophyta*).
- 4) Все эти группы объединяет по меньшей мере один важный признак – все они имеют дисковидные кристы в митохондриях. В последних филогенетических построениях эту группу рассматривают в ранге царства **EUGLENOBIONTA**.

# 3. Отдел Plasmodiophoromycota

60 видов

Главные  
таксономические  
признаки:

От слизевиков (*Muchomycota*) отличаются отсутствием спороношений и паразитическим развитием в клетках хозяина.

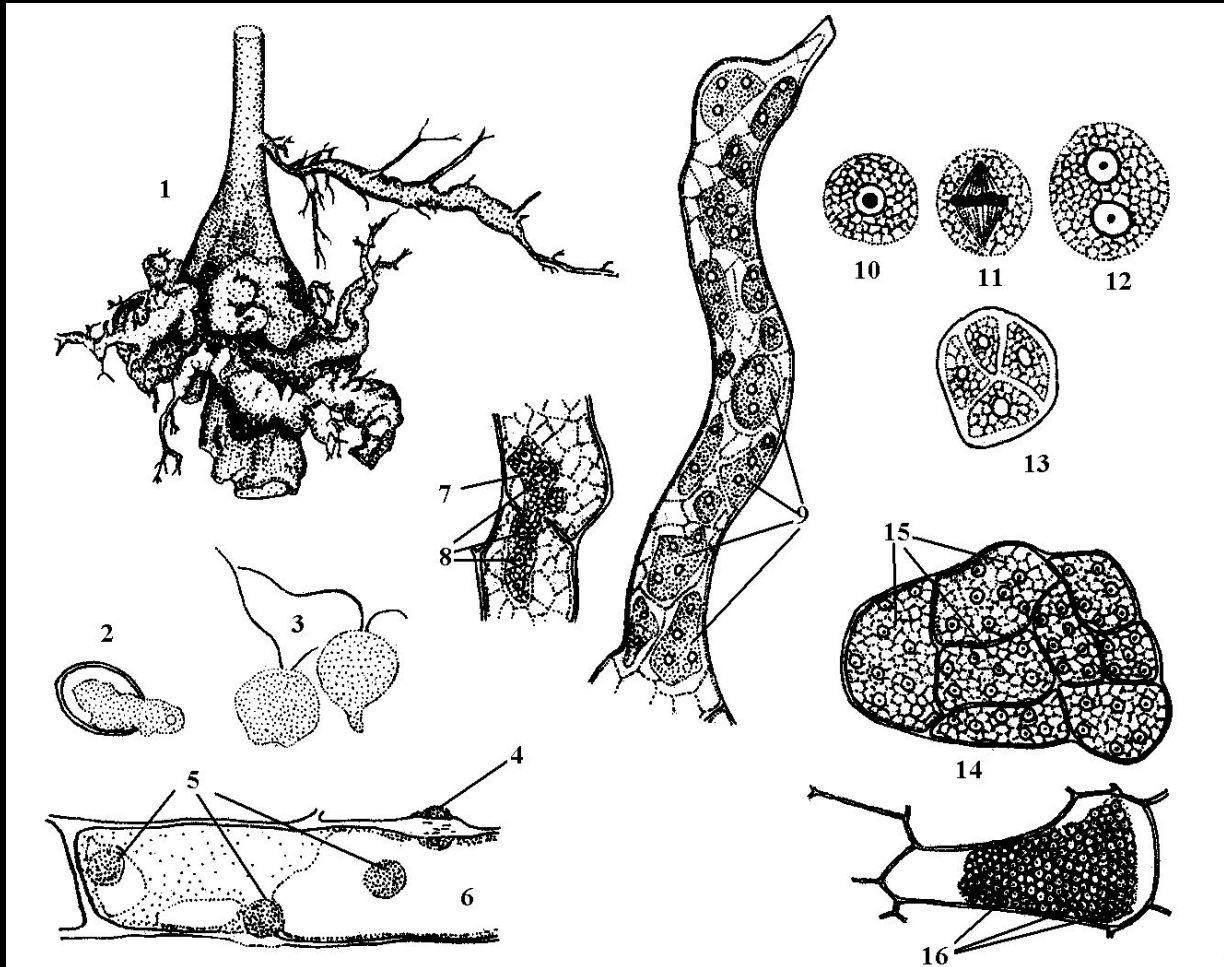


Рис. *Plasmodiophora brassicae*: 1 – килла капусты; 3 – зооспоры; 5 – миксамебы; 9 – многоядерные плазмодии; 10 – одноядерный фрагмент плазмодия; 13 – молодой детный спорангий; 15 – спорангии; 16 – покоящиеся споры.

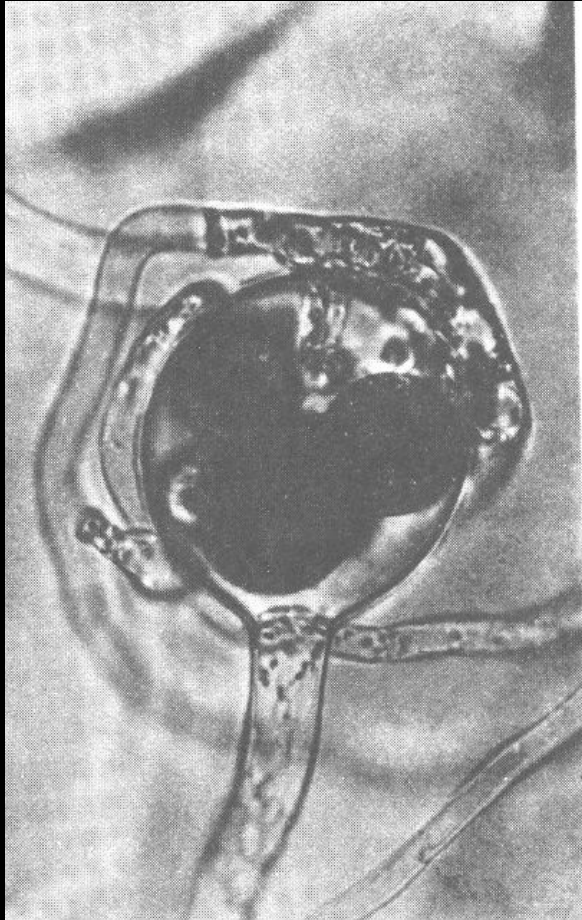
09/13/2023

## ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

- 1) Разная трактовка родственных связей: близость к простейшим, (*Protozoa*), к хитридиомикотовым грибам (*Chytridiomycota*), к слизевикам (*Mухomycota*).
- 2) Последние молекулярные данные свидетельствуют об обособленной позиции паразитических слизевиков в группе *Platytristates*.
- 3) Они одинаково удалены как от царства **FUNGI** s.l. так и от царства **ANIMALIA** (где разместились слизевики *Mухomycetes*).
- 4) Ближайшими родственниками выявились некоторые простейшие (*Centrohelida*).

# 4. Отдел ООМУСОТА

800 видов



*Achlia ambisexualis.*

## Главные таксономические признаки:

- 1) Таллом от голокарпного до евкарпного или состоит из системы разветвленных ценоцитных гиф.
- 2) Клеточные оболочки содержат целлюлозу и  $\beta$ -1,3-1,6-глюкан.
- 3) Митохондрии имеют трубчатые кристы.
- 4) Имеются два гетероконтных жгутика: гладкий, направленный назад и перистый с ретронемой, направленный вперед.
- 5) Половой процесс оогамия.

# КЛАССИФИКАЦИЯ (один класс, 4-5 порядков) КЛАСС ООМУСЕТЕС Порядок Saprolegniales

Спорангии почти не отличаются от вегетативных гиф. В оогонии образуется обычно несколько ооспор.

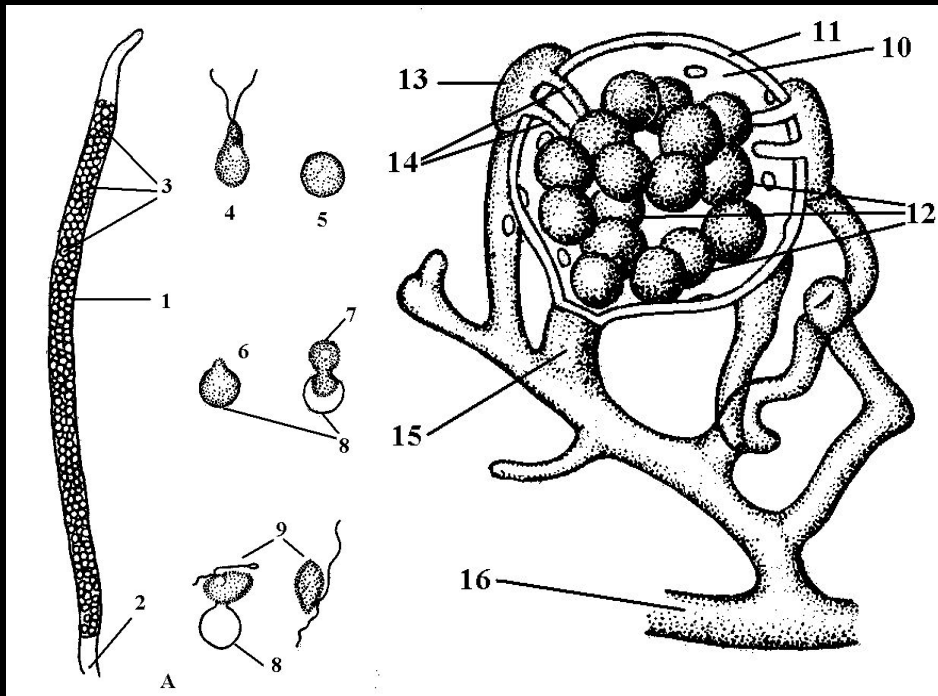
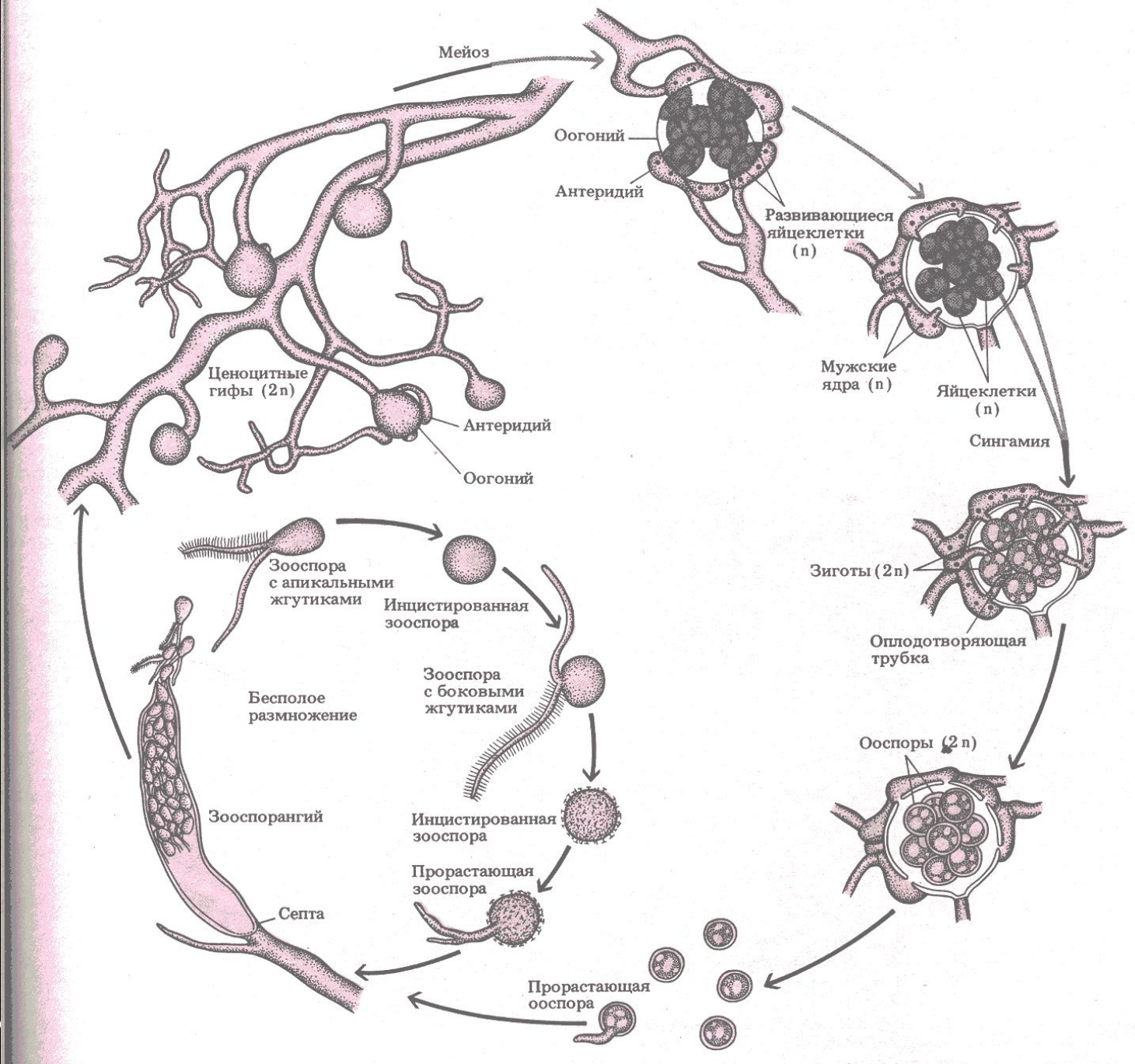


Рис. Сапролегния моноичная (*Saprolegnia monoica*):  
1 – зооспорангий, 4 – грушевидная зооспора с двумя апикальными гетероконтными жгутиками, 5 – инцистированная зооспора; 9 – почковидные зооспоры с двумя гетероконтными латеральными жгутиками, 10 – оогоний, 12 – оосферы (яйцеклетки), 13 – антеридий, 14 – отростки антеридия; 16 – вегетативная гифа.



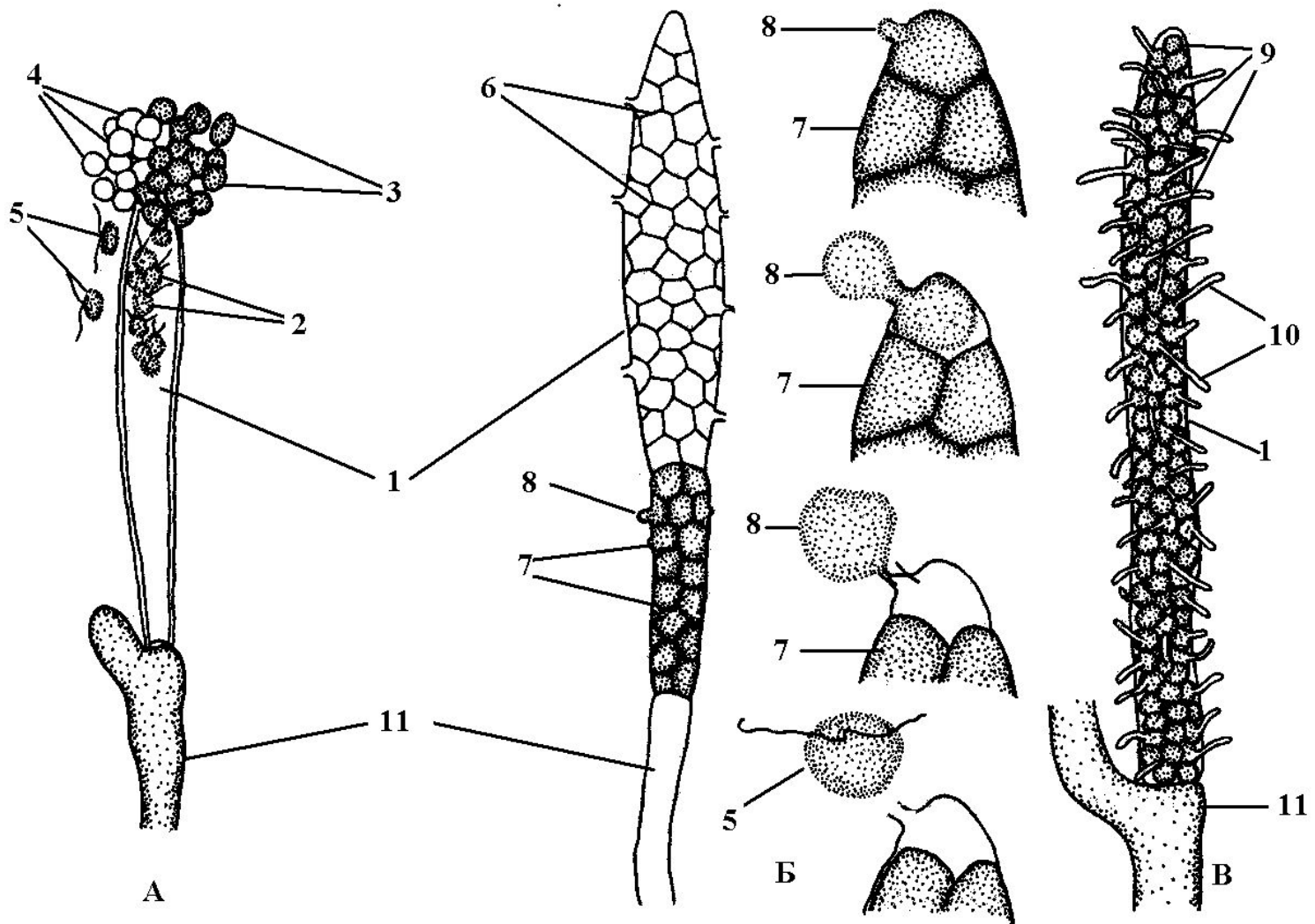


Рис. Представители родов Saprolegniales: А – *Achlia prolifera*, Б – *Dictyuchus monosporus*, В – *Aplanes androgynus* (1 – спорангий, 2 – грушевидные зооспоры, 3 – инцистированные зооспоры, 5 – почковидные зооспоры, 6 – пустая часть сетчатого спорангия, 8 – проростание почковидных зооспор, 9 – спорангиоспоры, 10 – спорангий, прорастающий гифами, 11 – вегетативные гифы).



## ПОРЯДОК PERONOSPORALES

Спорангии четко отличаются от вегетативных гиф, широкобулавовидные, или почти округлые. Вегетативные гифы несептированные. В оогонии обычно образуется одна ооспора.

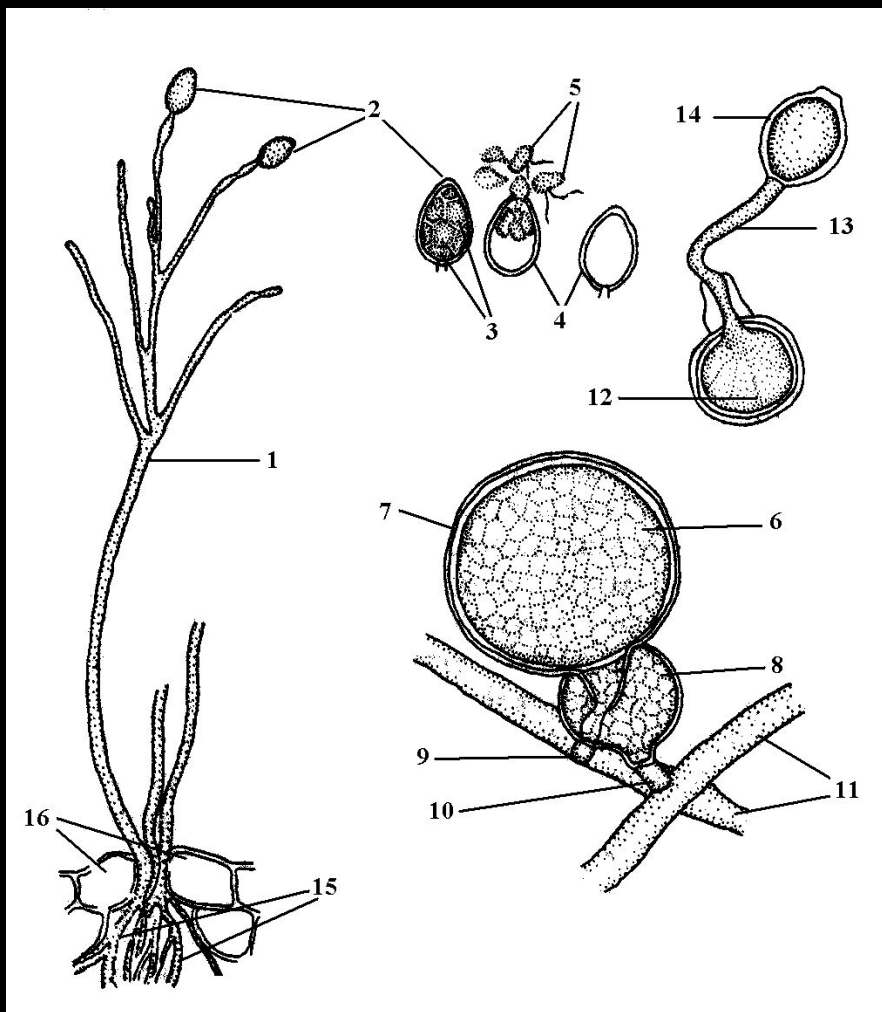


Рис. Фитофтора инфекционная (*Phytophthora infestans*): 1 – спорангиеносец, 2 – зооспорангии, 3 – неразвитые зооспоры, 4 – оболочка зооспорангия, 5 – зооспоры с двумя латеральными гетероконтными жгутиками, 6 – оогоний, 7 – оболочка оогония, 8 – антеридий, 9 – ножка оогония, 10 – ножка антеридия, 11 – вегетативные гифы, 12 – проростающая ооспора, 13 – спорангиеносец; 14 – первичный спорангий.

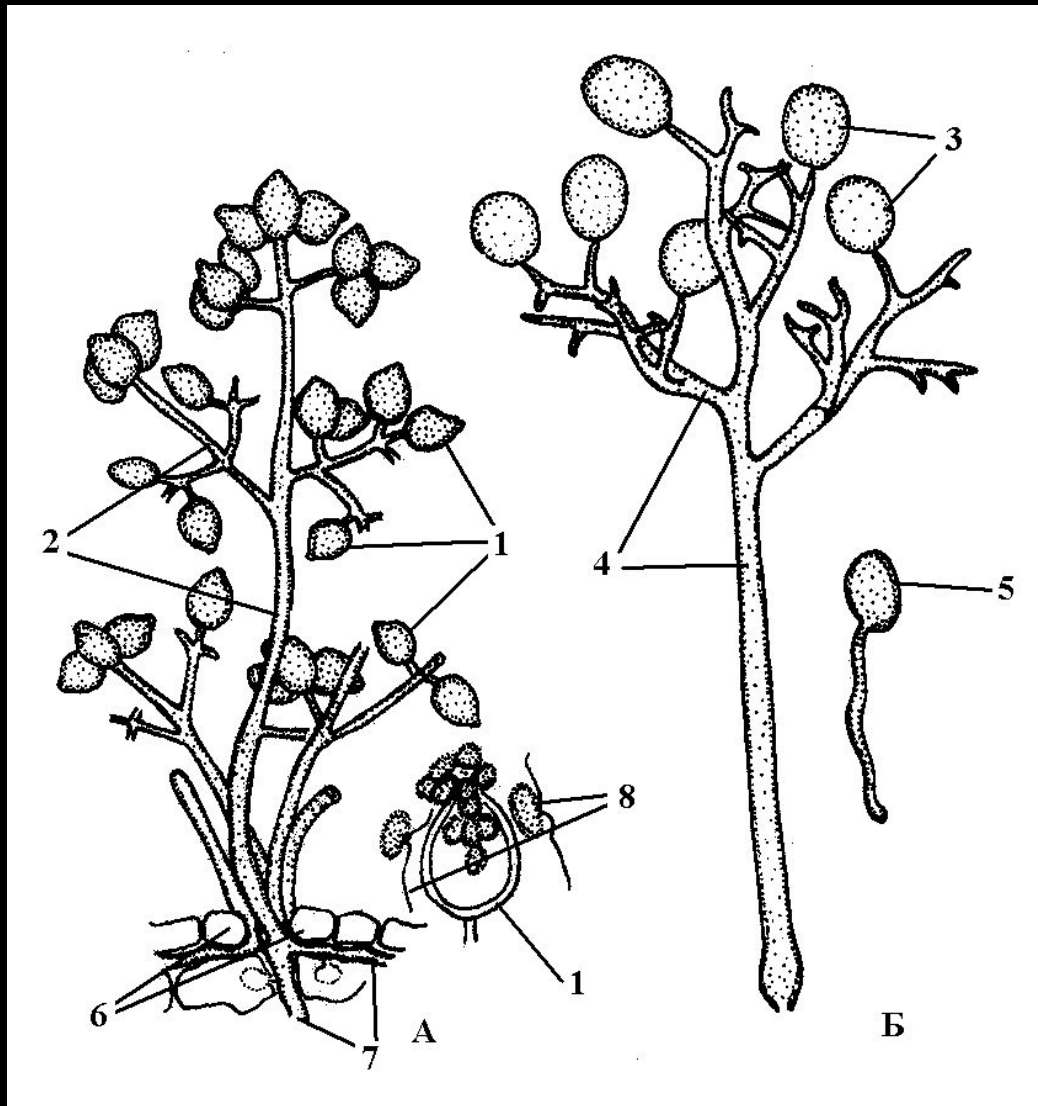


Рис. Представители  
Peronosporales:

А – *Plasmopara viticola*,  
Б – *Peronospora munculi*  
(1 – зооспорангии, 2 –  
зооспорангиеносец, 3 –  
спорангии, 4 –  
спорангиеносец, 5 –  
прорастающий спорангий, 6 –  
клетки устьиц хазяина, 7 –  
гифы эндобиотического  
мицелия; 8 – почковидные  
зооспоры.

## ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

- 1) В современных филогенетических схемах оомикотовые, гифохитриомикотовые, лабиринтуловые грибы, вместе с отделами хромофитовых водорослей помещают в царство **CHROMISTA**.
- 2) В это царство включают также некоторых простейших, таких как паразитические жгутиконосцы (*Slopalinidae*), бикозоэциды (*Bicosoecidae*), опалиниды (*Opalinidae*).
- 3) Если считать, что согласно симбиотической теории фотосинтезирующие организмы выводятся из неокрашенных автотрофных простейших, то исходные формы оомикотовых грибов (анцесторы) находятся среди трубчатокристалтных простейших.

# 5. Отдел Nufrhochytriomycota

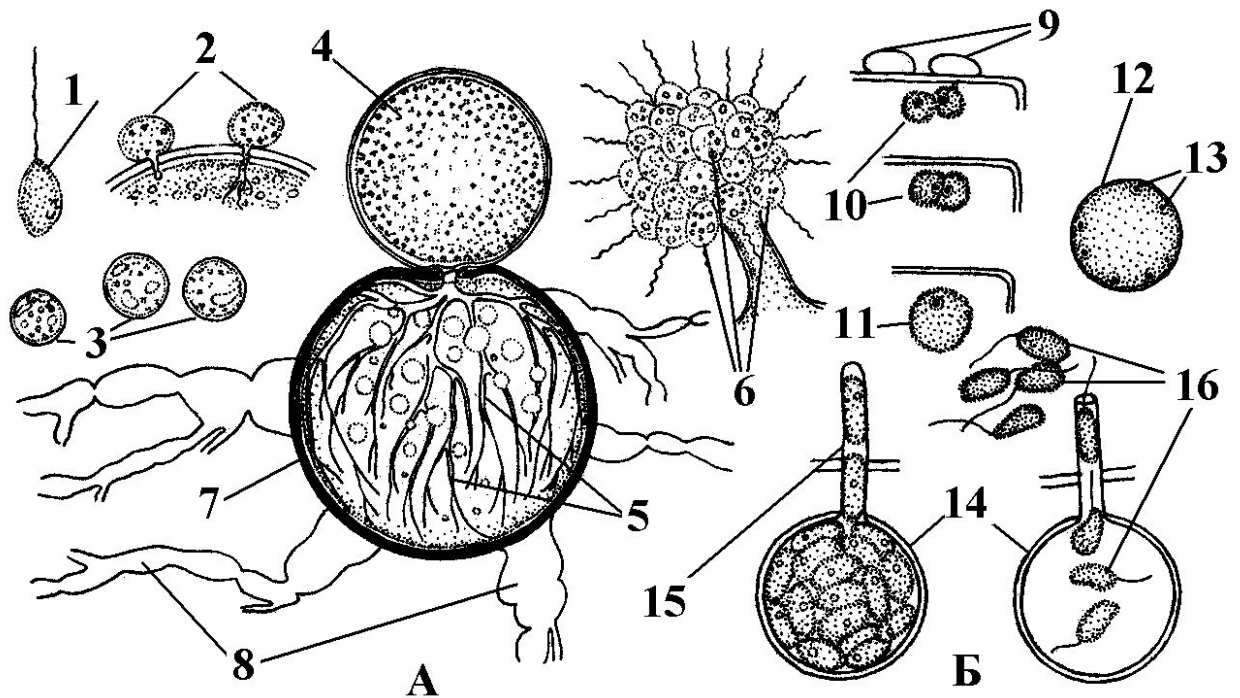
20 видов

Главные

таксономические

признаки:

- 1) Таллом голокарпный;
- 2) Клеточная оболочка содержит целлюлозу и хитин;
- 3) Митохондрии с трубчатыми кристами;
- 4) Зооспоры с одним перистым жгутиком;
- 5) Половое размножение изогамия.



А - *Rhizidiomyces parasiticus*,

Б - *Anisopidium ectocarpi*:

1 – зооспоры, 4 – проспорангий, 5 – ризоиды, 7 – проспорангий хозяина, 10 – протопласти сливающихся зооспор; 11 – зигота; 12 – покоящаяся спора; 14 – зооспора; 15 – зигота; 16 – зооспори.

## ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

- 1) Гифохитриомикотовые грибы относят к царству **CHROMISTA**. Филогенетические связи изучены слабо. Родственные связи установлены с оомикотовыми грибами.
- 2) Можно допустить, что эта группа произошла из оомикотовых грибов, которая в процессе эволюции потеряла гладкий жгутик.

# 6. Отдел Labyrinthulomycota

Главные таксономические признаки:

- 1) Вегетативное тело представлено сетчатым плазмодием.
- 2) Наличие стигмы в основании жгутикового аппарата.
- 3) Наличие уникальных органоидов – сагеногенов.
- 4) Два гетероконтных жгутика (перистый и гладкий) в зооспорах.

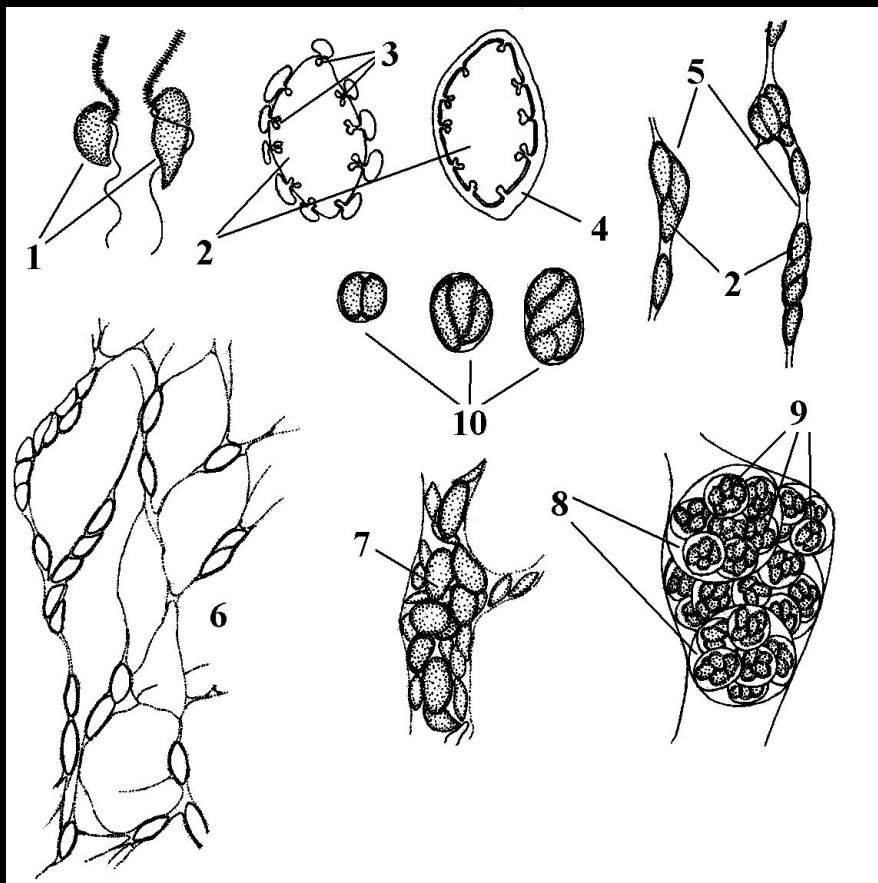


Рис. *Labyrinthula algeriensis* (1 – зооспоры, 2 – вегетативные клетки; 3 – сагеногены; 4 – слизистый чехол вокруг одной клетки; 5 – слизистые чехлы; 6 – сетчатый плазмодий; 7 – образование спороцисты; 8 – сорусы; 9 – спороцисты; 10 – спороцисты с зооспорами.

## ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

- 1) Лабиринтуломикотовые грибы, вместе с оомикотовыми, гифохитриомикотовыми грибами, хромофитовыми водорослями и некоторыми группами простейших рассматривают в царстве *Chromista*.
- 2) Ближайшей родственной группой являются оомикотовые грибы.
- 3) Заслуживает внимания сходство расположения стигмы в цитоплазме у лабиринтуломикотовых грибов и у эвстигматофитовых (*Eustigmatophyta*) водорослей.
- 4) Можно предположить, что лабиринтуломикотовые грибы произошли от предков, подобных эвстигматофитовым водорослям, которые в ходе эволюции утратили фотосинтезирующие пигменты.

## Рекомендуемая литература:

1. Мюллер Э., Леффлер В. Микология. - М.: Мир, 1995. – 343 с.
2. Великанов Л.Л. и др. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981. – 504 с.
3. Григора І. М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка. – Укрфітосоціоцентр, 2004. – 476 с.
4. Рейвн П., Эверт Р., С. Айкхорн. Современная ботаника. – М.: Мир, 1990. – Т.1. – 348 с.