Грибоподобные организмы

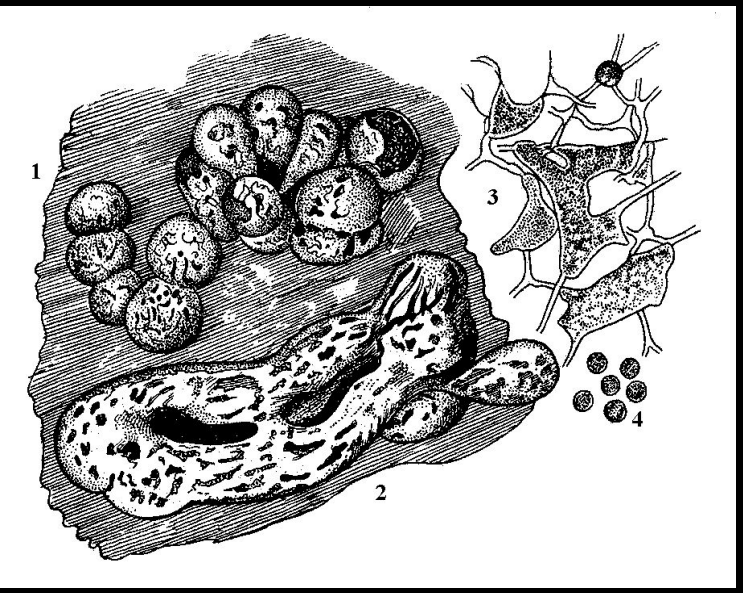
Зав. кафедры ботаники,
доктор биологических наук,
профессор
А.Е. Ходосовцев

Херсон - 2005

План лекции

1. Отдел Myxomycota
2. Отдел Acrasiomycota
3. Отдел Plasmodiophoromycota
4. Отдел Oomycota
5. Отдел Hyphochytriomycota
6. Отдел Labyrintulomycota

1. ОТДЕЛ MYXOMYCOTA



Главные таксономимческие признаки:

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

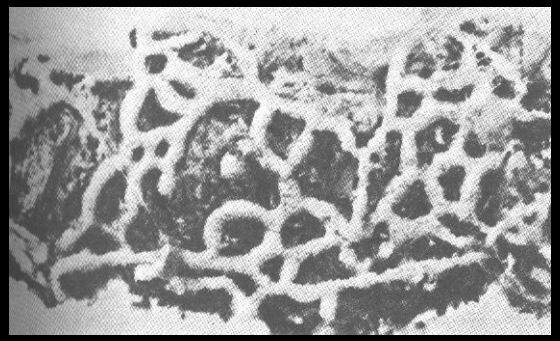
Рис. Physarium cinereum:
1 – плапзмодиокарпы,
2 – плазмодий;
3 – капилиций:
4 – споры.

Спороношения слизевиков:

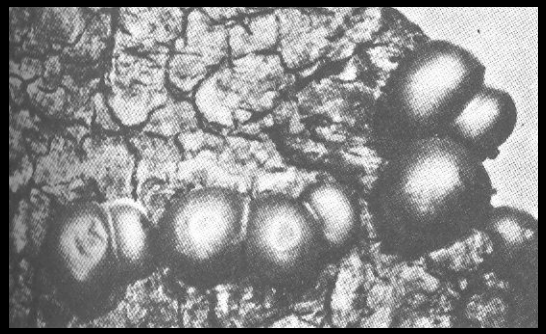
1) **ПЛАЗМОДИОКАРП –** внешне ничем не отличается от формы плазмодия.
2) **СПОРОКАРП –** одиночные спороношения, часто образующие ножку.
3) ЭТАЛИИ – слитые и покрытые общей оболочкой спорокарпы.

Перидий – оболочка спороношений.

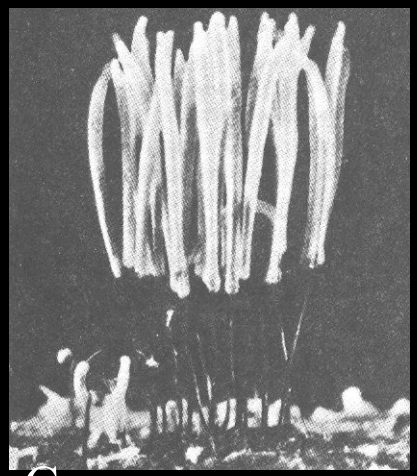
Капилиций – специальные нитчатые образования в спороношениях, которые несут утолщения в форме спиралей, колец, шипиков и способные к гигроскопическим движениям.



Плазмодиокарп у Hemitrichia serpula.



Эталии у Lycogala.



Спорокарпы у Arcyria cinerea

КЛАССИФИКАЦИЯ.

450 видов

КЛАСС МИКСОМИЦЕТЫ (MYXOMYCETES).

Вегетативный таллом представленый многоядерным плазмодиєм, в жизненном цикле есть фаза миксофлагелят, спороношенния разнообразного строения с эндогенным образованием спор.

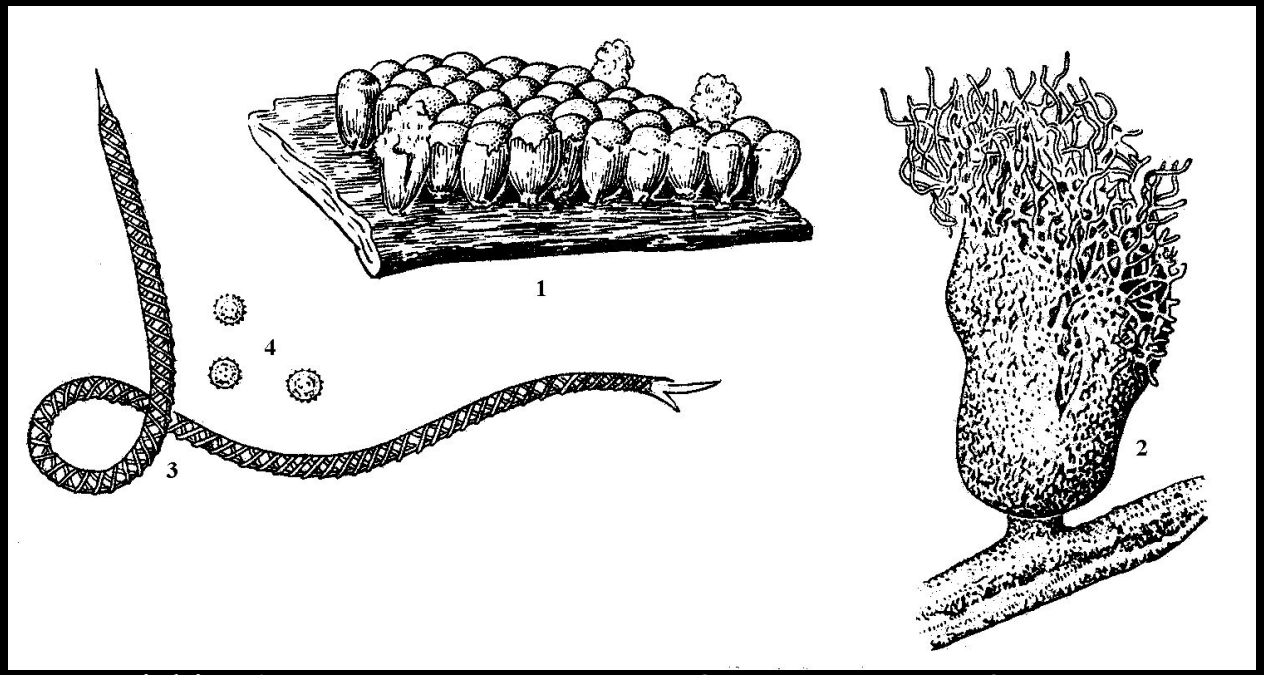


Рис. Trichia: 1 – група спорокарпов, 2 – спорокарп; 3 – нитка капилиция; 4 – споры.

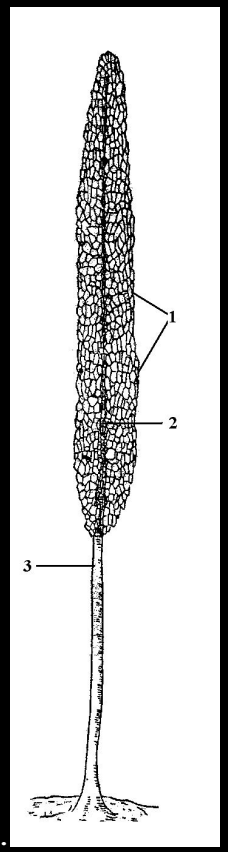


Рис. Спорокарп Stemonitis:
1 – капилиций; 2 – колумелиа;
3 – ножка спорокарпа.

КЛАСС ПРОТОСТЕЛИОМИЦЕТЫ (PROTOSTELIOMYCETES)

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

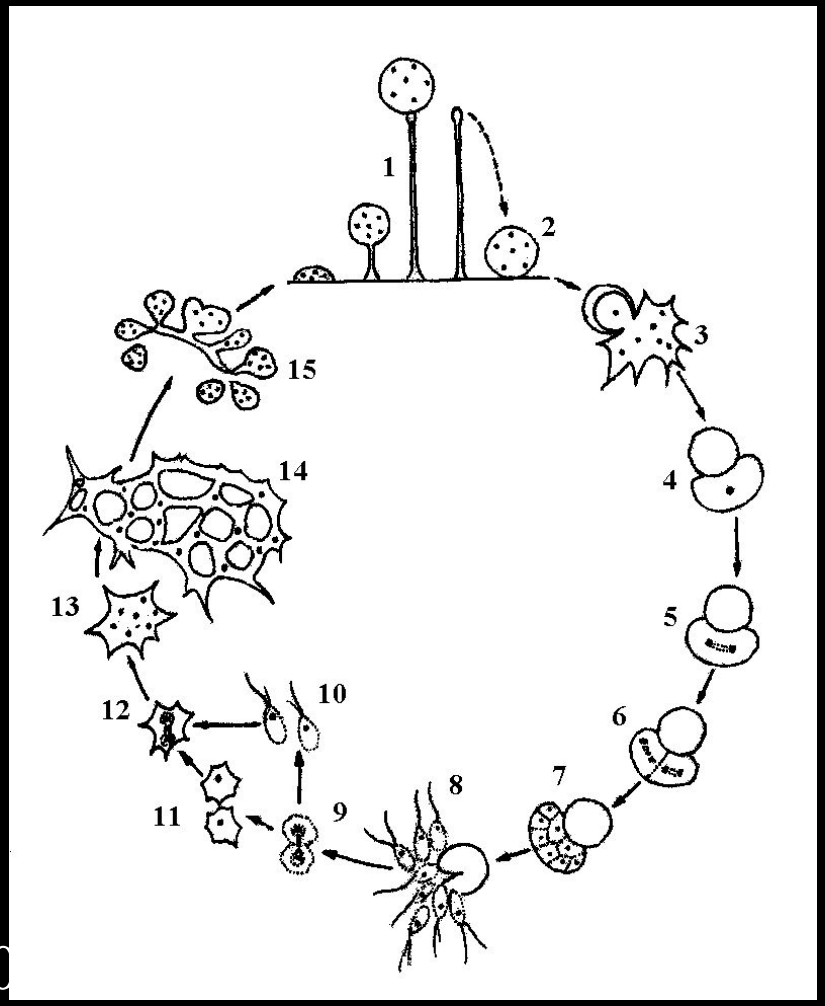


Рис. Цикл развития протостелид (Ceratiomyxella tahitiense):
1 – спорокарп, 2 – спора, 3 – проростающая спора в многоядерный плазмодий; 4 – зооциста; 5, 6, 7 – митоз в зооцисте;
8 – образование миксофлагеллят;
9 – образование миксамеб; 10 – альтернативный путь с образованием миксофлагеллят; 11, 12, 13 – 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.

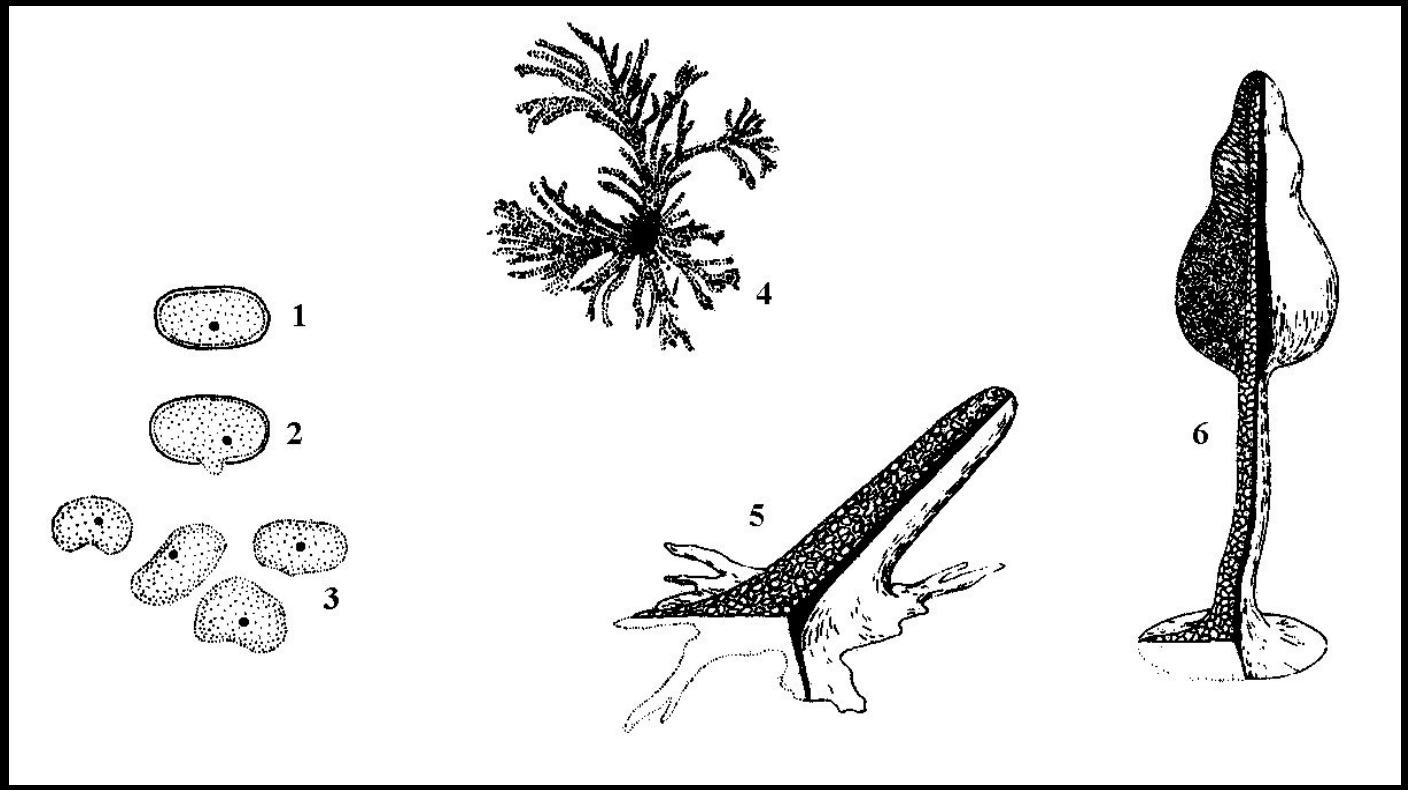
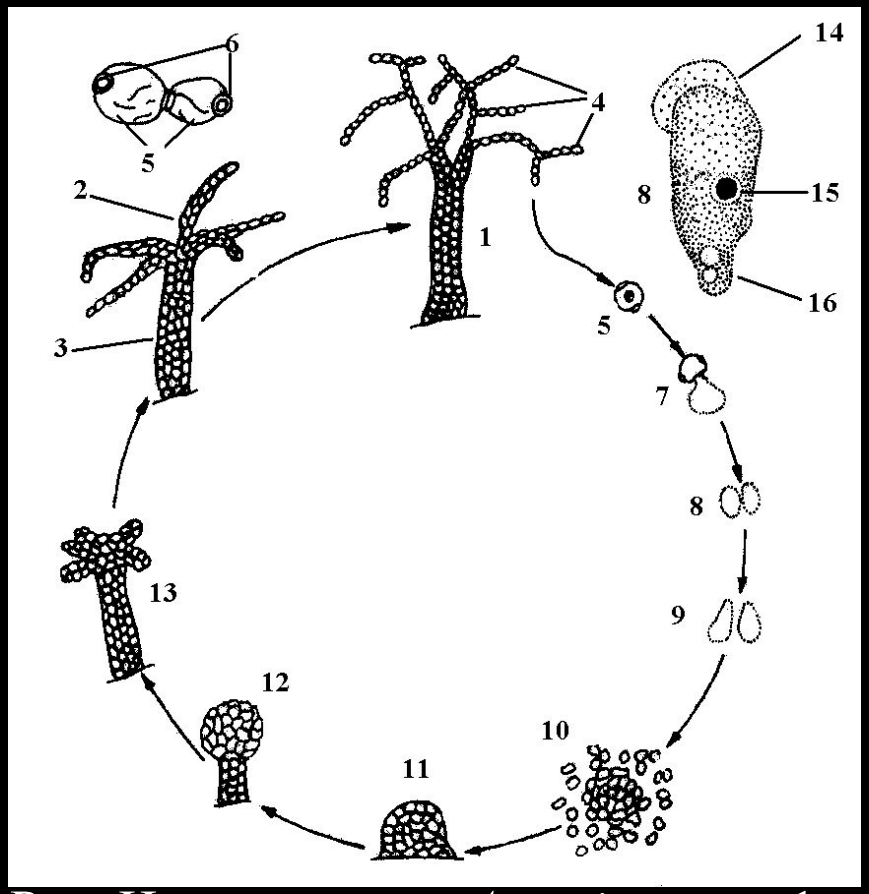


Рис. Dictyostelium discoideum: 1 – спора, 2 – выход миксамебы из споры; 3 – миксамебы; 4 – псевдоплазмодий; 5 – образование спорокарпа из псевдоплазмодия (в разрезе); 6 – спорокарп (в разрезе).

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

1) Слизевики имеют полифилетическое происхождение.
2) Клас миксомицетов (*Myxomycetes*), 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 групой тубулокристатных простейших(*Katablefaridales*).
4) В последней обособленной группе амебоидных организмов, которую можно рассматривать как царство **AMOEBOZOA**, также разместились филозные амебы (*Filosea*), фораминиферы (Foraminifera), радиолярии (*Radiolaria*), а также небольшая группа автотрофных амебоидных водорослей (*Chlorarachniophyta*).
5) Сегодня выявлено незначительное количество специфических, ультрамикроскопических признаков, которые могли б четко охарактеризовать царство **AMOEBOZOA.**

2. Отдел Acrasiomycota



10 видов

Главные такономические признаки (отличие от Dictyosteliomycetes):

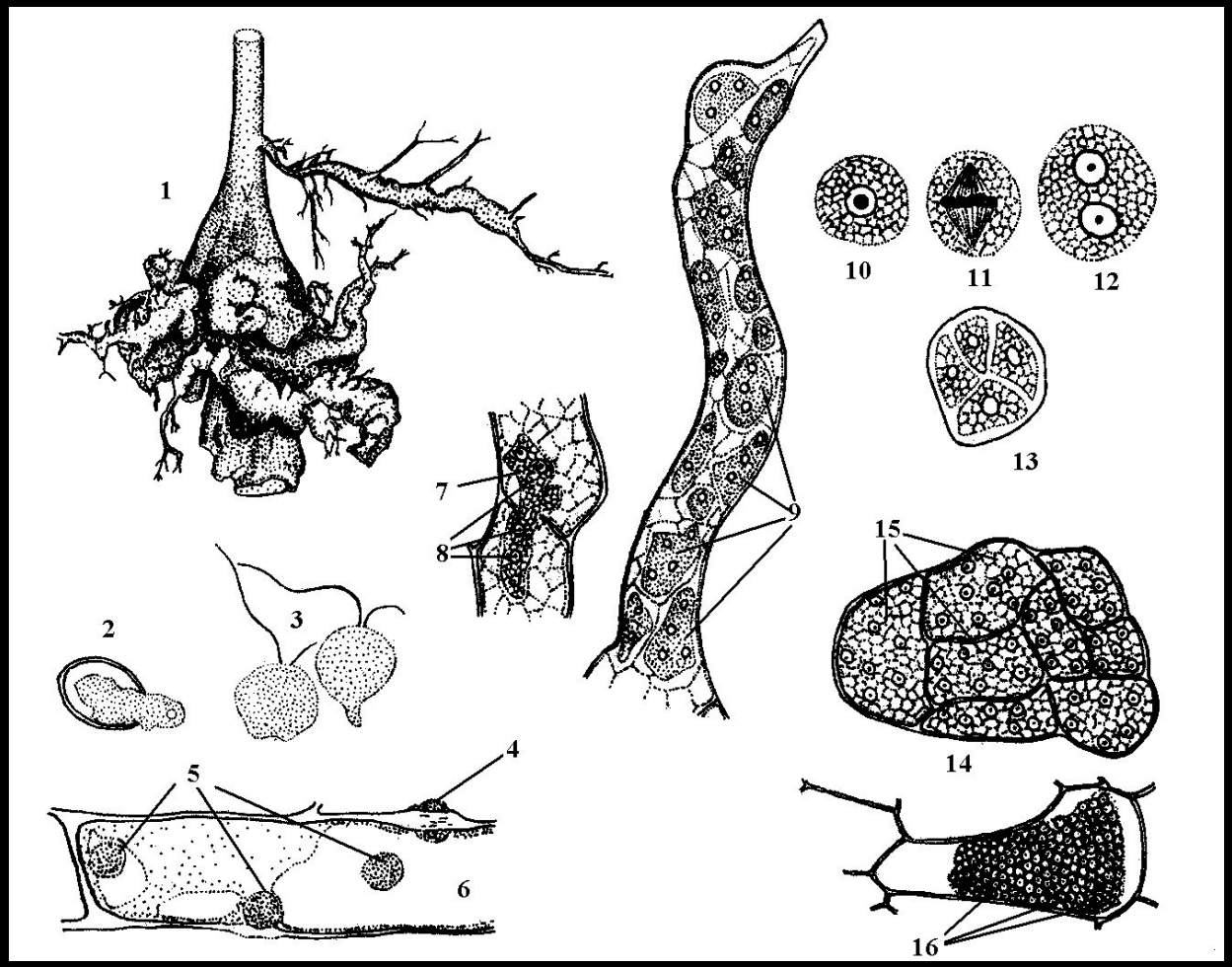
1) отсутствие целлюлозы и хитина в клеточных оболочках;
2) наличие дисковидных крист в митохондриях;
3) образование лопастных псевдоплазмодиев.

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.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

1) Клеточные слизевики долгое время рассматривались на уровне класса в сборной группе *Myxomycota*.
2) Последние молекулярные данные не только подтвердили удаленность *Acrasiomycota* от *Myxomycetes*, 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 объеденяет 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

<u>Главные таксономические признаки:</u>

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

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

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

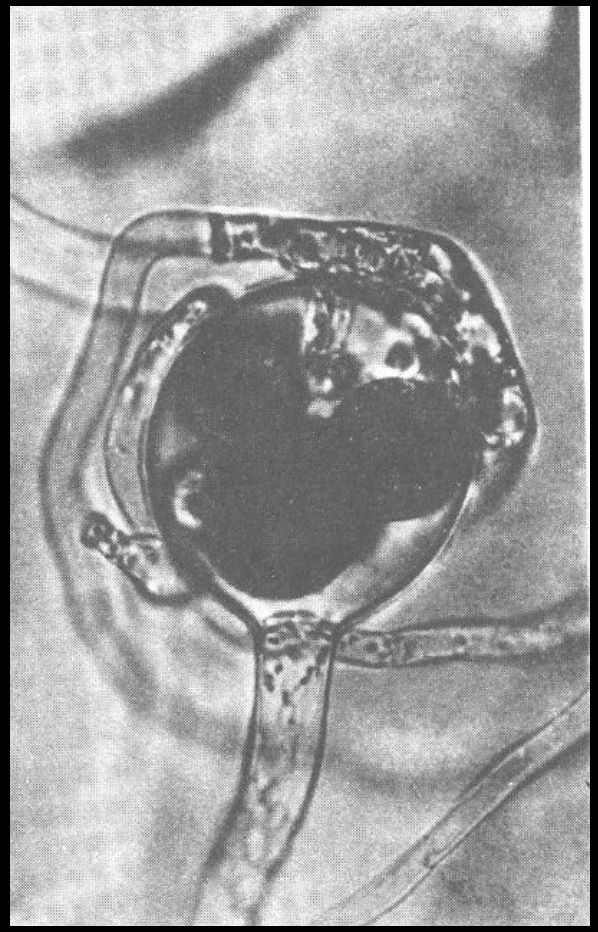
1) Разная трактовка родственных связей: близость к простейшим, (*Protozoa*), к хитридиомикотовым грибам (*Chytridiomycota*), к слизевикам (*Myxomycota*).

2) Последние молекулярные данные свидетельствуют об обособленной позиции паразитических слизевиков в группе *Platycristates*.

3) Они одинаково удалены как от царства **FUNGI** s.l. так и от царства **ANIMALIA** (где разместились слизевики *Myxomycetes*).

4) Ближайшими родственниками выявились некоторые простейшие (*Centrohelida*).

4. Отдел OOMYCOTA



Achlia ambisexualis.

800 видов

Главные таксономические признаки:

1) Таллом от голокарпного до евкарпного или состоит из системы разветвленных ценоцитных гиф.
2) Клеточные оболочки содержат целлюлозу и β-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 OOMYCETES

Порядок Saprolegniales

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

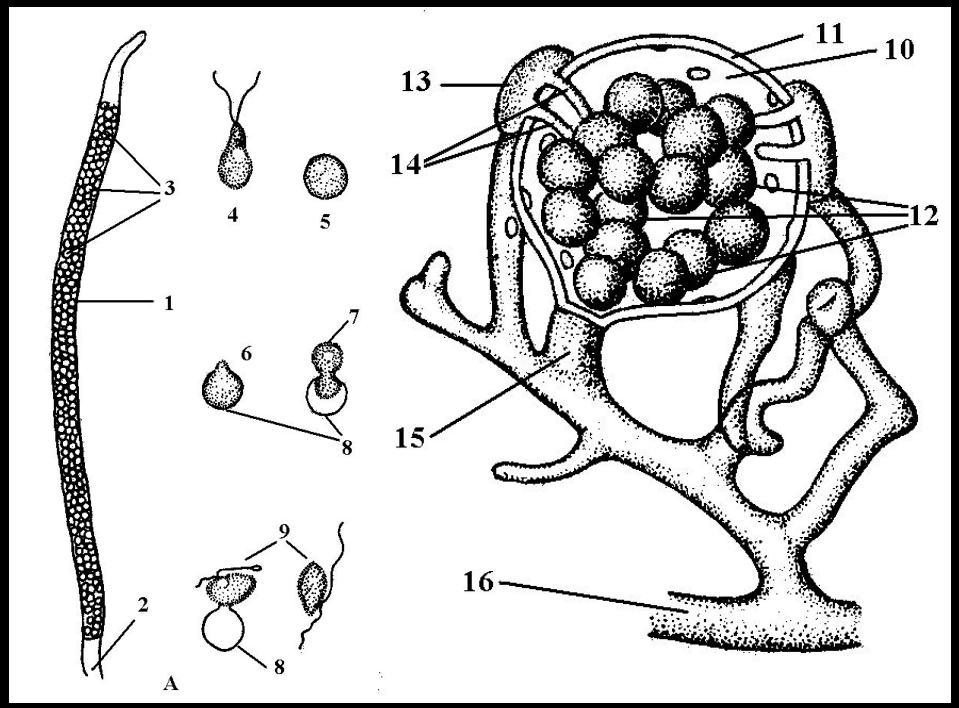
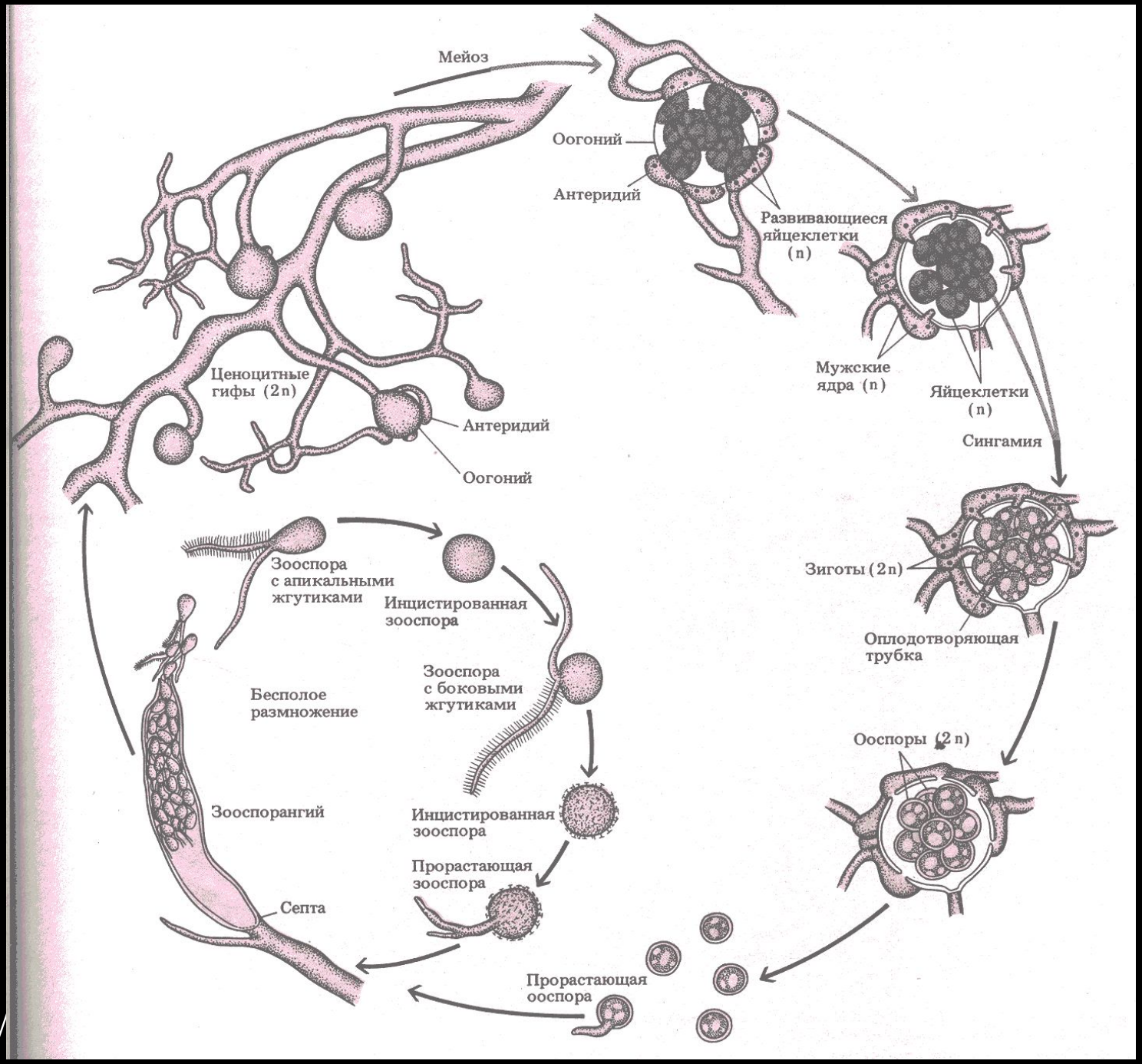


Рис. Сапролегния моноичная (*Saprolegnia monoica*):
1 – зооспорангий, 4 – грушевидная зооспора с двумя апикальными гетероконтными жгутиками, 5 – инцистированная зооспора; 9 – почковидные зооспоры с двумя гетероконтными латеральными жгутиками, 10 – оогоний, 12 – оосферы (яйцеклетки), 13 – антеридий, 14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


Мейоз
Оогоний
Антеридий
Развивающиеся яйцеклетки (n)
Мужские ядра (n)
Яйцеклетки (n)
Сингамия
Ценоцитные гифы (2n)
Антеридий
Оогоний
Зиготы (2n)
Оплодотворяющая трубка
Зооспора с апикальными жгутиками
Инцистированная зооспора
Зооспора с боковыми жгутиками
Бесполое размножение
Ооспоры (2n)
Зооспорангий
Инцистированная зооспора
Прорастающая зооспора
Септа
Прорастающая ооспора

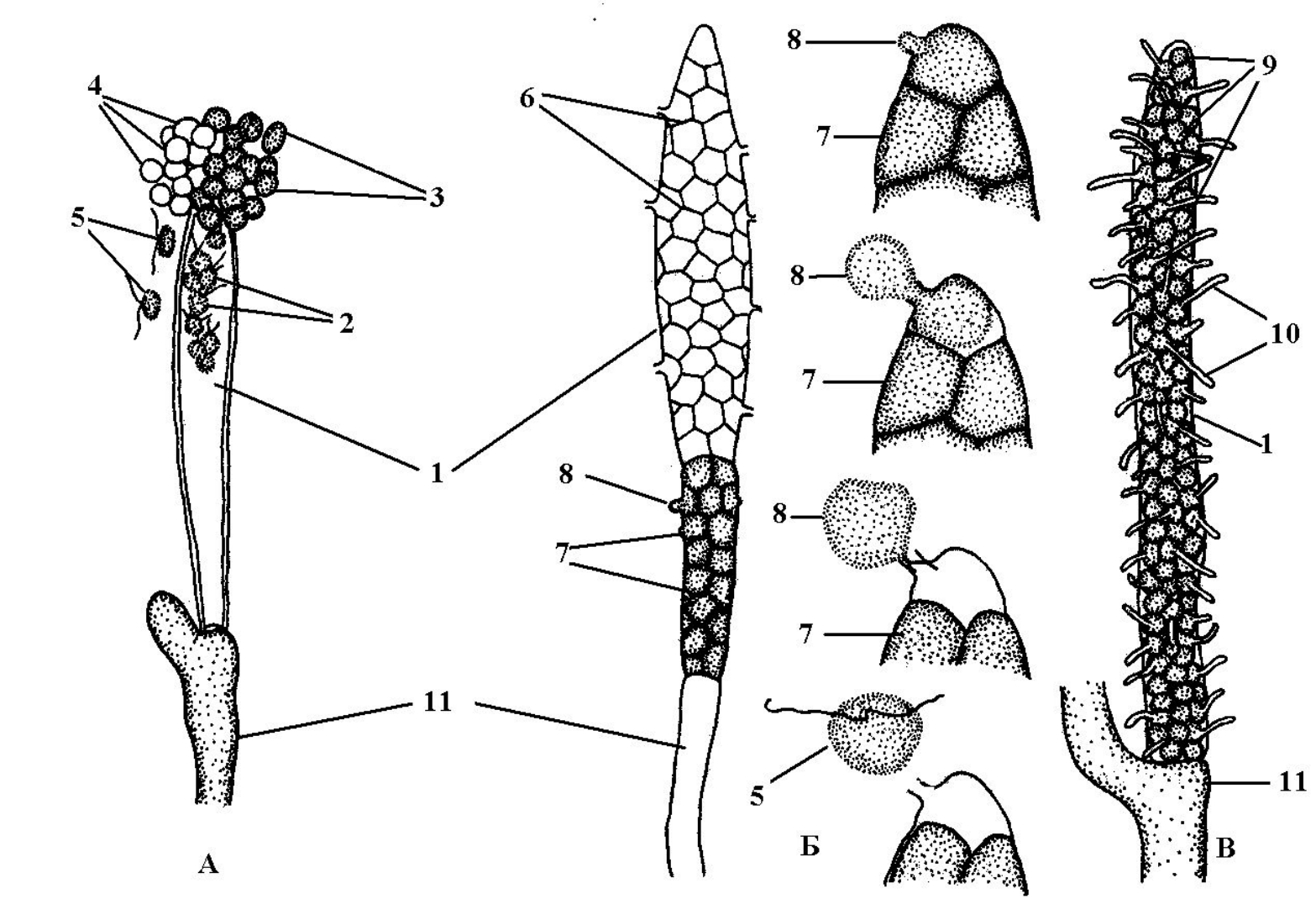


Рис. Представители родов Saprolegniales: А – Achlia prolifera, Б – Dictyuchus monosporus, В – Aplanes androgynus (1 – спорангий, 2 – грушевидные зооспоры, 3 – инцистированные зооспоры, 5 – почковидные зооспоры, 6 –пустая часть сетчатого спорангия, 8 – проростание почковидных зооспор, 9 – спорангиоспоры,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

ПОРЯДОК PERONOSPORALES

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

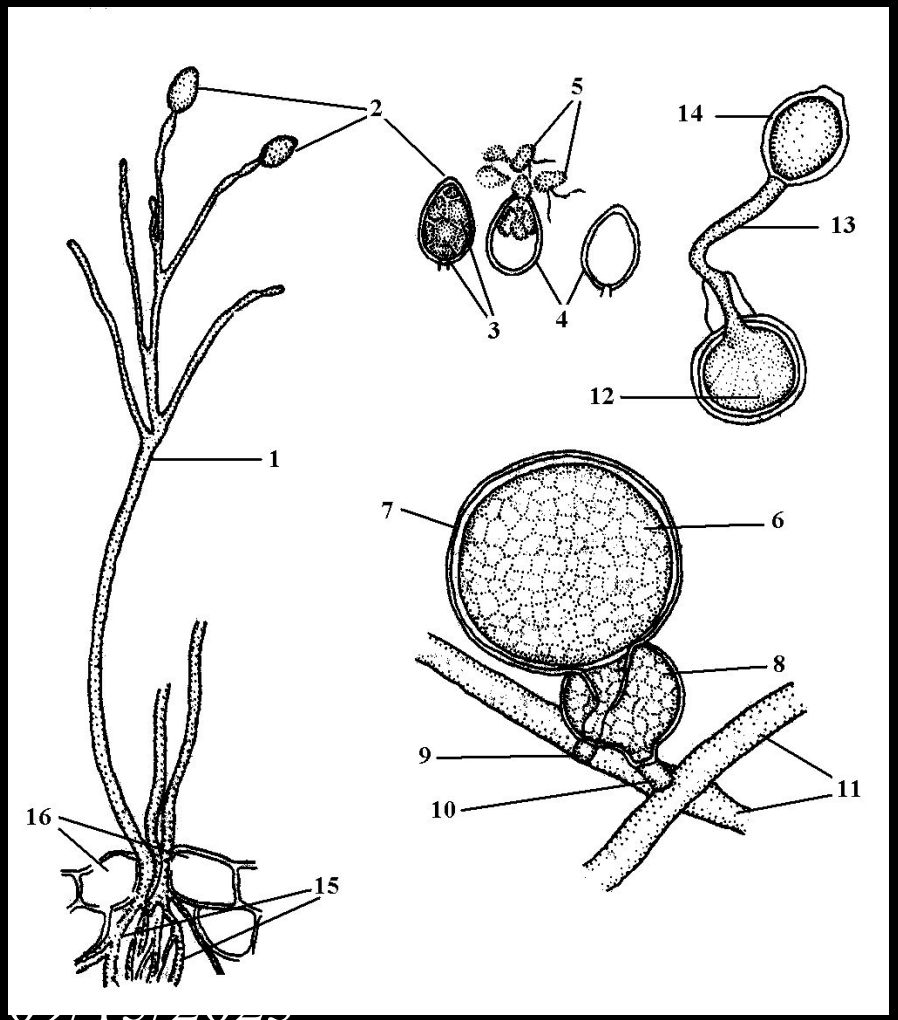


Рис. Фитофтора инфекционная (*Phytophthora infestans*): 1 – спорангиеносец, 2 – зооспорангии, 3 – неразвитые зооспоры, 4 – оболочка зооспорангия, 5 – зооспоры с двумя латеральными гетероконтними жгутиками, 6 – оогонмй, 7 – оболочка оогония, 8 – антеридий, 9 – ножка оогония, 10 – ножка антеридия, 11 –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

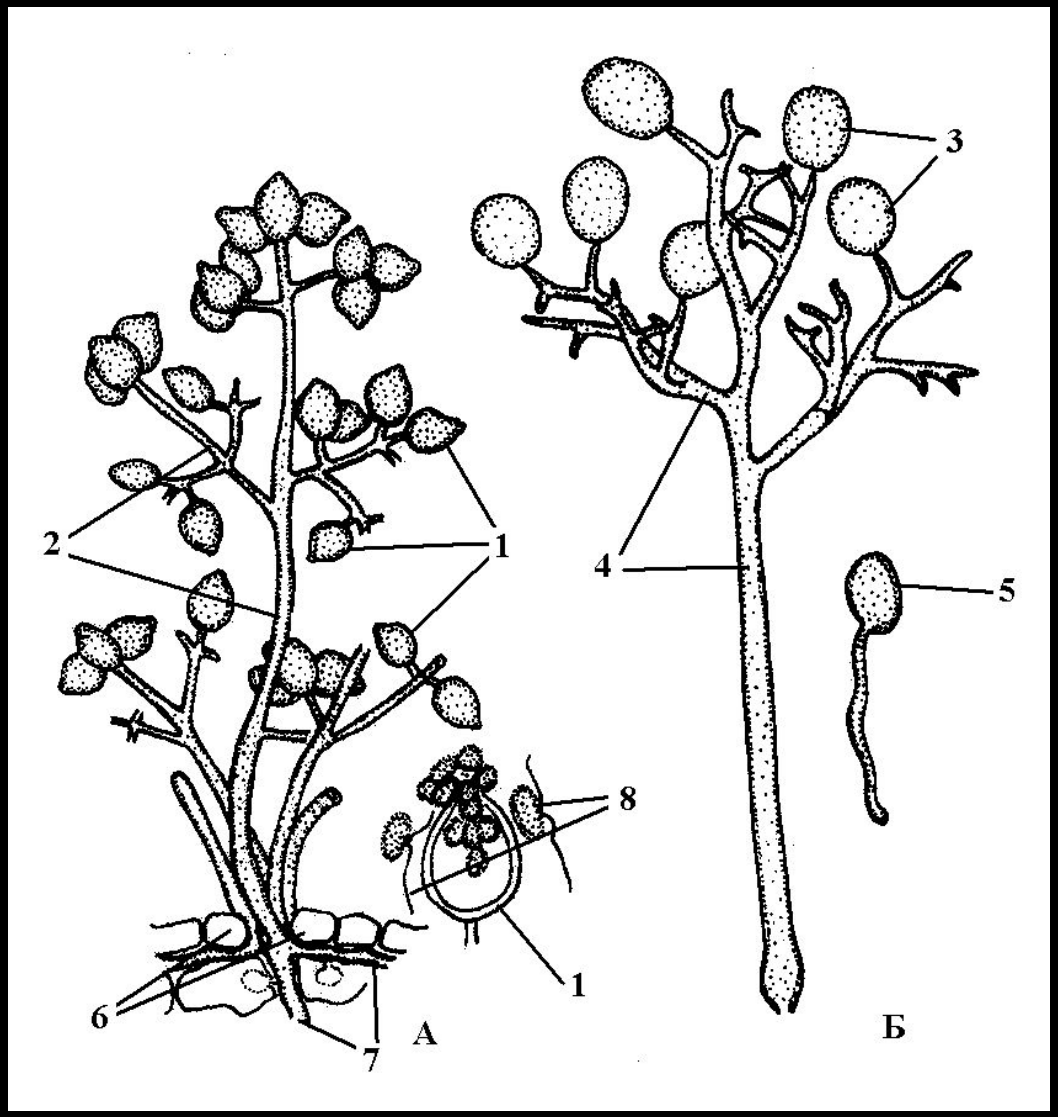
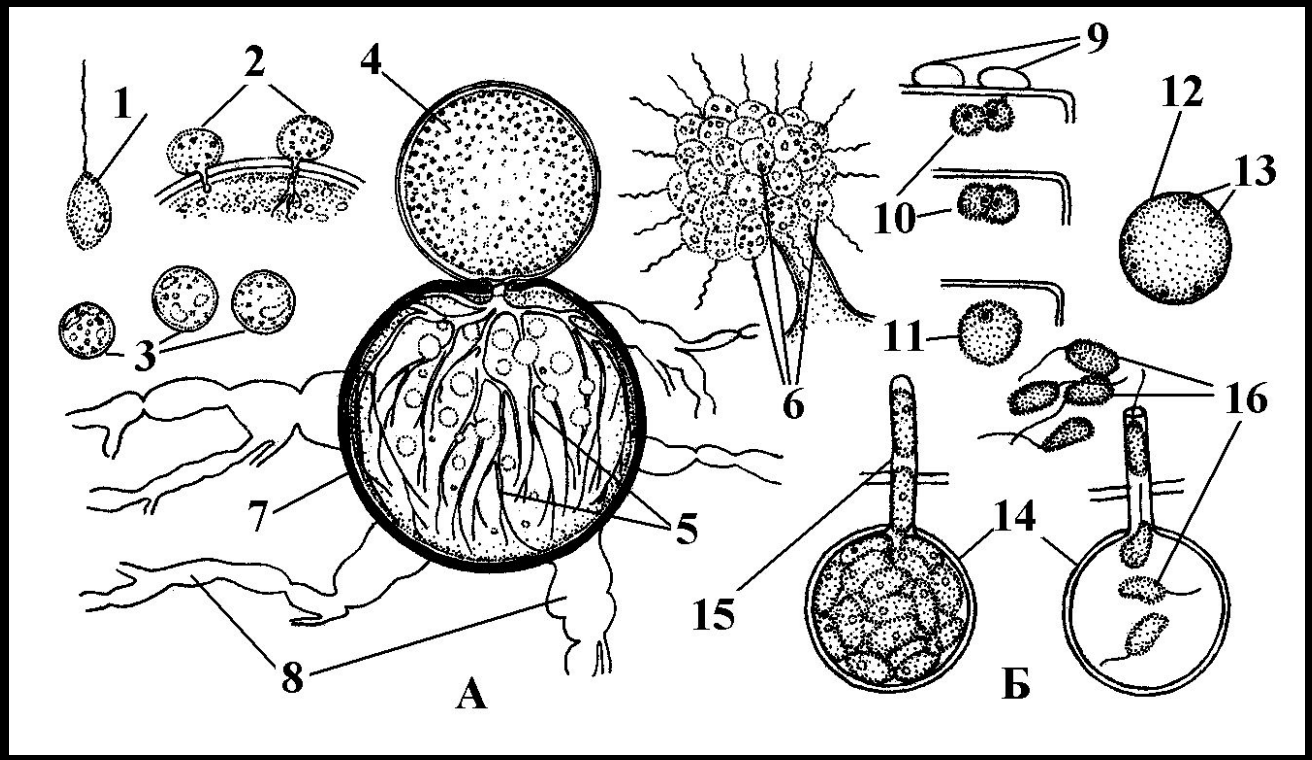


Рис. Представители Peronosporales:
А – Plasmopara viticola,
Б – Peronospora rnunculi
(1 – зооспорангии, 2 – зооспорангиеносец, 3 – спорангии, 4 – спорангиеносец, 5 – прорастающий спорангий, 6 – клетки устьиц хазяина, 7 – гифы эндобиотического мицелия; 8 – почковидные зооспоры.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

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

5. Отдел Hyphochytriomycota



А - Rhizidiomyces parasiticus,
Б - Anisolpidium ectocarpi:
1 – зооспоры, 4 – проспорангий, 5 – ризоиды, 7 – проспорангий хозяина, 10 – протопласти сливающихся зооспор; 11 – зигота; 12 – покоящаяся спора; 14 – зооспорангий, 16 – зооспори.

20 видов

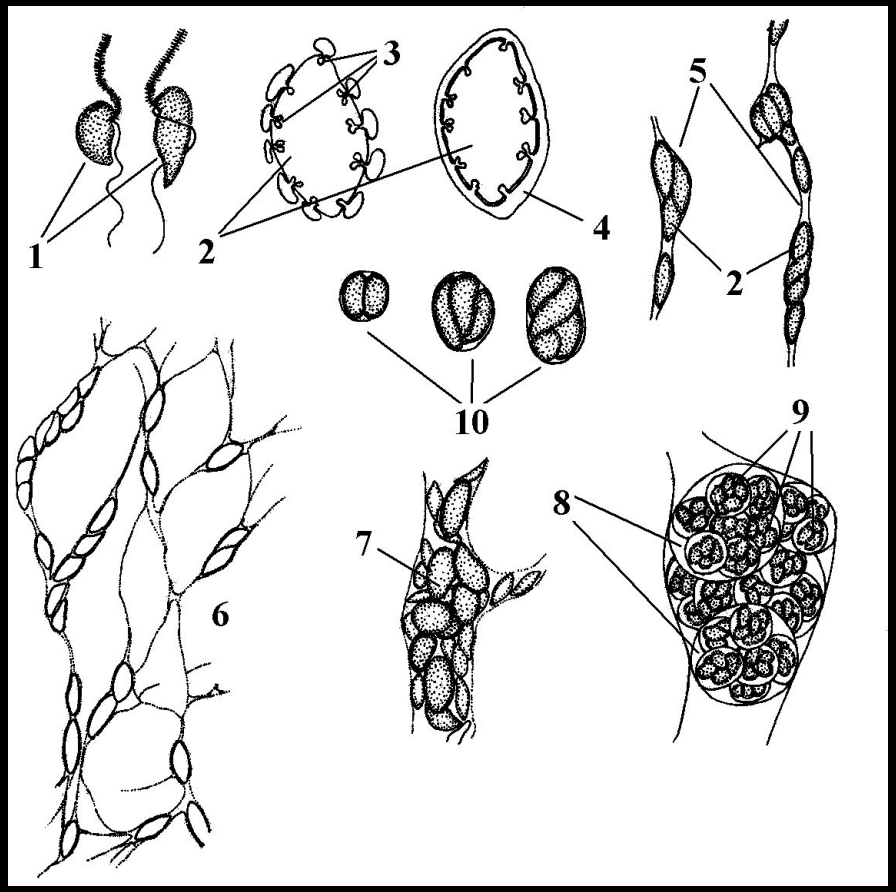
<u>Главные таксономические признаки:</u>

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.

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 утеряла гладкий жгутик.

6. Отдел Labyrintulomycota



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 лабиринтуломикотових грибов и у эвстигматофитовых (*Eustigmatophyta*) водорослей.
4) Можно предположить, что лабиринтуломикотовые грибы произошли от предков, подобных евстигматофитовым 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.