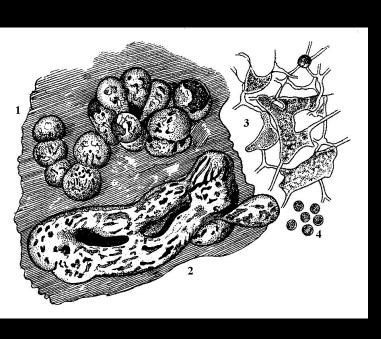
## Грибоподобные организмы

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

## План лекции

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

# 1. ОТДЕЛ МҮХОМҮСОТА



### 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:

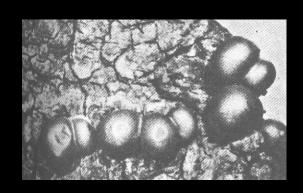
- 1 плапзмодиокарпы,
- 2 плазмодий;
- 3 капилиций:
- 4 споры.

### 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 y Lycogala.



### КЛАССИФИКАЦИЯ.

450 видов

### КЛАСС МИКСОМИЦЕТЫ (МҮХОМҮСЕТЕЅ).

Вегетативный таллом представленый многоядерным плазмодиєм, в жизненном цикле есть фаза миксофлагелят, спороношенния

разнообразного строения с эндогенным образованием спор.

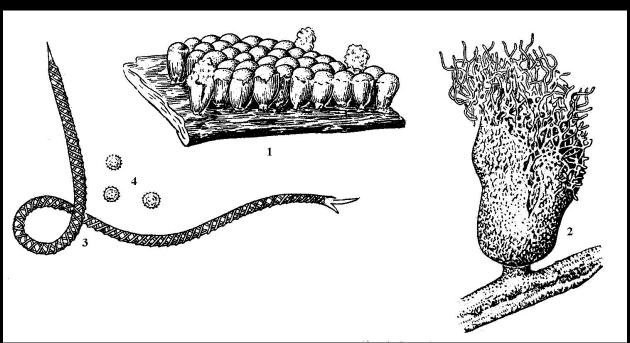


Рис. Trichia: 1 – група спорокарпов, 2 – спорокарп; 3 –

нитка капилиция; 4 – споры.

Рис. Спорокарп Stemonitis:

1 -капилиций; 2 -ко $\overline{\mathbf{b}}$ умелиа;

3 – ножка спорокарпа.

### КЛАСС ПРОТОСТЕЛИОМИЦЕТЫ (PROTOSTELIOMYCETES)

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

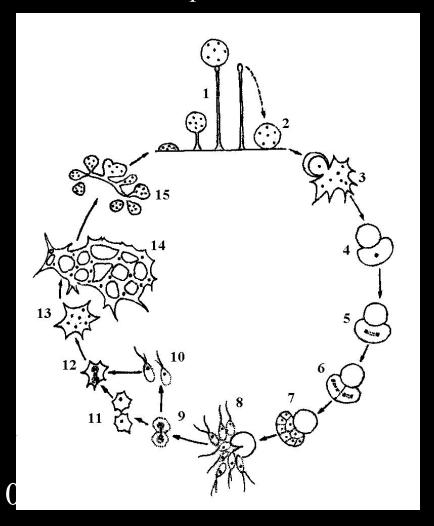


Рис. Цикл развития протостелид (Ceratiomyxella tahitiense): 1 — спорокарп, 2 — спора, 3 проростающая спора в многоядерный плазмодий; 4 — зооциста; 5, 6, 7 митоз в зооцисте; 8 – образование миксофлагеллят; 9 – образование миксамеб; 10 – альтернативный путь с образованием миксофлагеллят; 11, 12, 13 – образование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

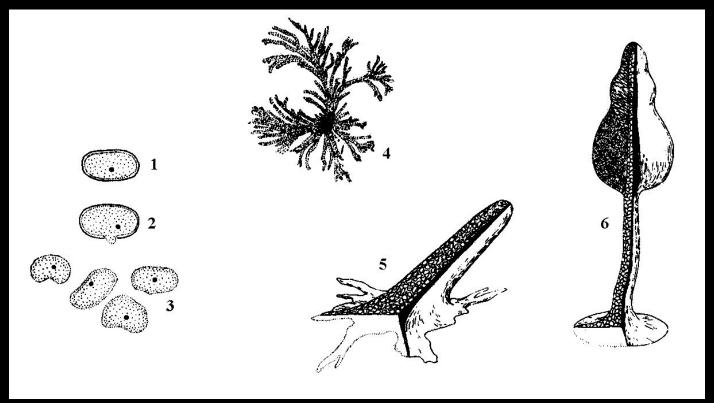
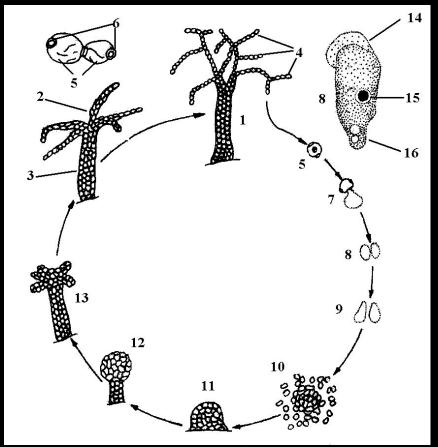


Рис. Dictyostelium discoideum: 1 - спора, 2 - выход миксамебы из споры; 3 - миксамебы; 4 - псевдоплазмодий; 5 - образование спорокарпа из псевдоплазмодия (в разрезе); 7 - образование спорокарпа из псевдоплазмодия (в разрезе).

- 1) Слизевики имеют полифилетическое происхождение.
- 2) Клас миксомицетов (*Мухотусеtes*), 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

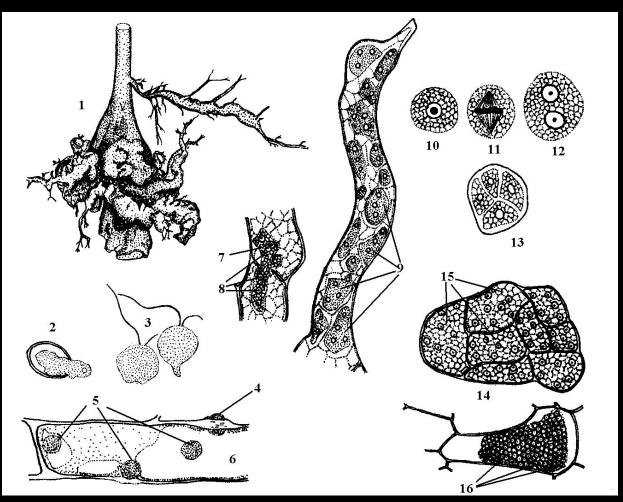
Главные такономические признаки (отличие от Dictyosteliomycetes):

- 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; 315 — ядро; 16 — задняя уроидная зона миксамебы. 9

- 1) Клеточные слизевики долгое время рассматривались на уровне класса в сборной группе *Мухотусота*.
- 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

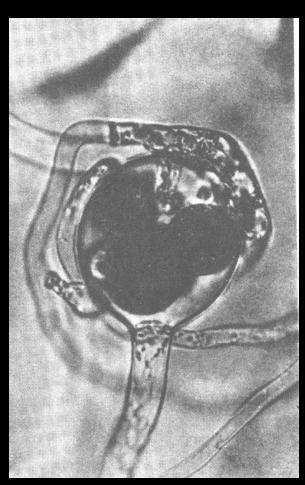
<u>Главные</u> таксономические признаки:

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 — мододой достний спорангий; 15 — спорангии; 16 — покоящиеся споры.

- 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 ООМҮСОТА



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.

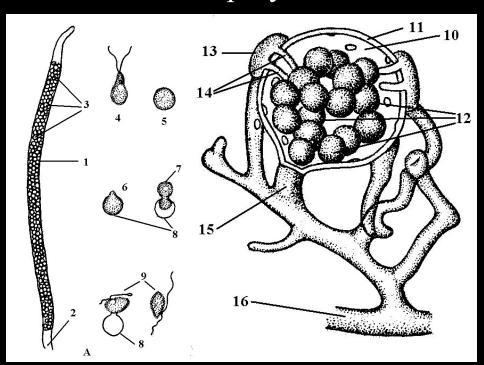
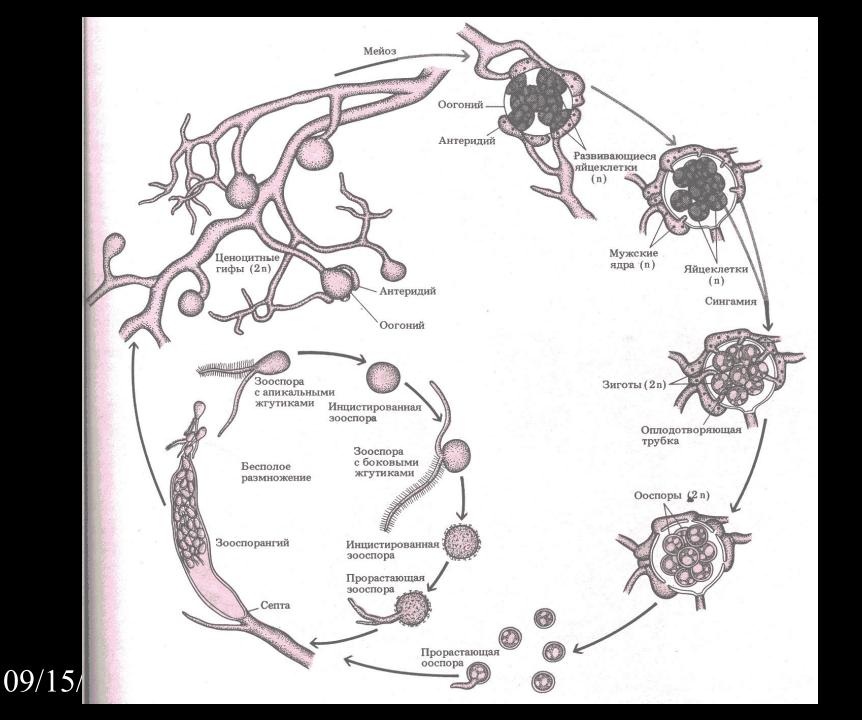


Рис. Сапролегния моноичная (Saprolegnia monoica):

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.



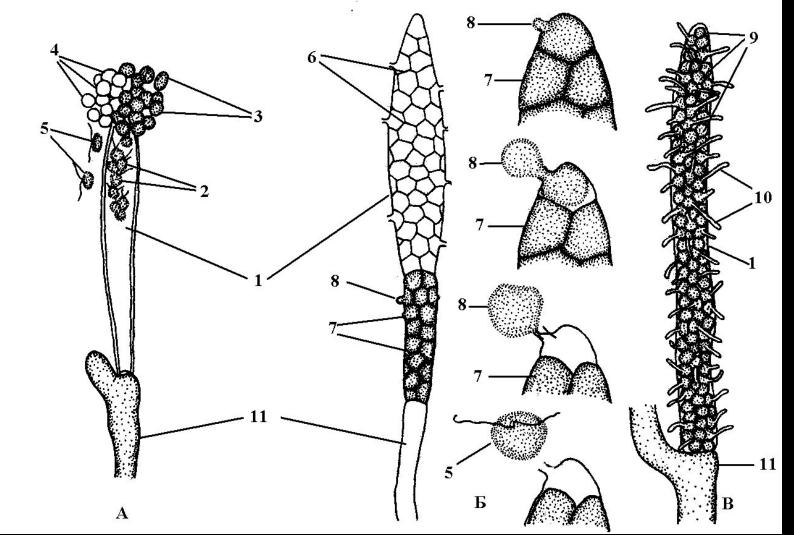


Рис. Представители родов Saprolegniales: A – Achlia prolifera, Б – Dictyuchus monosporus, B – Aplanes androgynus (1 – спорангий, 2 – грушевидные зооспоры, 3 — инцистированные зооспоры, 5 — почковидные зооспоры, 6 –пустая часть сетчатого спорангия, 8 – проростание 09/15/9028идных зооспор, 9 — спорангиоспоры, 10 — спорангиоспоры

прорастающие гифами, 11 – вегетативные гифи.

### ПОРЯДОК PERONOSPORALES

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

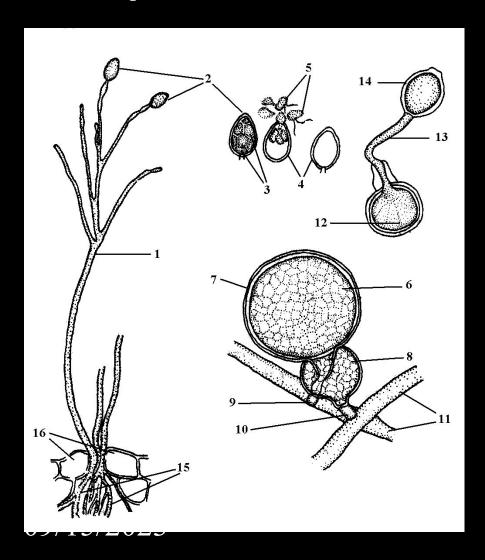


Рис. Фитофтора инфекционная (Phytophthora infestans): 1 спорангиеносец, зооспорангии, 3 — неразвитые зооспоры, 4 – оболочка зооспорангия, 5 – зооспоры с двумя латеральными гетероконтними жгутиками, 6 – оогоний, 7 – оболочка оогония, 8 – антеридий, 9 – ножка оогония, 10 – ножка антеридия, 11 – вегетативные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

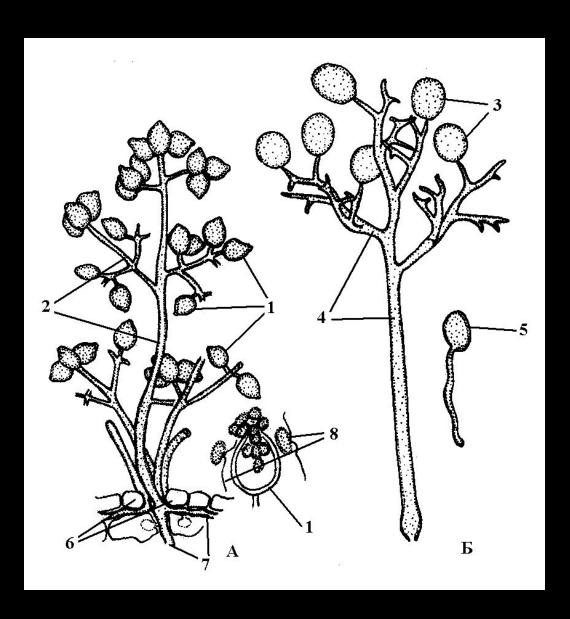
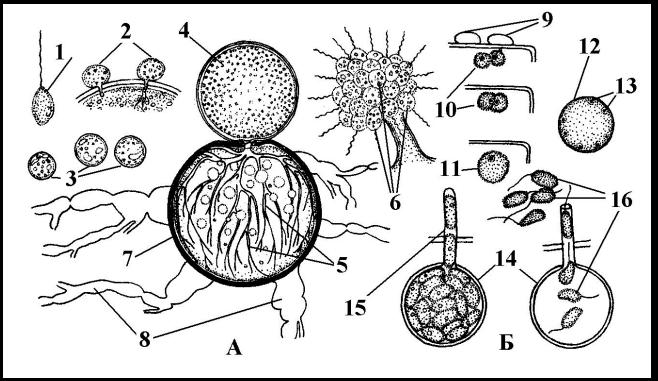


Рис. Представители Peronosporales: A – Plasmopara viticola, Б – Peronospora rnunculi (1 - 300спорангии, 2 зооспорангиеносец, 3 спорангии, 4 – спорангиеносец, 5 – прорастающий спорангий, 6 – клетки устьиц хазяина, 7 – гифы эндобиотического мицелия; 8 — почковидные

зооспоры.

- 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



A - Rhizidiomyces parasiticus,

Б - Anisolpidium ectocarpi:

1 — зооспоры, 4 — проспорангий, 5 — ризоиды, 7 — проспорангий хозяина, 10 — протопласти сливающихся зооспор; 11 — зигота; 12 — покоящаяся спора; 14 — зоофурал/20236 — зооспори.

20 видов

Главные

таксономические

признаки:

1) Таллом голокарпный;

2) Клеточная оболочка содержит целлюлозу и хитин;

3) Митохондрии с трубчатыми кристами;

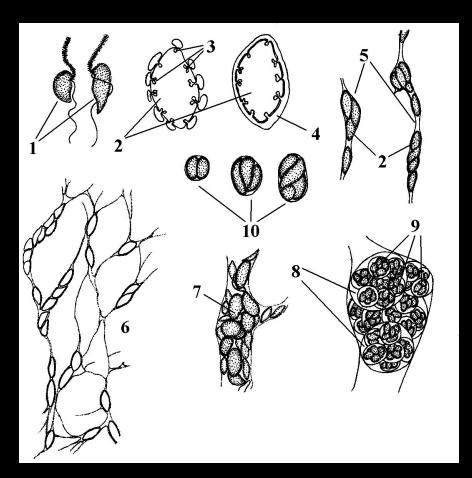
4) Зооспоры с одним перистым жгутиком;

Половое размножение из**2** фамия.

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; 09915/2023цисты; 10 — спороцисты с зооспорами.

- 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.