

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»**

АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ:

Основные термины и принципы современной систематики

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для студентов специальности 1 – 31 01 01-02
«Биология (научно-педагогическая деятельность)»**

**Гомель
УО «ГГУ им. Ф.Скорины»
2010**

УДК 582.26/27 : 582.28 : 001 (075.8)

ББК 28.591 в 022 в 3 я 73

А 566

Авторы: В. А. Собченко, О. М. Храмченкова, Ю. М. Бачура,
А. Г. Цуриков

Рецензенты:

кафедра ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Альгология и микология: Основные термины и принципы современной систематики: дидактические материалы для студентов специальности 1 – 31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)» / В. А. Собченко [и др.]; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – 120 с.

ISBN 978-985-439-453-4

Дидактические материалы подготовлены с целью помочь студентам ориентироваться среди различных систем водорослей, грибов и грибоподобных организмов. В издании разъясняется значение наиболее часто используемых терминов, дана сравнительная характеристика наиболее актуальных систематик, приводятся подробные схемы жизненных циклов ключевых представителей, изучаемых в курсе «Альгология и микология».

Адресованы студентам специальности 1 – 31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)».

УДК 582.26/27 : 582.28 : 001 (075.8)

ББК 28.591 в 022 в 3 я 73

ISBN 978-985-439-453-4

© Собченко В. А., Храмченкова О. М., Бачура Ю. М.,
Цуриков А.Г., 2010

© УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2010

Содержание

Введение	4
1 Краткий терминологический словарь	5
2 Принципы современной систематики водорослей, грибов и грибоподобных организмов	44
3 Сравнение систематического положения представителей водорослей, изучаемых в курсе альгологии и микологии	68
4 Схемы ключевых жизненных циклов водорослей	81
5 Сравнение систематического положения грибов и грибоподобных организмов, изучаемых в курсе альгологии и микологии	94
6 Схемы ключевых жизненных циклов грибов и грибоподобных организмов	106
Литература	119

Введение

Современная учебная и научная литература по биологии водорослей, грибов и грибоподобных организмов содержит различные системы классификации. Обилие различных систематик, где один и тот же организм бывает отнесен к самым разным таксонам, существенно затрудняет усвоение учебного материала студентами, вызывает ряд вопросов у специалистов, изучающих узкие группы, является предметом дискуссии ботаников, генетиков, микробиологов.

В настоящее время единой, общепринятой системы водорослей, грибов и грибоподобных организмов, нет. Нет, соответственно, и единых взглядов на их происхождение и эволюцию, поскольку любая современная систематика подразумевает филогенетичность: она строится на единстве происхождения, а не только на сходстве внешнего строения. В результате вполне добротные учебные пособия, справочники и монографии, в которых на высоком научном и методическом уровне дана характеристика конкретных видов, стали крайне трудны для использования в преподавании дисциплины «Альгология и микология».

В представленных дидактических материалах последовательно даны краткий терминологический словарь (иллюстрированный собственными иллюстрациями), схемы жизненных циклов ключевых представителей водорослей, грибоподобных организмов и грибов, приведена сравнительная характеристика наиболее актуальных систематик. Для водорослей приведено сопоставление систем, приведенных в пособиях: «Водоросли. Справочник / С. П. Вассер [и др.]. Киев: Наук. думка, 1989» и «Ботаніка. Водорості та гриби / І. Ю. Костиков [та інш.]. Київ: Арістей, 2006». Для грибов сравнительно анализируются системы, приведенные в пособиях: «Гарибова, Л. В. Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005», «Ботаніка. Водорості та гриби / І. Ю. Костиков [та інш.]. Київ: Арістей, 2006», а также «Outline of ascomycota – 2007 / Ed. H. T. Lumbsch, S. M. Huhndorf – Myconet, vol. 13».

Соответственно, целью данных дидактических материалов является облегчение и оптимизация учебной работы студентов по изучению альгологии и микологии, их применение позволит интенсифицировать процесс по усвоению знаний, касающихся систематики организмов, изучаемых в русле данной дисциплины.

1 Краткий терминологический словарь

Автогамия (от греч. *autós* – сам и *gámos* – брак) – особый тип редуцированного полового процесса, в ходе которого происходит слияние двух половых клеток или ядер внутри одной особи или клетки с образованием зиготы. Характерна, например, для диатомовых водорослей (изначально в клетке образуется 4 ядра, два из которых разрушаются, а оставшихся два сливаются и дают ауксоспору).

Автоспоры (от греч. *autós* – сам и *sporá* – сеяние, посев, семя) – неподвижные споры, которые уже внутри материнской клетки приобретают все отличительные черты вегетативной клетки (рисунок 1).

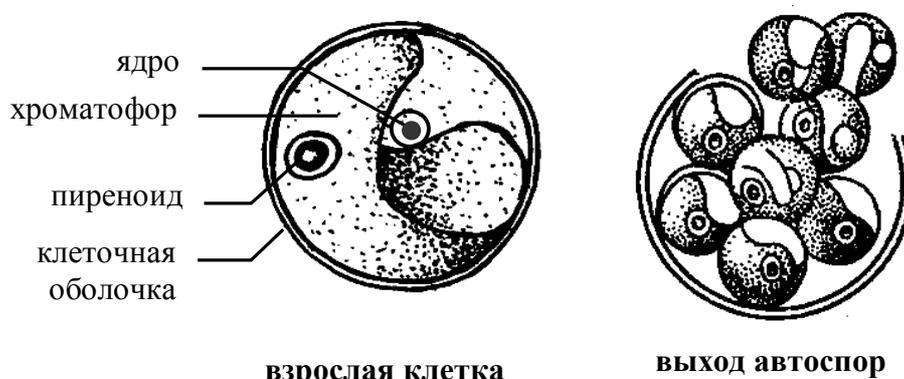


Рисунок 1 – Автоспорообразование у представителя рода хлорелла (*Chlorella*)

Агар – (агар-агар) полисахаридный препарат, получаемый из некоторых красных морских водорослей; состоит из агарозы, молекулы которой построены из остатков галактозы, и агаропектина, в котором остатки галактозы частично этерифицированы серной кислотой. Один из лучших природных гелеобразователей. Используется в качестве основы для приготовления искусственных питательных сред при культивировании микроорганизмов.

Азигоспора (от греч: *a* – отрицательная частица, *zygótós* – соединенный вместе, *sporá* – сеяние, посев, семя) – покоящееся образование, развивающееся без слияния половых клеток у *Zygomycota*. Прорастает спорангием с генетически однородными спорами.

Акинета (от греч. *akinētos* – неподвижный, малоподвижный) – особая клетка с утолщенной оболочкой, большим количеством запасных питательных веществ и пигментов, образующаяся из вегетативных клеток и служащая для перенесения неблагоприятных условий и размножения.

Алевриоспоры – споры «дейтеромицетов» талломного типа. Образуются одиночно на вершине ветви конидиеносца из отделившейся перегородкой части конидиогенной клетки, которая после разрастания превращаются в зрелую конидию. Часто имеет крупные размеры и утолщенную клеточную стенку (см. рисунок 25, при термине талломные споры).

Альгология (от лат. *alga* – водоросль и греч. *logos* – слово, учение), или **фикология** (от греч. *phycos* – водоросль) – раздел ботаники, изучающий водоросли.

Амебоидный (ризоподиальный) тип структуры – тип структуры тела водорослей, характеризующийся отсутствием прочных клеточных покровов и способностью к амебоидному движению (с помощью временно образующихся на поверхности организмов цитоплазматических выростов – псевдоподий). Встречается у золотистых и желтозеленых водорослей.

Анизогамия (от греч. *ánisos* – неравный и *gámos* – брак), **гетерогамия** (от греч. *héteros* – иной, другой и *gámos* – брак) – тип полового процесса, в ходе которого происходит слияние двух гамет, одинаковых по форме, но различающихся размерами (женская гамета крупнее мужской) (см. рисунок 6, при термине гаметогамия).

Аннелоспоры – споры «дейтеромицетов» талломного типа, образующиеся цепочками. Первая спора такой цепочки формируется как алевриоспора, затем конидиеносец прорастает в рубец от споры и выпяченная часть превращается в следующую спору. Спорогенная клетка в результате этого процесса удлиняется, а рубцы, остающиеся после отделения спор, заметны в виде колец (см. рисунок 25, при термине талломные споры).

Антеридий (от греч. *anthērós* – цветущий) – мужской орган полового размножения споровых автотрофных организмов, в котором образуются сперматозоиды, спермации или мужские половые ядра.

Антерозоид (от *антеридий* и *сперматозоид*) – подвижная мужская половая клетка, образующаяся в антеридиях некоторых растений, способен к хемотаксису, обуславливающему в процессе оогамии встречу с женской половой клеткой (см. рисунок 6, при термине гаметогамия).

Апланоспоры (от греч. *aplanēs* – неподвижный и *sporá* – сеяние, посев, семя) – неподвижные споры водорослей.

Апотеций (от греч. *apothékion* – кладовая) – открытое, обычно чашевидное плодовое тело *Ascomycota*, в том числе и лишайниковообразующих, на верхней стороне которого расположен гимениальный слой (или гимений, состоящий из сумок и парафиз), подостланный тонким слоем переплетенных гиф – субгимением, или гипотецием (рисунок 2).

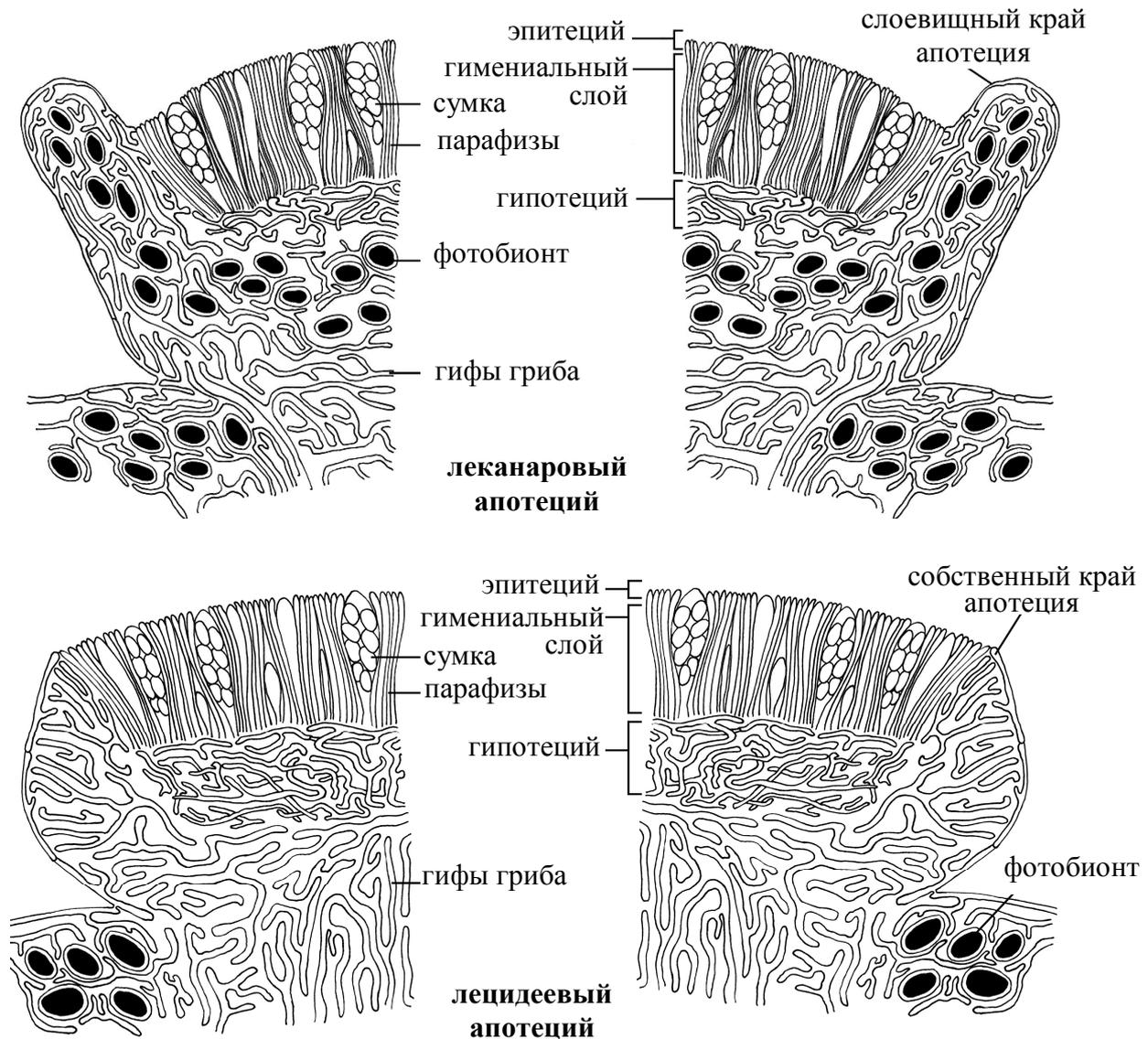


Рисунок 2 – Строение апотециев лишайников

Аппрессорий (от лат. *apprimo* – прижимаю) – орган для прикрепления паразитических грибов к субстрату на ранней стадии заражения в виде короткой специфической гифы.

Артроспоры, оидии – споры, образующиеся вегетативно в результате распада гиф гриба на отдельные короткие клетки с тонкой оболочкой, каждая из которых способна дать начало новому организму.

Архикарп (от греч. *archi* – старший, главный и *karpós* – плод) – женский орган полового размножения у *Ascomycota*. Состоит из двух частей: нижней, вздутой (аскогон), содержащей несколько женских ядер, и верхней вытянутой, цилиндрической (трихогина), через которую в аскогон проникает содержимое антеридия (рисунок 3).

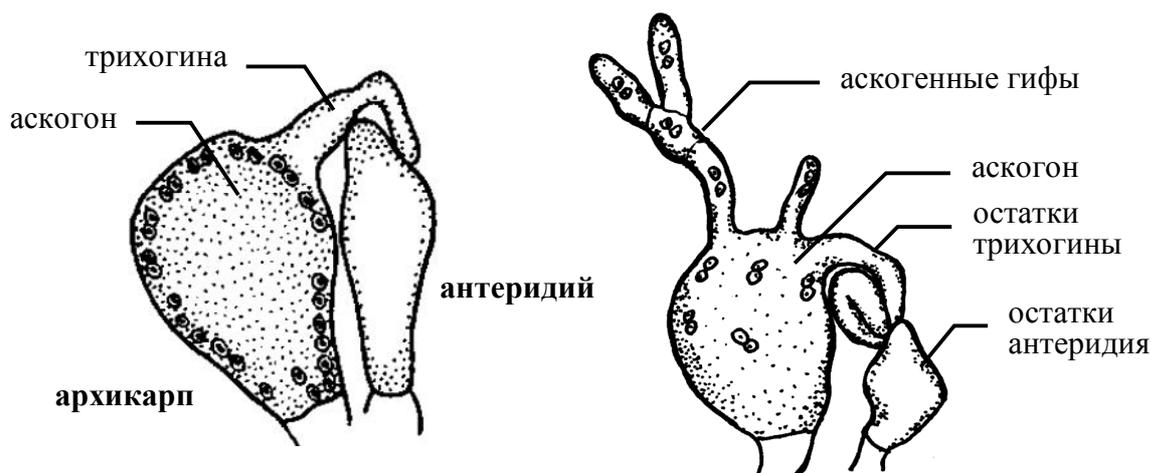


Рисунок 3 – Схема полового процесса и прорастания аскогенных гиф у сумчатых грибов

Аск (от греч. *askós* – мешок) – сумка, орган полового спороношения *Ascomycota*; мешковидная, цилиндрическая или булавовидная клетка, в которой развиваются аскоспоры (рисунок 4).



Рисунок 4 – Типы сумок грибов отдела *Ascomycota*

Аскогенные гифы – выросты аскогона, образующиеся после оплодотворения у *Ascomycota*, состоящие из двуядерных клеток. На их концах после слияния ядер (кариогамия) и последующего редукционного деления образуются сумки (см. рисунок 3, при термине архикарп).

Аскомы – плодовые тела асколокулярных лишайников, отличаются от настоящих апотециев часто неправильной формой и отсутствием собственной стенки (эксципула).

Аскоспоры (от греч. *askós* – мешок и *sporá* – сеяние, посев, семя) – споры полового размножения аскомицетов, образующиеся по 8 (2 – 128) в каждой сумке (см. рисунок 9, при термине гимений).

Аскострома – ложное плодовое тело локулоаскомицетов, по внешнему виду похоже на настоящие перитеции, но отличающееся от них отсутствием собственной оболочки (перидия); их оболочкой служит плектенхима стромы либо ткани хозяина.

Ауксиллярные клетки – особые вспомогательные клетки красных водорослей, которые при слиянии с областными (соединительными) нитями, растущими из оплодотворенного карпогона, провоцируют развитие гонимобласта (стадии, образующей карпоспоры).

Ауксоспора (от греч. *áuxō* – выращиваю, увеличиваю и *sporá* – сеяние, посев, семя) – спора с тонкой эластичной оболочкой у диатомовых водорослей, образующаяся в результате полового процесса; без периода покоя прорастает в крупную клетку, покрывающуюся затем типичным для каждого вида панцирем.

Ацервулы – см. ложка.

Аэрофиты – водоросли, основной жизненной средой которых является поверхность различных внепочвенных субстратов (скалы, камни, кора деревьев и т.д.).

Базальный диск – орган прикрепления водорослей, представляющий собой дисковидное разрастание в основании таллома, уплощенное или коническое, плотно прирастающее к грунту. Характерен, например, для представителей порядка *Fucales*, *Phaeophyta*.

Базидиола – молодая базидия (стадия развития базидии от кариогамии до редукционного деления, предшествующего образованию базидиоспор), а также недоразвитая базидия (см. рисунок 9, при термине гимений).

Базидиоспоры (от греч. *basidion* – фундамент и *sporá* – сеяние, посев, семя) – экзогенные гаплоидные споры базидиомикотовых грибов, сидящие на особых выростах мицелия – базидиях (половое спороношение) (см. рисунок 9, при термине гимений).

Базидия (от греч. *basidion* – фундамент) – орган полового спороношения у *Basidiomycota* (см. рисунок 9, при термине гимений).

Беоциты – эндоспоры синезеленых водорослей, возникающие внутри материнской клетки (спорангия), сходной с обычными клетками или отличающиеся от них по размеру и форме и освобождающиеся из них путем разрыва, ослизнения оболочки спорангия или путем сбрасывания части стенки спорангия как крышечки.

Битуникатные сумки (от лат. *bi* – двойной) – зутуникатные сумки с ясно выраженной двухслойной оболочкой, состоящей из жесткого наружного и эластичного внутреннего слоев (см. рисунок 4, при термине аск).

Бластические споры – тип спор «дейтеромицетов» по способу образования, при котором зачаток споры заметно увеличивается и только после этого отделяется перегородкой от конидиогенной клетки. К бластическим спорам относятся бластоспоры, пороспоры и фиалоспоры (рисунок 5).

Бластоспоры – споры «дейтеромицетов» бластического типа, которые образуются как вздутие конца конидиогенной клетки (напоминает почкование дрожжей), при этом в образовании стенки споры участвуют все слои стенки конидиогенной клетки (см. рисунок 5, при термине бластические споры).

Богхеты – гумусово-сапропелевые угли, возникшие в карбоновом периоде за счет органического вещества синезеленых водорослей континентальных водоемов.

Водоросли – филогенетически гетерогенная группа фотоавтотрофных слоевищных бессосудистых организмов.

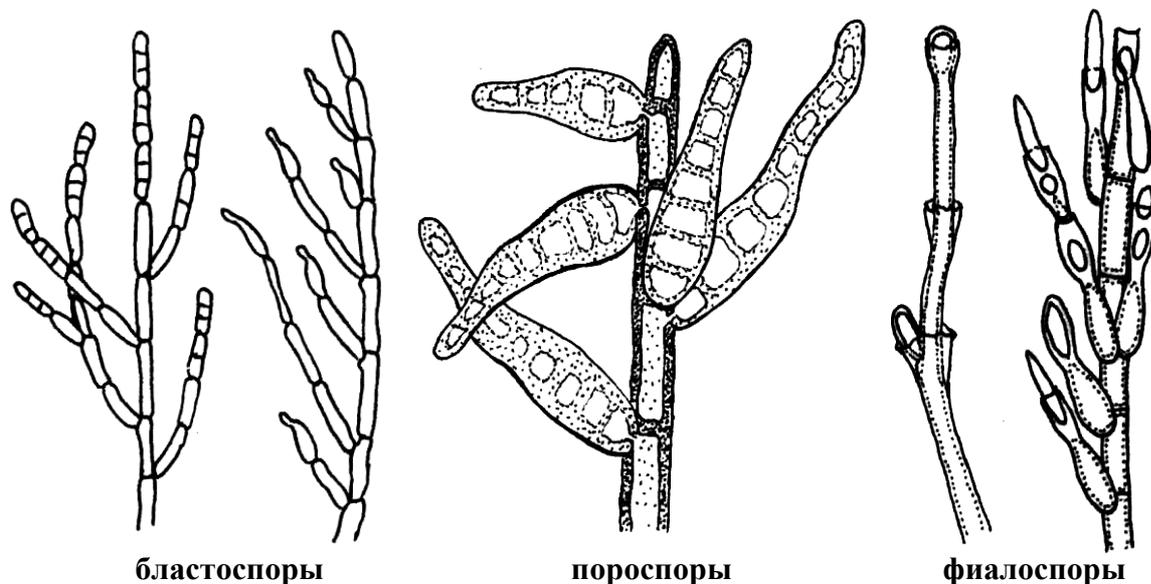


Рисунок 5 – Бластические споры «дейтеромицетов»

Газовые вакуоли, псевдовакуоли – красновато- или темно-коричневые тельца округлой или неправильной формы, состоящие из многих палочковидных, плотно расположенных газовых пузырьков, пептидная стенка которых проницаема для газов; регулируют плавучесть синезеленых водорослей.

Гамета (от греч. *gametē* – жена, *gametes* – муж) – половая клетка, которая обеспечивает передачу наследственной информации; всегда гаплоидна (см. рисунок 6, при термине гаметогамия).

Гаметангий (от *гамета* и греч. *angéion* – сосуд) – половой орган водорослей и высших растений, одно- или многоклеточноеместилище половых клеток (изогамет, мужских или женских гамет) или половых ядер.

Гаметангиогамия (от *гаметангий* и греч. *gámos* – брак) – тип полового процесса, при котором сливаются специализированные половые структуры, не дифференцированные на гаметы, не совсем удачно называемые «гаметангиями».

Гаметогамия, мерогамия (от *гамета* и *gámos* – брак) – половой процесс, заключающийся в слиянии половых клеток (гамет), образующихся в гаметангиях (часто встречается у низших грибов, различают изо-, гетеро- и оогамии) (рисунок 6).

Гаметофит (от греч. *гамета* и *phytón* – растение) – половое гаплоидное поколение, которое продуцирует гаметы, имеется в

жизненном цикле водорослей, высших растений и некоторых грибов, развивающихся с чередованием поколений.

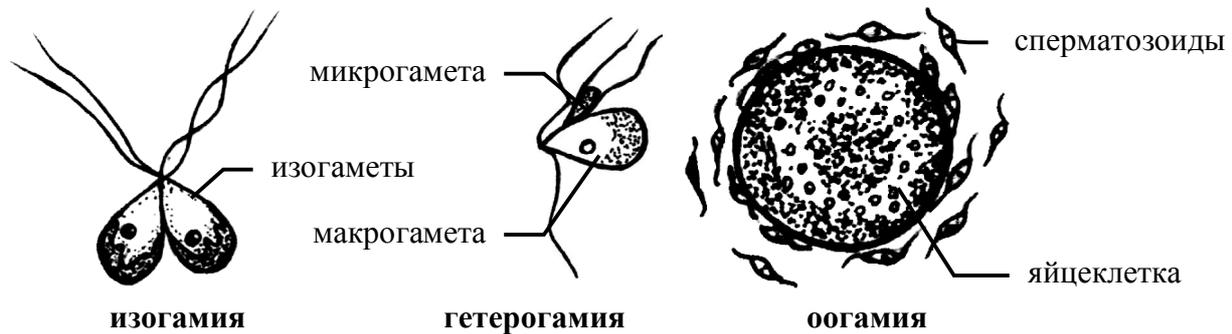


Рисунок 6 – Соотношение размеров гамет при различных типах гаметогами (мерогамий)

Гапобионт – биологический вид, характеризующийся жизненным циклом, в котором все стадии гаплоидны, диплоидна только зигота.

Гаплодиплобионт – биологический вид, в жизненном цикле которого имеются и гаплоидные, и диплоидные стадии, но преобладают диплоидные.

Гаплоид (от греч. *haplóos* – одиночный, простой и *éidos* – форма, вид) – организм (клетка, ядро) с одинарным (гаплоидным) набором хромосом (на схемах обычно обозначается символом **n**).

Гаптера – прикрепительная пластинка, образующаяся при длительном контакте листоватого слоевища лишайника с плотным и неподвижным субстратом.

Гаптонема – направленный вперед вырост клеток некоторых видов золотистых водорослей, принимающий участие в движении клеток.

Гастеротеций – см. лиреллиформное плодовое тело.

Гаустория (от лат. *haustor* – черпающий, пьющий) – часть гифы паразитического гриба, находящаяся внутри живой клетки растения-хозяина; через гаустории осуществляется поступление питательных веществ из организма-хозяина в организм гриба.

Геликоид – базальный орган прикрепления водорослей, в виде коротких коралловидных или когтеобразных отростков, не отделяющихся от базальной клетки перегородками, геликоид не врастает в субстрат, а

только охватывает его. Характерен для некоторых представителей порядка *Cladophorales*, *Chlorophyta*.

Гемиавтоспоры (от греч. *hēmi* – полу и *автоспора*) – недоразвитые зооспоры, лишенные плотных клеточных покровов и жгутиков, с сократительными вакуолями и стигмой, имеющие черты взрослой клетки.

Гемизооспоры (от греч. *hēmi* – полу и *зооспора*) – зооспоры, утратившие жгутики, но сохранившие сократительные вакуоли и стигму.

Гемимонадный тип структуры – тип структуры тела водорослей, характеризующийся сочетанием неподвижного растительного образа жизни с наличием клеточных органелл, свойственных монадным организмам: сократительных вакуолей, стигм, жгутиков (у некоторых видов сохраняются в редуцированном состоянии) или их производных.

Гетеробазидия (от греч. *héteros* – иной, другой и *базидия*) – базидия, состоящая из двух частей: нижней расширенной – гипобазидии и верхней – эпибазидии, являющейся выростом гипобазидии. Эпибазидия часто состоит из двух или четырех частей и у части видов отделена от гипобазидии перегородкой.

Гетерогамия – см. анизогамия

Гетерокариоз (от греч. *héteros* – иной, другой и *káryon* – орех, ядро) – слияние разнокачественных ядер и последующая рекомбинация генетического материала при митозе; разнокачественность ядер.

Гетеромерное слоевище – слоевище лишайника, дифференцированное на грибные и водорослевый слои (рисунок 7).

Гетероморфная смена форм развития (от греч. *héteros* – иной, другой и *morphē* – вид, форма) – чередование полового (гаметофит) и бесполого (спорофит) поколений, имеющих хорошо выраженные морфологические отличия, в жизненном цикле водорослей и некоторых грибов.

Гетероталлизм (от греч. *héteros* – иной, другой и *thallós* – ветвь, отпрыск) – копуляция половых клеток или структур их заменяющих, отличающихся в половом отношении (+, –), но одинаковых по форме, строению, подвижности.

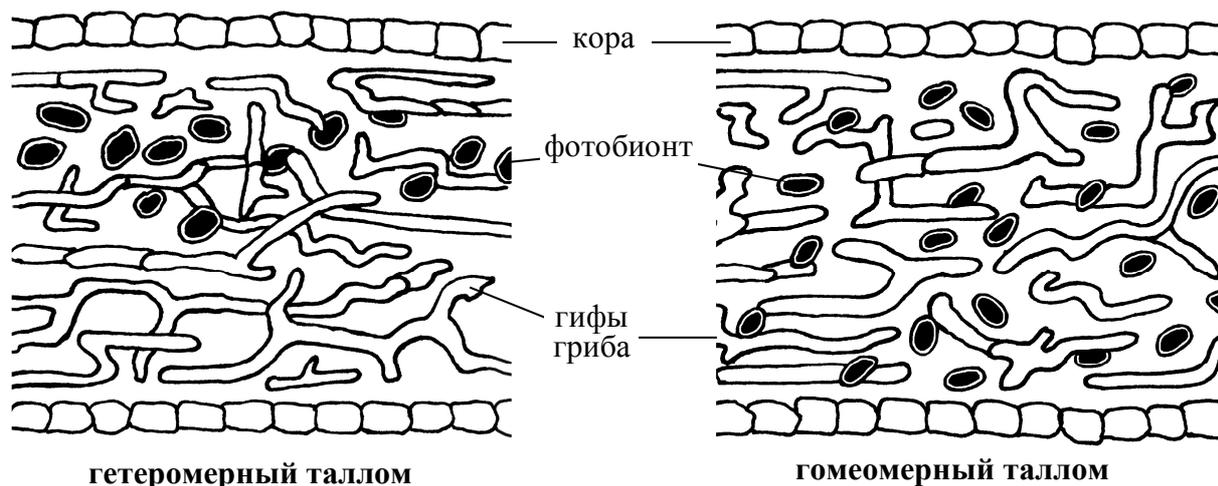


Рисунок 7 – Сравнительная схема строения гетеромерного и гомеомерного талломов лишайников

Гетероциста (от греч. *héteros* – иной, другой и *циста*) – особая клетка, возникающая из вегетативной клетки, содержимое которой становится гомогенным, более бледным или желтоватым, оболочка клетки утолщается, становится двухконтурной; гетероцисты принимают участие в размножении сине-зеленых водорослей и фиксации атмосферного азота.

Гетероцитный трихом (от греч. *héteros* – иной, другой) – трихом, клетки которого дифференцированы по форме и функциям (вегетативные и особые клетки – гетероцисты, акинеты) (рисунок 8).



Рисунок 8 – Строение гетероцитного трихома

Гимений (от греч. *hymēn* – пленка, кожа) – спороносный слой плодовых тел многих грибов; образован асками или базидиями, чередующимися со стерильными образованиями – парафизами, в его состав могут входить также защитные структуры (цистиды базидиомикотовых грибов) (рисунок 9).

Гименофор (от греч. *hymēn* – пленка, кожа и *phorós* – несущий) – поверхность плодовых тел базидиомицетов, несущая гимений (рисунок 10).

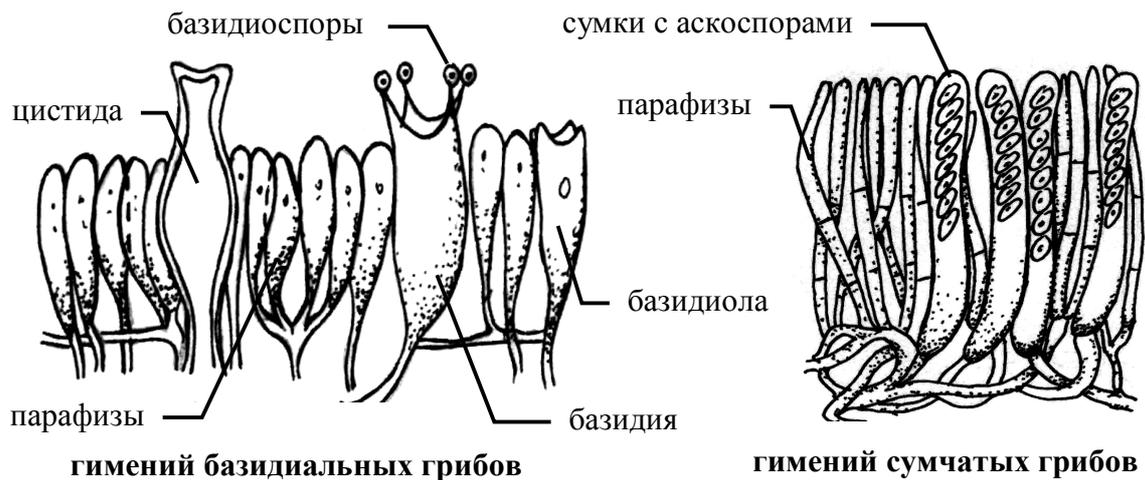


Рисунок 9 – Схема строения гимения базидиальных и сумчатых грибов

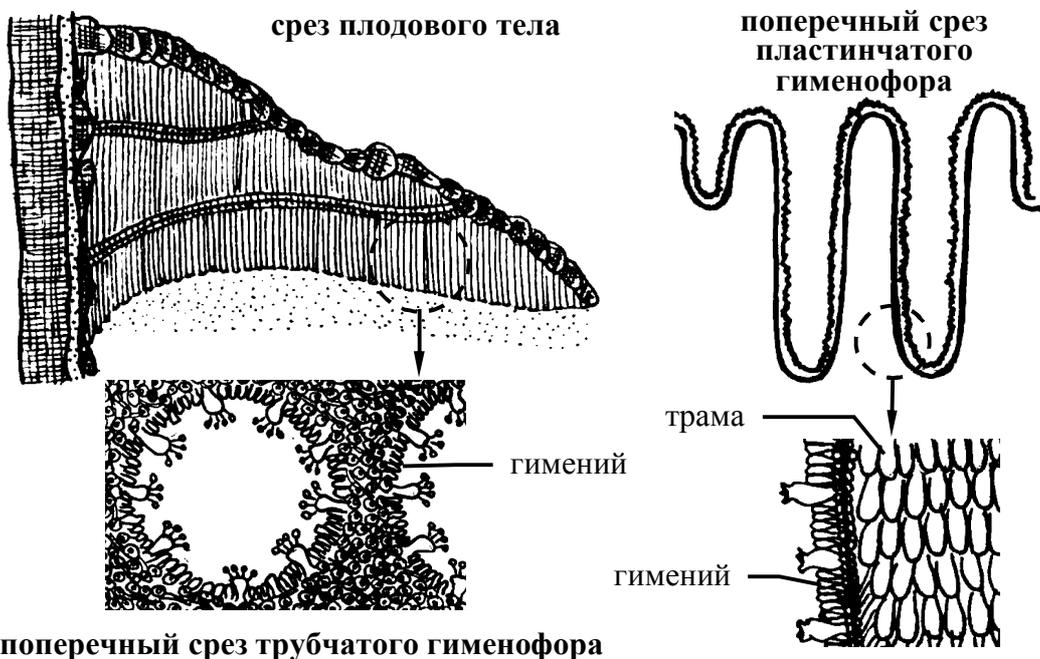


Рисунок 10 – Примеры строения гименофора базидиальных грибов

Гипноспоры (от греч. *sporá* – сеяние, посев, семя) – разновидность апланоспор, которые характеризуются наличием утолщенной оболочки и способны длительное время находиться в состоянии покоя.

Гипотека (от греч. *hýpo* – под, внизу и *thēkē* – ящик,местилище) – меньшая часть панциря диатомовых водорослей, состоящая из плоской или выпуклой створки – гиповальвы и пояскового ободка – гипоцинггулюма (см. рисунок 29, при термине эпитека).

Гиповальва – выпуклая часть меньшей створки панциря диатомовых водорослей (см. рисунок 29, при термине эпитека), а также нижняя часть панциря динофитовых водорослей.

Гипоцингулюм – поясковый ободок меньшей створки панциря диатомовых водорослей (гипотеки) (см. рисунок 29, при термине эпитека). Вместе с эпицингулюмом составляют поясok панциря.

Гипотеций, или субгимениальный слой (от греч. *hýpo* – под, внизу и *thēkē* – вмесилище, сумка) – слой, состоящий исключительно из грибных гиф, расположенный непосредственно под гимением (см. рисунок 2, при термине апотеций).

Глеба – спороносная часть плодового тела гастеромицетов (рисунок 11).

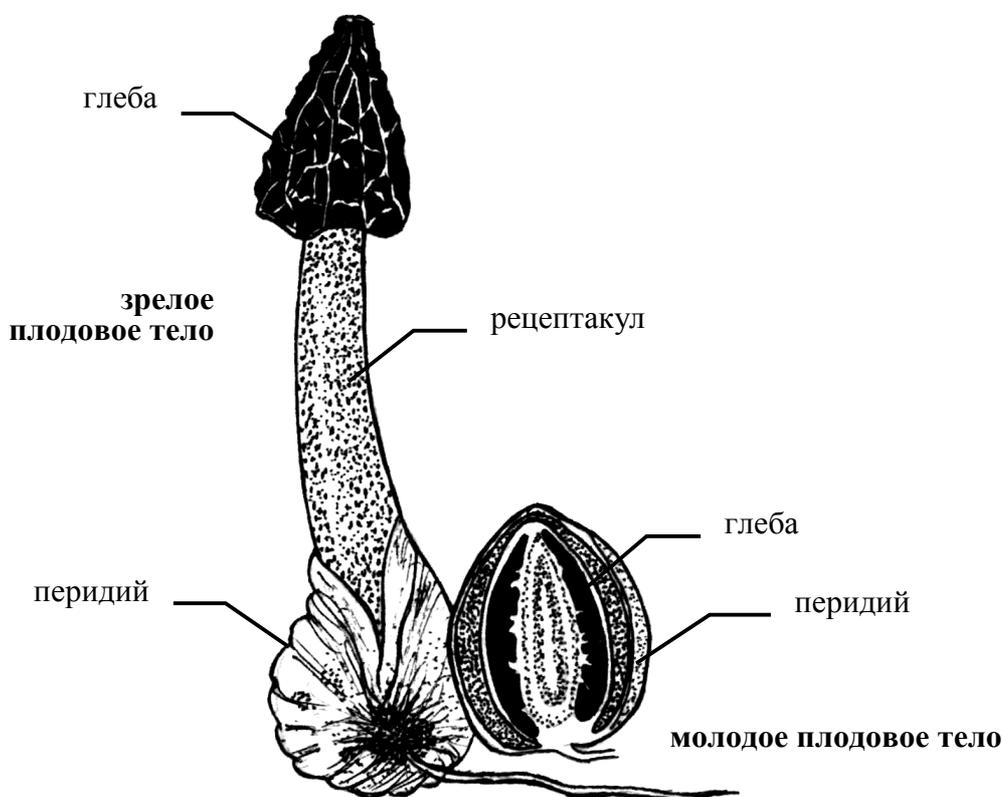


Рисунок 11 – Строение плодового тела веселки обыкновенной

Гологамия, хологамия (от греч. *hólos* – полный, весь и *gámos* – брак) – простейшая форма полового процесса, при котором происходит слияние двух целых подвижных, лишенных клеточных оболочек, вегетативных клеток.

Гомеомерное слоевище – слоевище лишайника, не имеющее четкой дифференциации на грибной и водорослевый слои (см. рисунок 7, при термине гетеромерное слоевище).

Гомоталлизм (от греч. *homós* – равный, одинаковый, взаимный, общий и *thallós* – ветвь, отпрыск) – обоеполость у некоторых грибов и водорослей, при которой к слиянию (копуляции) способны гаметы из одного таллома.

Гомоцитный трихом (от греч. *homós* – равный, одинаковый, взаимный, общий) – трихом, клетки которого не дифференцированы по форме и функциям (рисунок 12).

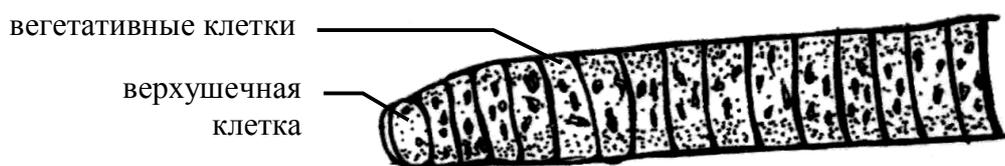


Рисунок 12 – Строение гомоцитного трихома

Гомф – вырост в центре нижней поверхности слоевища, образованный гифами сердцевинного и корового слоев, служащий органом прикрепления некоторых листоватых лишайников.

Гонидии (от греч. *gonē* – порождающее, семя) – одноклеточные фрагменты, отделяющиеся от слоевища синезеленых водорослей и сохраняющие слизистую оболочку; служат для вегетативного размножения.

Гонимобласт – ветвящаяся нить, вырастающая из оплодотворенного карпогона красных водорослей (или из его дочерних структур), клетки которых превращаются в карпоспорангий, производящий по одной карпоспоре.

Гормогонии (от греч. *hormáē* – привожу в движение и *gonē* – порождающее, семя) – специальные фрагменты трихомов синезеленых водорослей из трех и более клеток, способные к активному (произвольному) движению и прорастанию в новые особи (рисунок 13).

Грибы – особая группа эукариотических гетеротрофных организмов с осмотрофной стратегией питания, совмещающих признаки растений и животных.

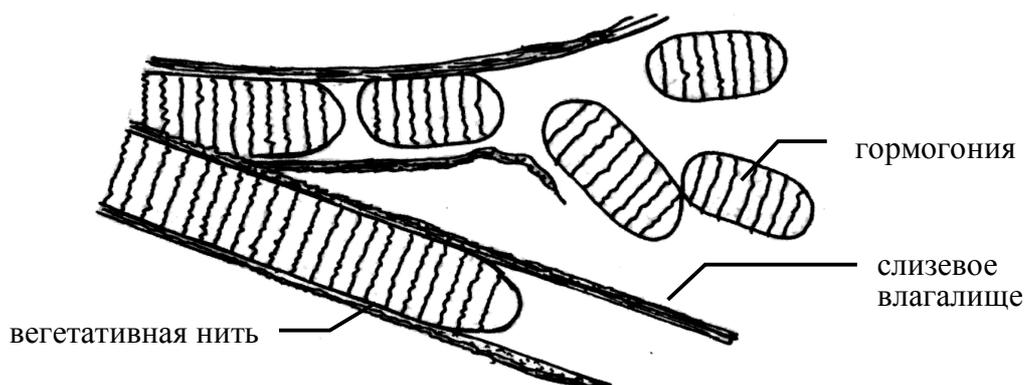


Рисунок 13 – Образование гормогоний синезеленой водорослью

Дермоид – базальный орган прикрепления водорослей, в виде диска с ровными или лопастными краями. Характерен для некоторых представителей порядка *Cladophorales*, *Chlorophyta*.

Диатомиты – горные породы, образованные скоплениями панцирей диатомовых водорослей. Твердые кремнеземные оболочки диатомовых сохраняются длительное время в ископаемом состоянии, поэтому диатомовый анализ широко применяют как один из палеонтологических методов.

Дикарион (от греч. *di* – дважды, двойной и *káryon* – орех, ядро) – ассоциация двух ядер; клетка гриба, содержащая сближенные, но не слившиеся гаплоидные мужское и женское ядра (например, у представителей *Ascomycota*) или ядра разных знаков (например, у *Basidiomycota*), обозначается **n+n**.

Дикарионтический мицелий – мицелий, состоящий из двухъядерных клеток.

Дипланетизм – явление, при котором две стадии спор последовательно сменяют друг друга в жизненном цикле организма. Например, у сапролегнии (оомицеты) в жизненном цикле первичные грушевидные и вторичные почковидные зооспоры последовательно сменяют друг друга через стадию цисты (рисунок 14).

Диплобионт – биологический вид, характеризующийся жизненным циклом, в котором все стадии диплоидны, гаплоидны только гаметы.

Диплогаплобионт – биологический вид, в жизненном цикле которого имеются и гаплоидны и диплоидные стадии, но преобладают гаплоидные.

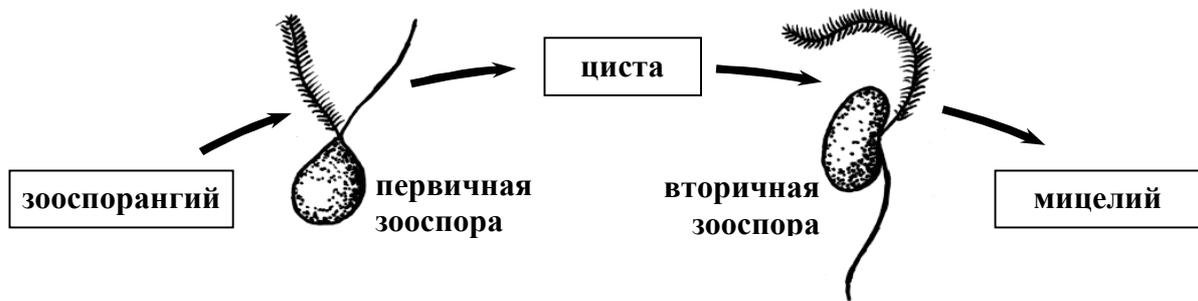


Рисунок 14 – Дипланетизм в жизненном цикле сапролегнии

Диплоид (от греч. *diploos* – двойной и *éidos* – форма, вид) – организм, клетки которого несут два гомологичных набора хромосом, обозначается **2n**.

Жизненный цикл – совокупность всех этапов (фаз, стадий) развития индивидов, в результате прохождения которых возникают новые особи.

Зигогамия (от греч. *zygón* – пара, чета и *gámos* – брак) – тип полового процесса у грибов зигомицетов, заключающийся в слиянии содержимого особых многоядерных клеток (иногда рассматриваемых в качестве гаметангиев) одного или разных талломов, не дифференцированных по признаку пола (рисунок 15).

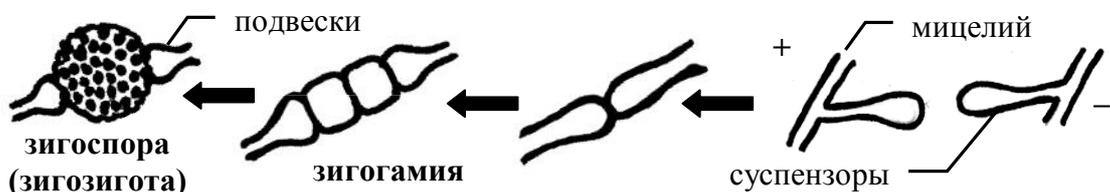


Рисунок 15 – Схема зигогамии у представителей рода мукор (*Mucor*)

Зигоспора, зигоциста – покоящаяся стадия зигомицетов, образующаяся в результате зигогамии. Представляет собой цисту с плотной шиповатой оболочкой. Внутри имеется множество ядер, располагающихся попарно, не сливаясь. Множественная кариогамия протекает в конце периода покоя. Каждая пара гаплоидных ядер образует диплоидное ядро, которое сразу приступает к мейозу. Прорастает зигоспора спорангием с генетически разнородными спорами.

Зигота (от греч. *zygōtos* – соединенный вместе) – клетка, образующаяся в результате слияния гамет разного пола

Зооспоры (от греч. *zōon* – животное и *sprogá* – сеяние, посев, семя) – подвижные споры водорослей и некоторых грибов, служащие для бесполого размножения и расселения.

Изидии (от греч. *Ísidos triches*, букв. – волосы Исиды – др.-егип. богиня) – выросты таллома лишайников, покрытые коровым слоем и содержащие внутри клетки водорослей, оплетенные гифами гриба; повышают площадь поверхности лишайников и выполняют функцию их вегетативного размножения.

Изогамия (от греч. *ísos* – равный, одинаковый и *gámos* – брак) – тип полового процесса, в ходе которого происходит слияние двух одинаковых по форме и размерам гамет (см. рисунок 6, при термине гаметогамия).

Изоморфная смена форм развития (от греч. *ísos* – равный, одинаковый и *morphē* – вид, форма) – чередование полового (гаметофит) и бесполого (спорофит) поколений, одинаковых по внешнему виду, но отличных кариологически, в жизненном цикле водорослей и некоторых грибов.

Индивид, особь, организм – свободноживущая клетка (у одноклеточных) или обособленная нить (у многоклеточных).

Иноперкулятные сумки – эутуникатные сумки, вскрывающиеся при распространении аскопор щелью или разрывом на вершине.

Капиллиций – особые структуры внутри спороношений слизевиков и грибов, состоящие из нитей со спиральными утолщениями клеточных стенок. За счет неравномерности утолщений в стенках изменяется длина и изгиб нитей в зависимости от влажности среды, что способствует разрыхлению споровой массы и содействует рассеиванию спор.

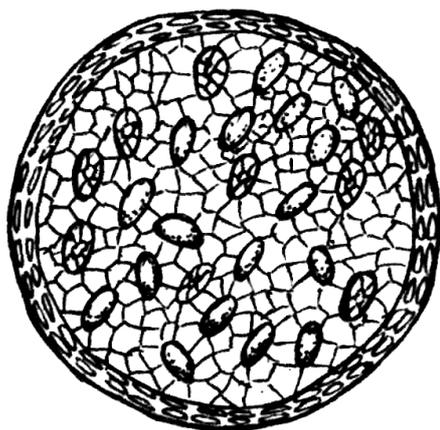
Кариогамия (от греч. *karyon* – орех, ядро и *gámos* – брак) – слияние ядер.

Карпогон – оогоний красных водорослей, представляющий собой особую клетку, заполненную цитоплазмой и лишенную хлоропласта; состоит из двух частей: нижней разнообразно вздутой брюшной части и верхней узкой вытянутой части, образующей трубчатый вырост – трихогину (служит для улавливания сперматиев); у бангиевых водорослей трихогина отсутствует.

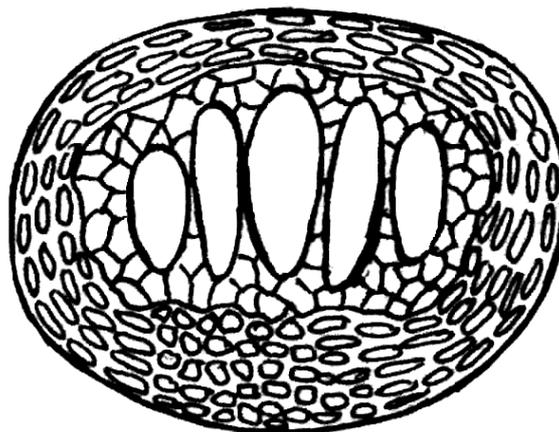
Карпоспоры (от греч. *karpós* – плод и *sporá* – сеяние, посев, семя) – особые диплоидные споры у красных водорослей: голые, лишенные жгутиков клетки, неподвижные или изредка обнаруживающие амебоидное

движение, образующиеся в результате прорастания зиготы напрямую либо через промежуточные стадии (карпоспорофит) без периода покоя и дающие начало тетраспорофиту.

Клейстотеций (от греч. *kleistós* – запертый и *thēkion* – коробочка) – полностью замкнутое шаровидное или округлое плодовое тело эуаскомицетов; освобождение асков с аскоспорами происходит после разрушения клейстотеция (рисунок 16).



клеистотеций, с беспорядочным расположением сумок



клеистотеций, с сумками, расположенными слоем

Рисунок 16 – Клейстотеции

Кокки (от греч. *kókkos* – зерно) – одноклеточные фрагменты, отделяющиеся от слоевища синезеленых водорослей, лишенные ярко выраженных оболочек; служат для вегетативного размножения.

Коккоидный тип структуры (от греч. *kókkos* – зерно) – тип структуры тела водорослей, который объединяет одноклеточные и колониальные водоросли, неподвижные в вегетативном состоянии, не способные к вегетативному делению. Клетки коккоидного типа одеты оболочкой и имеют протопласт растительного типа (с тонопластом, без сократительных вакуолей, стигм, жгутиков или псевдоцилии). Такая организация встречается у зеленых, синезеленых, золотистых и диатомовых водорослей.

Колониальные индивиды (организмы) – организмы, у которых особи дочерних поколений при бесполом размножении остаются соединенными с материнским организмом, образуя более или менее сложное объединение – колонию.

Колонии индивидов (микроорганизмов) – видимые невооруженным глазом скопления клеток или мицелия, образуемые в процессе роста и размножения индивидов (микроорганизмов). Менее целостные (по сравнению с колониальными индивидами), но все же телесно непрерывные соединения особей.

Конидии (от греч. *konia* – пыль и *éidos* – форма, вид) – гаплоидные споры бесполого размножения у сумчатых, несовершенных и некоторых базидиальных и оомикотовых (пероноспоровых) грибов; образуются экзогенно на конидиеносцах.

Концептакулы (скафидии) – углубления на концах ветвей таллома бурых водорослей, внутри которых располагаются органы полового размножения.

Конъюгация (от лат. *conjugation* – соединение) – форма полового процесса, при которой происходит слияние содержимого двух внешне сходных безжгутиковых вегетативных клеток, выполняющих функции гамет (рисунок 17).

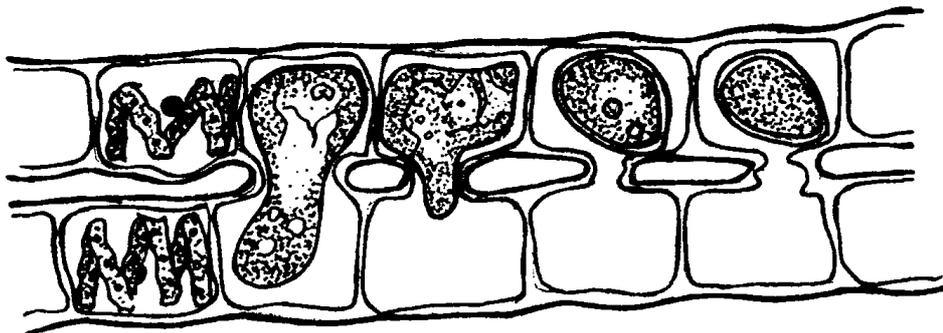


Рисунок 17 – Лестничная конъюгация у *Spyrogira*

Коремии – тип конидиального спороношения грибов, при котором конидиеносцы располагаются пучками. При этом конидиеносцы могут склеиваться, иногда образуя анастомозы. Спороносная часть имеет вид головки.

Коровой слой – наружный слой слоевища лишайника, состоящий из плотно переплетенных грибных гиф, как правило, обуславливающий цвет всего слоевища.

Кутикула (от лат. *cuticula* – кожа) – дополнительный твердый покров на поверхности клеточной оболочки ряда видов зеленых, красных

и бурых водорослей, образующийся за счет выделяемого клеткой кутина (воскоподобное вещество); может быть гомогенной или слоистой.

Лепрозное слоевище – наиболее простой тип слоевища лишайника, не дифференцированный на различные анатомические структуры (кора, сердцевина) и состоящий из соредиоподобных комочков (водорослей, оплетенных гифами гриба).

Лиреллиформные плодовые тела – открытые плодовые тела сумчатых грибов, в том числе и некоторых лишайников, отличающиеся от апотеция вытянутой формой (в старой литературе – гастеротеции) (рисунок 18).

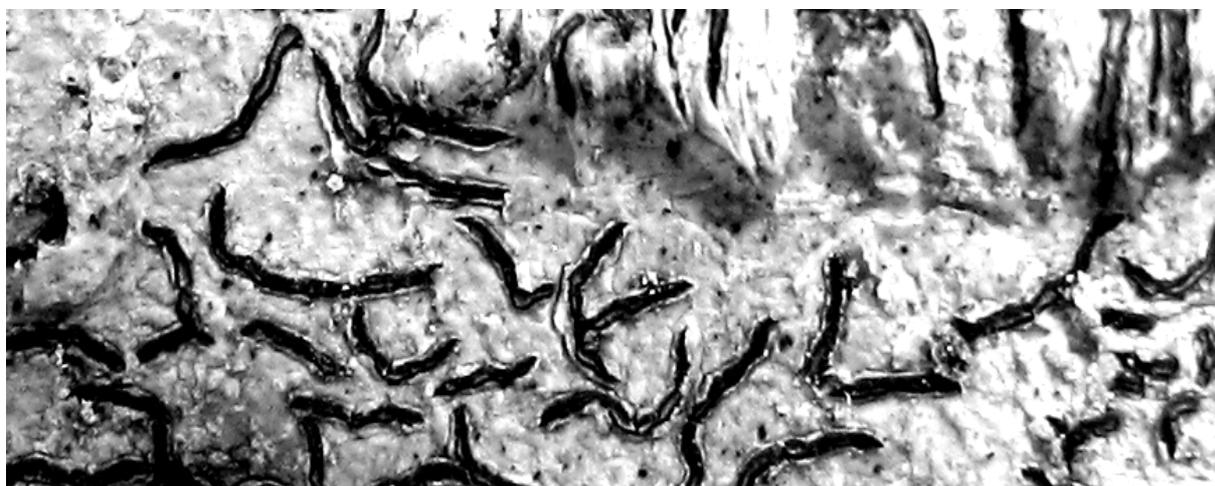


Рисунок 18 – Лиреллиформные апотеции графиса начертанного (*Graphis scripta*)

Лихенология (от греч. *leichēn* – лишайник и *logos* – слово, учение) – раздел микологии, изучающий природу, систематику и положение лишайников в системе органического мира, различные их особенности, значение в природе, возможности их использования людьми и охрану.

Лишайники, лихенизированные грибы – стабильная ассоциация микобионта (гетеротрофного компонента) и фотобионта (фотосинтезирующего автотрофного компонента), способная к саморегуляции. В настоящее время наиболее правильным термином является лишайниково-образующие грибы.

Ложа, ацервулы – тип конидиального спороношения грибов, при котором конидиеносцы располагаются плотным слоем на поверхности более или менее плоского сплетения гиф, иногда в специальных вместилищах.

Мастигонема – латеральный вырост на поверхности жгутика длиной 2–3 мкм в виде тонкого волоска, диаметр которого варьирует у разных видов водорослей от 5 (*Pedinomonas*) до 17–19 (*Fucus* и *Ascophyllum*) и даже до 25 нм (некоторые желтозеленые водоросли).

Мезокариоты (от греч. *mésos* – средний, промежуточный и *karyon* – орех, ядро) – организмы с промежуточным между прокариотами и эукариотами типом организации генетического аппарата: имеется ядро с одним или несколькими ядрышками, но хромосомы лишены гистонов, постоянно находятся в конденсированном состоянии. К мезокариотам иногда относят динофитовые водоросли.

Мезосомы (от греч. *mésos* – средний, промежуточный и *sōma*, род. падеж *sōmatos* – тело) – внутрицитоплазматические мембранные структуры прокариот везикулярной и трубчатой формы, образующиеся путем впячивания цитоплазматической мембраны внутрь цитоплазмы.

Микобионт – грибной компонент лишайника.

Микология (от греч. *mýkēs* – гриб и *logos* – слово, учение) – наука, изучающая систематику и положение грибов в системе органического мира, различные их особенности, значение в природе, возможности их использования людьми и охрану.

Микориза (от греч. *mýkēs* – гриб и *rhíza* – корень) – грибокорень, симбиоз мицелия гриба и корней высшего растения. Различают экто-, эндо- и экто-эндотрофную микоризу.

Мицелий (от греч. *mýkēs* – гриб) – вегетативное тело гриба, состоящее из тонких ветвящихся нитей – гиф. Развивается обычно внутри субстрата, реже – на его поверхности и служит для поглощения из него осмотическим путем питательных веществ.

Монадный (жгутиковый) тип структуры – тип структуры тела водорослей, свойственный одноклеточным организмам и характеризующийся наличием у их клеток одного, двух или нескольких жгутиков, обуславливающих активное движение в воде. Этот тип структуры преобладает у пиррофитовых, золотистых и эвгленовых водорослей.

Муреин, пептидогликан – гетерополимер, в состав которого входят аминасахара (N-ацетилглюкозамин, N-ацетилмурамовая кислота), соединенные друг с другом гликозидными связями, и аминокислоты (L-аланин, D-глутаминовая кислота, лизин, D-аланин). Муреин входит в состав клеточных стенок прокариот, обеспечивает жесткую структуру клеточных стенок.

Нитчатый (трихальный) тип структуры – тип структуры тела водорослей, характерной особенностью которого является нитевидное расположение неподвижных клеток, образующихся в результате вегетативного *клеточного деления*, происходящего преимущественно в одной плоскости. Нити могут быть простыми и ветвящимися, свободноживущими, прикрепленными и объединенными в слизистые колонии. Нитчатый тип структуры представлен среди зеленых, красных, желтозеленых, золотистых водорослей.

Нить – собственно нитевидное образование (трихом) в простейшем случае или трихом с дополнительными образованиями – влагалищами, гетероцистами, акинетами.

Нуклеоид (от лат. *nucleus* – ядро и *éidos* – форма, вид) – ДНК-содержащая зона клетки прокариот, обычно находящаяся в центре клетки и не отграниченная мембранами.

Областемные нити – специальные соединительные клетки некоторых красных водорослей, растущие от оплодотворенного карпогона к ауксиллярным клеткам (одна из стадий карпоспорофитного диплоидного поколения).

Оогамия (от греч. *ōón* - яйцо и *gámos* – брак) – тип полового процесса, в ходе которого происходит слияние крупной неподвижной женской гаметы – яйцеклетки – с мелкой подвижной мужской гаметой – сперматозоидом или неподвижным, лишенным оболочки спермацием (у *Rhodophyta*).

Оогоний (от греч. *ōón* – яйцо и *gonē* – рождение) – женский орган полового размножения водорослей и некоторых грибов, имеющих оогамный половой процесс. Обычно состоит из 1 клетки, в которой образуются 1 или несколько яйцеклеток.

Оперкулятные сумки – зутуникатные сумки, вскрывающиеся при распространении аскопор крышечкой на вершине.

Пальмеллевидное состояние – временная стадия, наступающая в неблагоприятных условиях у водорослей с монадным типом структуры таллома, при прохождении которой организмы сбрасывают или втягивают свои жгутики, теряя при этом подвижность, и окружают себя общей слизью. Не прекращая деления, клетки утрачивают специфическую форму, характерную данному виду. В благоприятных условиях водоросли восстанавливают свойственный им внешний вид.

Парасексуальный процесс (от греч. *pará* – возле, мимо, вне) – рекомбинация генетического материала без образования половых структур (например, обмен генетическим материалом у прокариот *Cyanophyta*, наподобие обмена пластидами у бактерий). У грибов – аналог полового процесса, при котором происходит слияние вегетативных клеток, содержащих генетически разнородные ядра (образование гетерокариона), возникновение гетерозиготных диплоидов за счет слияния ядер в гетерокарионах и последующее генетическое расщепление диплоидов (появление рекомбинантов).

Парафизы (от греч. *pará* – возле, мимо, вне и *phýsis* – возникновение, вырастание) – многоклеточные нити или одиночные нитевидные клетки, развивающиеся в плодовых телах между асками, базидиями и зооспорангиями у аско- и базидиомикотых грибов и некоторых бурых водорослей; выполняют защитную и опорную функции (см. рисунок 9, при термине гимений).

Паренхиматозный (тканевой) тип структуры – тип структуры тела водорослей, который появился в результате возникновения способности к делению клеток первичных нитей в разных плоскостях с образованием паренхиматозных слоевищ (подобие тканей). Способность к неограниченному росту и делению клеток в разных направлениях привела к образованию объемных макроскопических слоевищ с морфофункциональной дифференциацией клеток в зависимости от положения в слоевище, т.е. к возникновению тканей. Паренхиматозная структура встречается у бурых, красных и зеленых водорослей.

Пелликула (лат. *pellicula*, уменьшительное от *pellis* – шкура, кожа) – плотный эластичный слой протопласта, состоящий приблизительно из 20 полипептидов и тесно прилегающий к плазмалемме, характерен для эвгленовых водорослей.

Перипласт (от греч. *perí* – вокруг, около, возле) – клеточный покров динофитовых водорослей, состоящий из внутреннего белкового компонента и дополнительного внешнего, располагающегося над плазмалеммой.

Перитеций (от греч. *perí* – вокруг, около, возле и *thēkē* – вместилище, сумка) – полузамкнутое (обычно кувшиновидное) плодовое тело аскомицетов с отверстием на вершине, служащим для выброса аскоспор (рисунок 19).

Перифизы (от греч. *perí* – вокруг, около, возле и *phýsis* – возникновение, вырастание) – нитевидные короткие гифы, расположенные в носике перитеция и направленные к выходу.

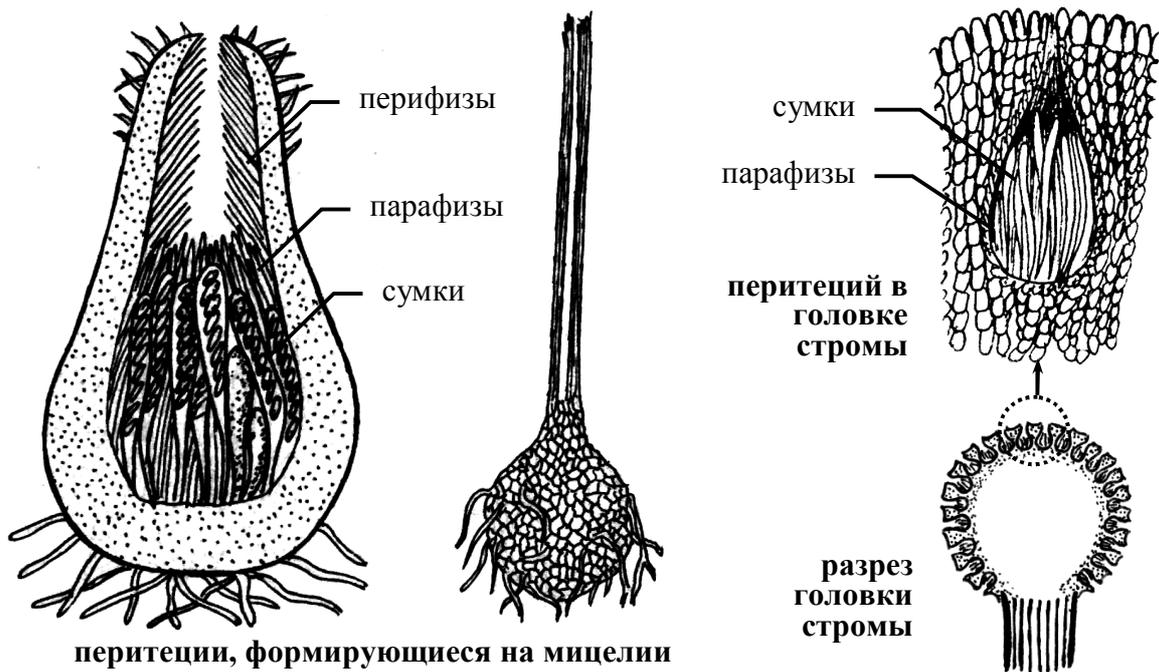
Пикниды (от греч. *pyknós* – плотный, густой) – органы конидиального спороношения некоторых аскомицетов и базидиальных грибов, а также несовершенных грибов; споровместилища, внутри которых развиваются конидиеносцы с конидиями. У ржавчинных грибов называются также спермагониями и служат для осуществления полового процесса (рисунок 20).

Пикноспоры, пикнидоспоры (от греч. *pyknós* – плотный, густой и *споры*) – гаплоидные споры, образующиеся в пикнидах ржавчинных грибов и некоторых несовершенных грибов. (У ржавчинных называются спермациями, их слияние представляет собой половой процесс, гомологичный соматогамии остальных базидиомицетов).

Пиреноид – полуавтономная система, функционально и пространственно тесно связанная с хлоропластом, представляющая собой образование белковой природы размером 3–12 мкм, обычно окруженное крахмальными зёрнами – амилогенной обкладкой, функция пиреноида заключается в концентрации рибулезодифосфаткарбоксилазы (ключевой фермент темновой стадии фотосинтеза) с целью распределения ее между дочерними клетками и транспорта в места активного функционирования в хлоропласте (рисунок 21).

Плазмогамия (от греч. *plásma* – вылепленное, оформленное и *gámos* – брак) – слияние цитоплазм копулирующих клеток.

Плазмодий (от греч. *plásma* – вылепленное, оформленное и *éidos* – форма, вид) – вегетативное тело слизевиков, грибов представленное многоядерной, лишенной оболочки протоплазмой.



перитеции, формирующиеся на мицелии

Рисунок 19 – Строение перитециев

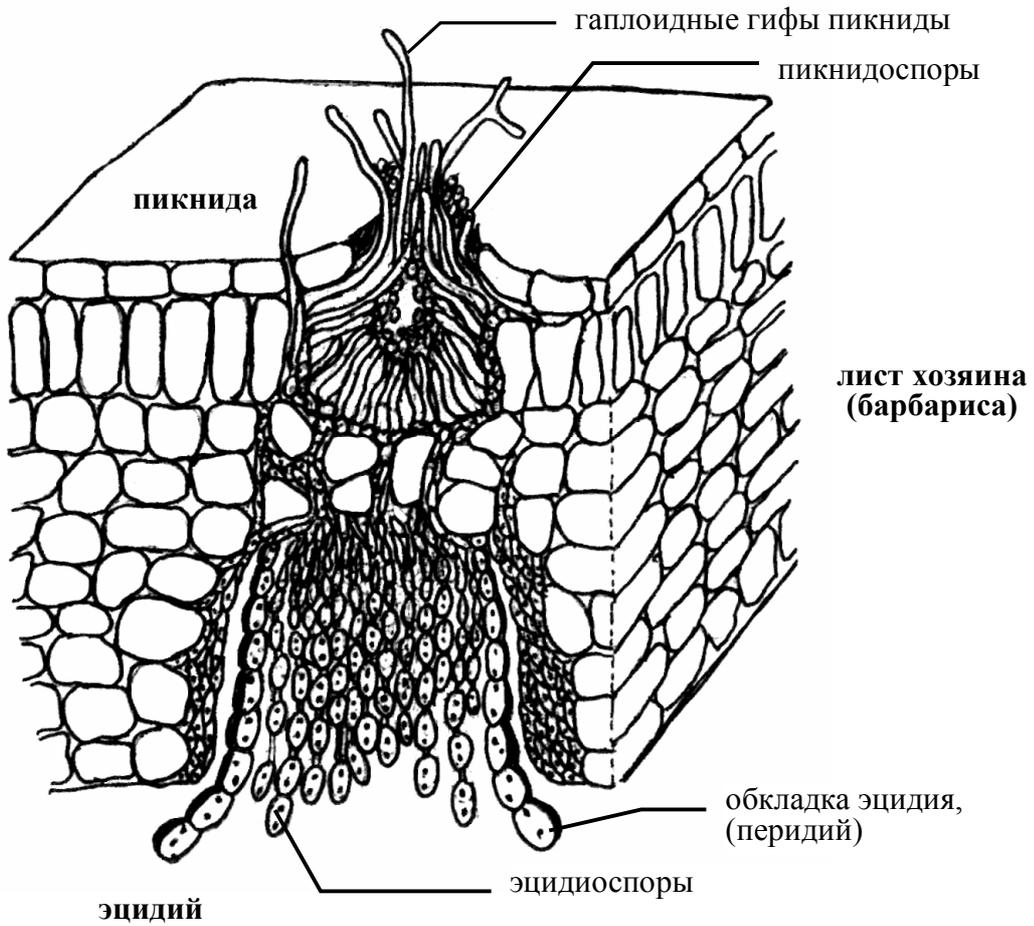


Рисунок 20 – Строение пикниды и эцидия ржавчинных грибов

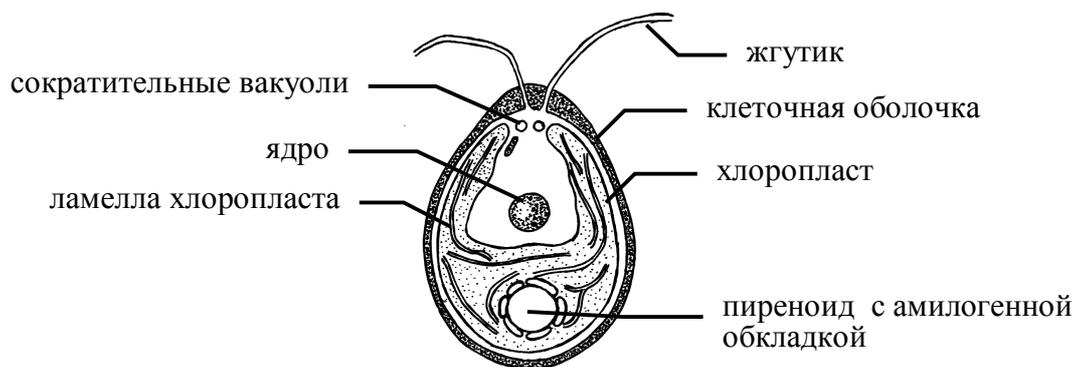


Рисунок 21 – Схема строения клетки хламидомонады (*Chlamidomonas*)

Плазмодиокарп – тип спороношения слизевиков, при котором плазмодий, не меняя формы, покрывается перепончатой или хрящевой оболочкой (перидием), а находящаяся внутри цитоплазма распадается на споры с толстой оболочкой.

Планококки – одноклеточные фрагменты, отделяющиеся от слоевища синезеленых водорослей, лишённые ярко выраженных оболочек и обладающие способностью к активному движению; служат для вегетативного размножения.

Плектенхима (от греч. *plektós* – сплетенный и *énchyma* – наполняющее, налитое, здесь – ткань) – ложная ткань у грибов, которая образуется при плотном переплетении гиф и формирующая объёмные структуры (например, плодовые тела).

Подеции – вторичное слоевище у представителей лишенизированных аскомицетов (лишайников) семейства кладониевые (*Cladoniaceae*), представляющее собой вертикальные выросты разнообразной формы (в зависимости от вида) (рисунок 22).

Подслоевище – образование корового слоя, характерное для многих накипных лишайников, состоящее из разветвленных гиф, которые создают губчатое сплетение из однорядных тонкостенных клеток.

Пороспоры – споры «дейтеромицетов» бластического типа, которые образуются путем почкования через поры стенки конидиогенной клетки, при этом в образовании стенки споры участвуют только внутренние слои стенки конидиогенной клетки (см. рисунок 5).

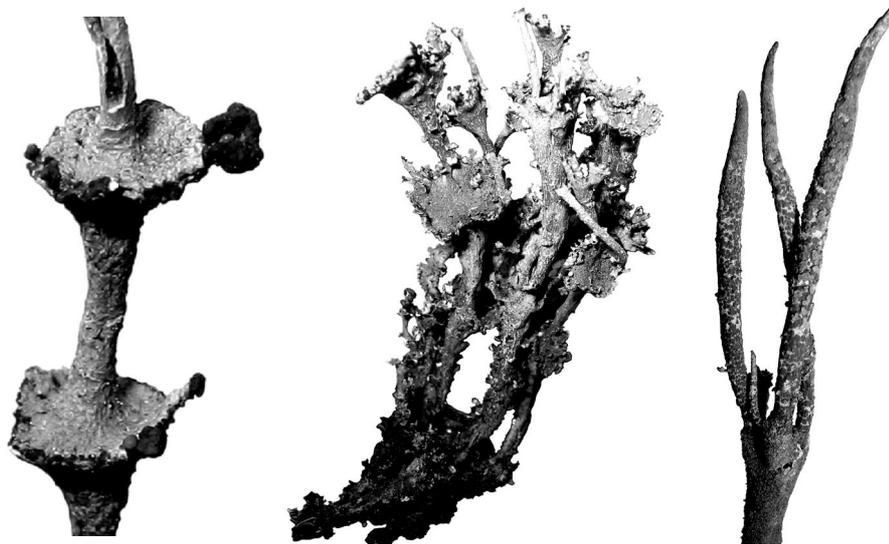


Рисунок 22 – Примеры подециев кладониевых лишайников

Покрывала плодового тела – специальные защитные структуры плодового тела базидиальных грибов. Выделяют частное покрывало (в молодом плодовом теле закрывает гимений) и общее покрывало (молодое плодовое тело закрывает полностью, а у зрелого сохраняется в виде хлопьев на шляпке и влагалища у основания ножки) (рисунок 23).

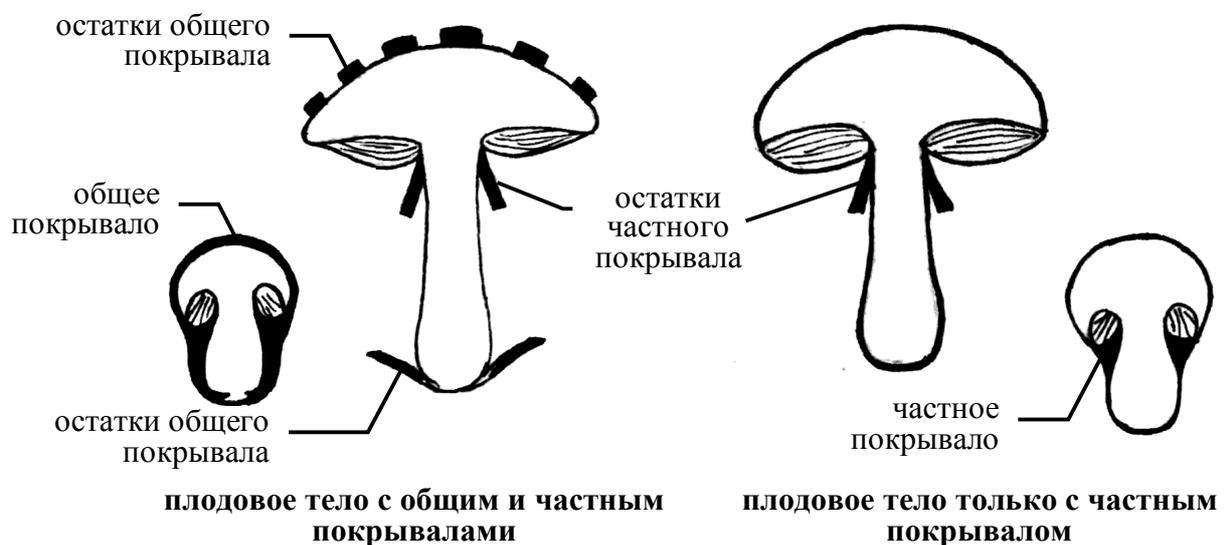


Рисунок 23 – Покрывала плодового тела базидиальных грибов

Почкование – один из способов вегетативного размножения, осуществляющийся путем образования на материнском организме выростов (почек), постепенно увеличивающихся в размерах, которые могут сохранять связь с материнской клеткой, могут отделяться от нее, образуя новую особь.

Прокариоты (от греч. *pro* – перед, раньше, вместо и *karyon* – орех, ядро) – организмы, клетки которых не имеют ограниченного мембраной ядра (бактерии, синезеленые водоросли). Аналогом ядра является структура, состоящая из ДНК, белков и РНК.

Пролиферация (от лат. *proles* – отпрыск, потомство и *fero* – несу) – 1) процесс вставания нового зооспорангия в опустевший зооспорангий (у грибов, например, у сапролегнии); 2) процесс образования вторичных выростов, образующихся на стенках сциф (у лишайников).

Протуникатные сумки (от греч. *pro* – перед, раньше, вместо) – сумки с тонкой недифференцированной оболочкой, которая разрушается или растворяется, освобождая аскоспоры пассивно (см. рисунок 4, при термине аск).

Псевдогомф – орган прикрепления многих кустистых лишайников, состоящий только из гиф сердцевинного слоя.

Псевдопаренхиматозный (ложнотканевой) тип структуры – тип структуры тела водорослей, характеризуется образованием крупных объемных многоклеточных слоевищ в результате срастания нитей разветвленного разноритчатого слоевища, нередко сопровождаемого морфофункциональной дифференциацией «тканей». Поскольку последние по способу образования отличаются от настоящих, их называют *ложными тканями*.

Псевдоплазмодий (от греч. *pséudos* – ложь и *плазмодий*) – вегетативное тело, по внешнему виду напоминающее плазмодий, но представляющее собой скопление амёб, которые не теряют своей индивидуальности, однако при этом ведут себя как единое целое.

Псевдоцифеллы – небольшие пятнышки на поверхности слоевища лишайников, представляющие собой непокрытые корой участки сердцевинны.

Разноритчатый (гетеротрихальный) тип структуры – тип структуры тела водорослей, который возник на базе нитчатого вследствие морфологической дифференциации различных многоклеточных его участков в связи с приспособлением их к выполнению разных функций: прикрепительной, опорной, ассимиляционной, воспроизводительной и пр. Разноритчатое слоевище состоит большей частью из горизонтальных,

стелящихся по субстрату нитей, выполняющих функцию прикрепления, и вертикальных, поднимающихся над субстратом нитей, выполняющих ассимиляционную функцию. Свойственен синезеленым, зеленым, золотистым, красным и бурым водорослям.

Рецептакулы – места скопления скафидиев (концептакулов) на талломе бурых водорослей. У грибов этим же термином называется стерильная часть плодового тела некоторых гастеромицетов (например, веселка) в виде ножки или более сложной формы, выносящая над почвой спороносную часть (глебу).

Ризины – органы прикрепления листоватых лишайников, образованные коровым и сердцевинным слоями.

Ризоид (от греч. *rhíza* – корень и *éidos* – форма, вид) – нитевидное корнеподобное образование у мхов, лишайников, некоторых водорослей и грибов, служащее для закрепления таллома на субстрате, а у наземных особей и для поглощения из него воды и питательных веществ. Главное отличие ризоидов от ризин (в частности у лишайников) заключается в том, что ризоид образуется из одной клетки внешнего (корового) слоя, а в закладке ризины кроме коры принимают участие и гифы сердцевины.

Ризомицелий (от греч. *rhíza* – корень и *мицелий*) – разветвленные нитевидные структуры, лишенные ядер (рисунок 24).

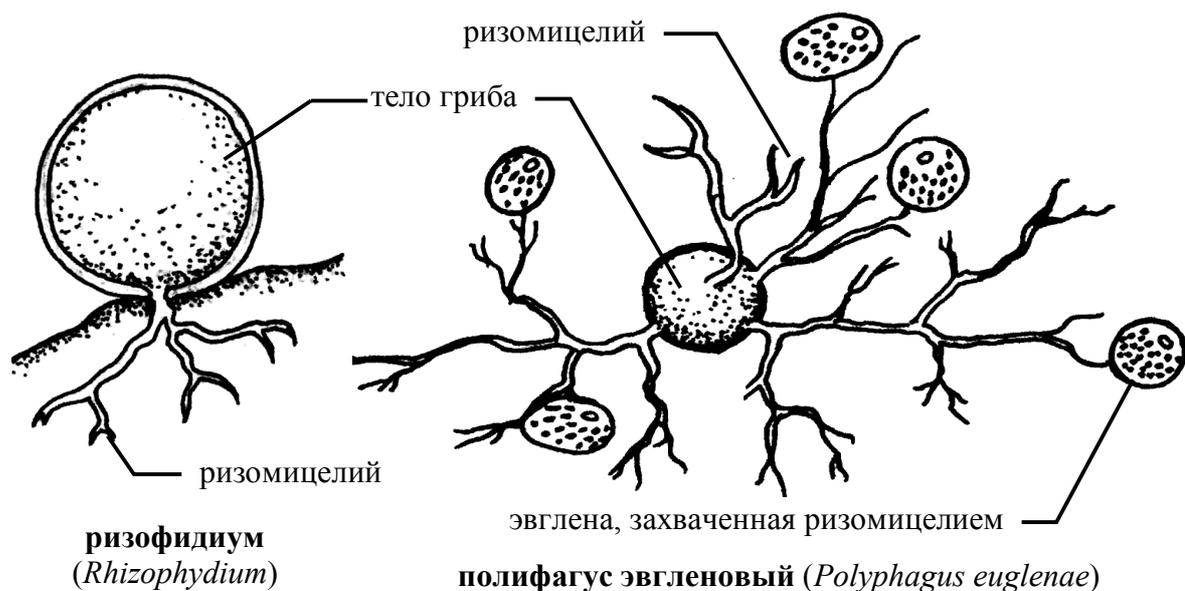


Рисунок 24 – Ризомицелий различной степени развитости у хитридиевых грибов

Ризоморфы (от греч. *rhíza* – корень и *morphē* – форма, вид) – хорошо развитые и дифференцированные мицелиальные тяжи (образуются при соединении гиф): утолщенные темноокрашенные стенки тяжей выполняют защитную функцию, а внутренние гифы – проводящую.

Сапрпель – однородная желеобразная жирная масса желтого, зеленого, бурого с оливковым оттенком или почти черного цвета, образовавшаяся в результате длительного химического преобразования органического вещества отмерших пресноводных или солоноватоводных организмов, преимущественно планктонных водорослей.

Сарциноидный тип структуры – тип структуры тела водорослей, характерным признаком которого является сочетание коккоидного габитуса со способностью к вегетативному клеточному делению (цитотомии, десмосхизису), происходящему в различных плоскостях, благодаря чему образуются пакетовидные, тетраэдрические или иной (но не нитевидной) формы скопления из многих клеток, впоследствии легко распадающиеся.

Септы (от лат. *septum* – ограда, перегородка) – у высших грибов септы – перегородки между клетками мицелия, образующиеся путем инвагинации (выпячивания) цитоплазматической мембраны внутрь клетки, к ее центру, где всегда остается небольшое отверстие – пора. У диатомовых водорослей септы – тонкие кремниевые перегородки, вдающиеся в полость клетки от вставочных ободков.

Сердцевина таллома – внутренний слой слоевища лишайника, состоящий из рыхло переплетенных грибных гиф, как правило, белого цвета. У бурых водорослей – центральная часть таллома с расположенной в ней проводящей и запасующей тканью.

Синзооспоры (от греч. *syn* – вместе и *зооспора*) – многоядерные зооспоры (например, у р. *Vaucheria*) со многими парами гладких изоморфных жгутиков почти равной длины и многочисленными хлоропластами.

Сифональный тип структуры – тип структуры тела водорослей, характеризующийся при наличии большого количества органелл отсутствием перегородок внутри слоевища, достигающего сравнительно крупных, обычно макроскопических размеров и определенной степени дифференцировки.

Сифонокладальный тип структуры – тип структуры тела водорослей, основным признаком которого является способность к образованию из первичного неклеточного слоевища в результате сегрегативного деления сложно устроенных слоевищ, состоящих из первично многоядерных сегментов. Сифонокладальный тип структуры известен лишь у зеленых водорослей.

Скафидии – см. концептакулы.

Склероции (от греч. *sklērótēs* – твердость) – плотные переплетения мицелия, служащие для перенесения неблагоприятных условий (могут быть дифференцированы на кору (темноокрашенную) и внутреннюю часть – из тонкостенных светлоокрашенных клеток).

Слизевики – сборная полифилогенетическая группа бесхлорофильных грибоподобных организмов, вегетативное тело которых представлено голой плазменной массой в виде единичной амебоидной клетки, плазмодия или псевдоплазмодия.

Соматогамия (от греч. *sōma*, род. падеж *sōmatos* – тело и *gámos* – брак) – тип полового процесса, в ходе которого сливаются две вегетативные (соматические) клетки гаплоидных мицелиев с образованием дикариотичного мицелия. Характерна для *Basidiomycota*.

Сорали – образования на лопастях лишайников, в которых образуются соредии (или места выхода соредий).

Соредии (от греч. *sōrós* – куча) – специализированные структуры вегетативного размножения лишайников, состоящие из одной или нескольких клеток водорослей, оплетенных гифами гриба.

Сорус (от греч. *sōrós* – куча) – группа расположенных скученно спор или органов бесполого размножения – спорангиев или гаметангиев на поверхности таллома красных и бурых водорослей, а также группа плодовых тел у низших грибов.

Сперматозоид (от греч. *sperma*, род. падеж *spérmatos* – семя и *zōon* – живое существо), спермий – зрелая гаплоидная мужская половая клетка (гамета) ряда водорослей, высших растений и животных.

Спермаций (от греч. *sperma*, род. падеж *spérmatos* – семя) –
1) неподвижная мужская половая клетка красных водорослей;
2) мужская половая клетка некоторых аскомицетов, как свободноживущих, так и входящих в состав лишайников.

Спорангий (от греч. *sporá* – сеяние, посев, семя и *angéion* – сосуд) – одно- или многоклеточный орган растений, в котором образуются споры.

Спорангиоли – маленькие спорангии с небольшим количеством спор.

Спорангиоспоры (от *спорангий* и *споры*) – неподвижные споры бесполого размножения с плотной оболочкой, образующиеся в спорангии гриба.

Спородохии – тип конидиального спороношения грибов в виде подушечек, при котором конидиеносцы располагаются плотным слоем на поверхности выпуклого сплетения гиф или стромы.

Спорокарп (от греч. *sporá* – сеяние, посев, семя и *karpós* – плод) – тип спороношения слизевиков, представляющий собой сидячую или на ножке головку с одной или несколькими спорами; одет перидием.

Спорофит (от греч. *sporá* – сеяние, посев, семя и *phytón* – растение) – бесполое поколение в жизненном цикле водорослей, высших растений и некоторых грибов, развивающихся с чередованием поколений, которое продуцирует споры; обычно диплоиден.

Споры (от греч. *sporá* – сеяние, посев, семя) – специализированные неполовые клетки, образующиеся в спорангиях, с помощью которых осуществляется бесполое размножение водорослей.

Стеригмы – выросты на верхушке базидии, соединенные с ней каналами (после перехода в стеригму ядра из базидии канал закрывается), на которых формируются базидиоспоры.

Стигма (от греч. *stigma* – метка, пятно), глазок – специфическая фоторецепторная органелла у подвижных форм водорослей, которая регулирует направленное движение клеток путем улавливания световых импульсов, их трансформации и передачи жгутиковому аппарату (в клетках, длительное время находящихся в темноте, стигма исчезает, но при перенесении культуры на свет появляется снова).

Столоны – маловетвящиеся толстые дуговидно изогнутые гифы (у представителей пор. *Mucorales*).

Строма (от греч. *stroma* – подстилка, ковер) – плотное сплетение гиф мицелия подушковидной, полушаровидной, цилиндрической или головчатой формы, различного размера и консистенции, на котором расположены плодовые тела или конидиеносцы у сумчатых грибов.

Строматолиты – известняки, образованные древнейшими сине-зелеными водорослями, которые извлекали из воды растворенные соли кальция и откладывали их в своих слизистых чехлах.

Сумка – см. аск.

Суспензоры (подвески, зигофоры) – участки гиф у *Zygomycetes*, растущие навстречу друг другу, на концах которых отделяются «гаметангии»; после слияния содержимого гаметангиев суспензоры остаются связанными с зиготой (см. рисунок 15, при термине зигогамия).

Сцифы – окончания подоциев некоторых видов лишайников рода *Cladonia* кубковидной или воронковидной формы.

Таллом (от греч. *thallós* – молодая ветка, росток, побег), слоевище – вегетативное тело водорослей, слизевиков, лишайников, не дифференцированных на органы (стебель, лист, корень) и не имеющее настоящих тканей.

Талломные споры – тип спор «дейтеромицетов» по способу образования. Формируются из целой клетки или части конидиогенной клетки, увеличение размеров которой происходит после её отделения от конидиогенной клетки септой. К талломным спорам относятся артроспоры, алевриоспоры и антелоспоры (рисунок 25).

Тека (от греч. *thēkē* – вмесилище, сумка, ящик) – у диатомовых водорослей – створка панциря, у динофитовых (и некоторых вольвоксовых из зеленых водорослей) – особый клеточный покров, основу которого составляют уплощенные пузырьки под плазмалеммой, заполненные зернистым веществом или содержащие пластинки, которые часто срастаются своими краями, образуя прочный панцирь.

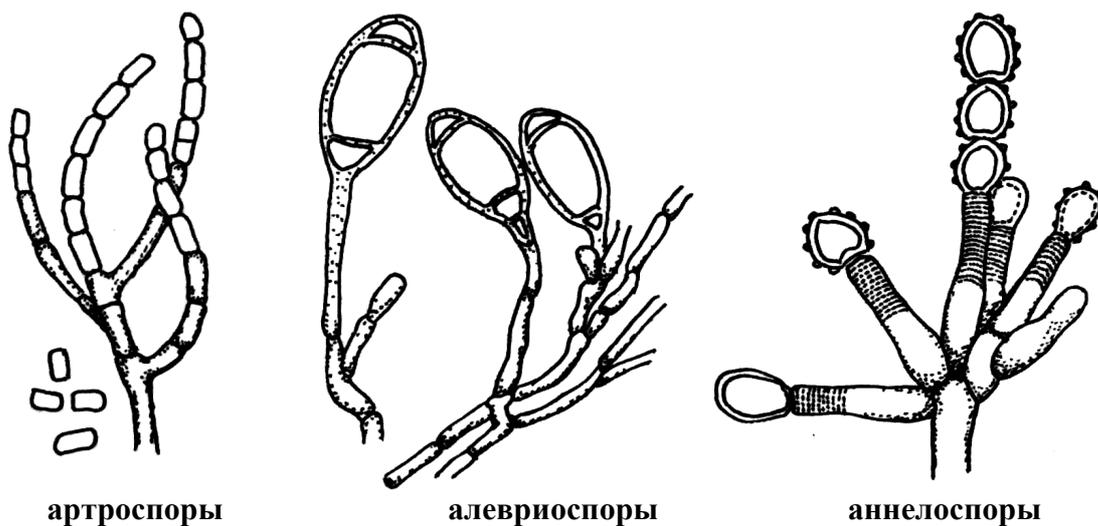


Рисунок 25 – Талломные споры «дейтеромицетов»

Телейтоспоры – (от греч. *teleutē* – конец и *спора*) диплоидные споры ржавчинных грибов, состоящие из двух и более клеток, чаще зимующие. Из каждой клетки телейтоспоры после периода покоя формируется базидия (рисунок 26).

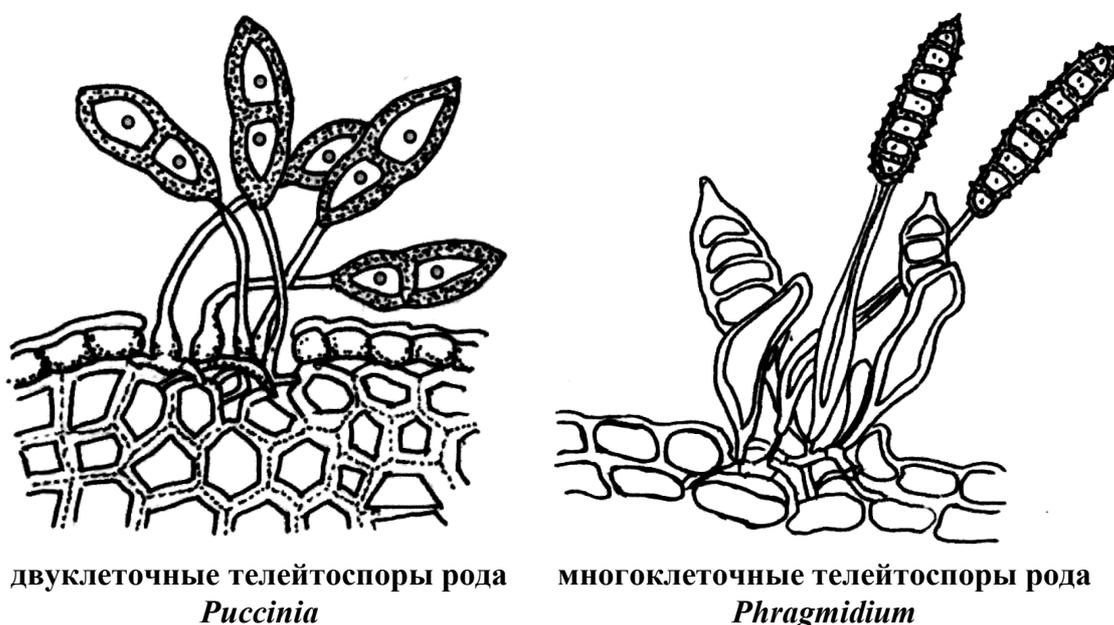


Рисунок 26 – Телейтоспоры

Грама – ложная ткань у базидиомицетов, образованная бесплодными гифами гимения (см. рисунок 10, при термине гименофор).

Трофоцисты (от греч. *trophē* – пища, питание и *циста*) – особые клетки гиф субстратного мицелия, из которых формируются спорангии (у представителей пор. *Mucorales*: р. *Pilobolus*).

Унигункиатные сумки (от лат. *unus* – один) – эугункиатные сумки с тонкой однослойной оболочкой; на вершине сумок имеется апикальный аппарат для их вскрывания (см. рисунок 4, при термине аск).

Уредоспоры – (от лат *uredo* – ржавчина и *спора*) двухъядерные летние споры ржавчинных грибов, обычно одноклеточные, оранжевые, сидячие на ножке. Фактор массового заражения злаков стеблевой ржавчиной (рисунок 27).

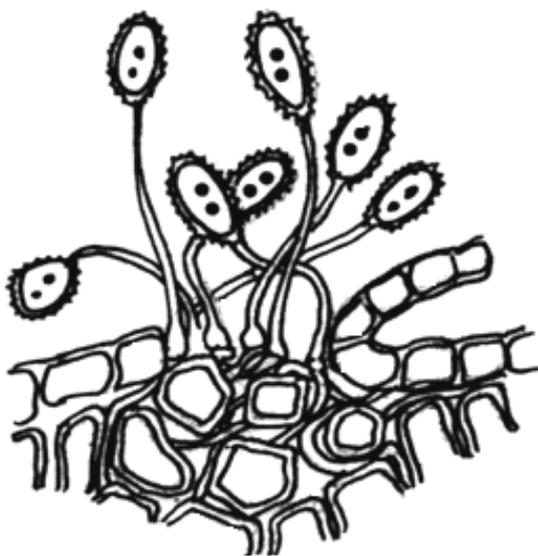


Рисунок 27 – Уредоспоры представителей рода пукциния (*Puccinia*)

Фиалиды – специфические структуры у некоторых аскомицетов и «дейтеромицетов», расположенные на конидиеносцах и образующие цепочки одноклеточных конидий (рисунок 28).

Фиалоспоры – споры «дейтеромицетов» бластического типа, которые образуются из выроста конидиогенной клетки (фиалиды), при этом клеточная стенка споры формируется заново, стенка конидиогенной клетки не участвует в ее образовании. Фиалиды обычно утолщены у основания и слегка оттянуты вверху, у многих грибов с ясно заметным воротничком (см. рисунок 5, при термине бластические споры).

Филлокладии – листовидные выросты на подоцетиях многих видов лишайников рода *Cladonia*, напоминающие чешуйки первичного слоевища.

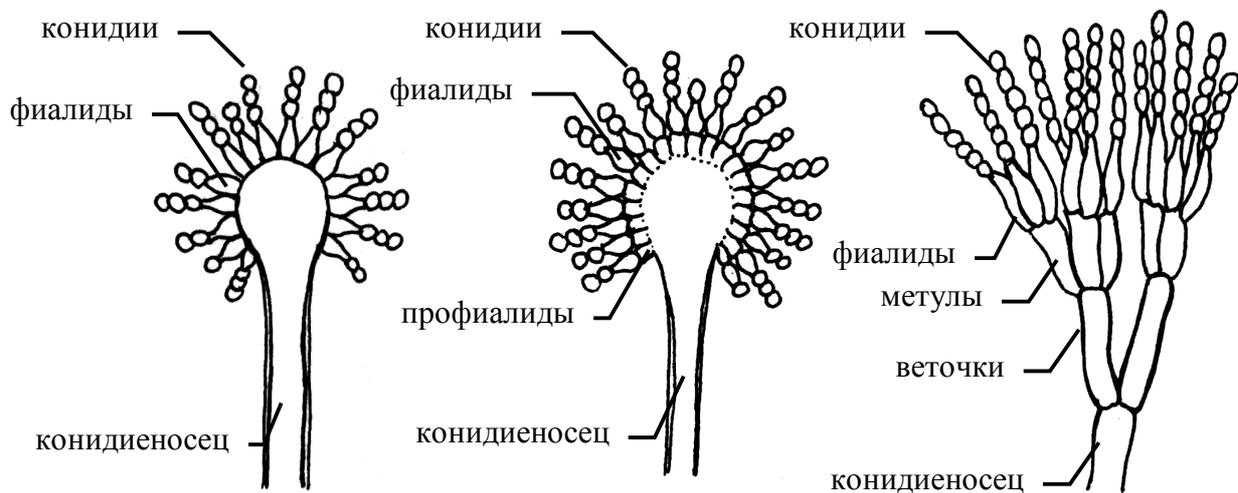


Рисунок 28 – Строение конидиеносцев сумчатых грибов и «дейтеромицетов»

Фитобентос (от греч. *phytón* – растение и *benthos* – глубина) – совокупность растительных организмов, живущих на дне водоемов или обрастающих различные водные предметы, а также плавающие на поверхности воды зеленые ватообразные скопления, называемые тиной.

Фитонейстон (от греч. *phytón* – растение и *neustós* – плавающий) – совокупность мелких растительных организмов, обитающих у поверхностной пленки воды (сверху – эпинеuston, снизу – гипонейстон).

Фитопланктон (от греч. *phytón* – растение и *planktós* – блуждающий) – совокупность преимущественно микроскопических пассивно плавающих в толще воды растительных организмов.

Фотобионт – фотосинтезирующий автотрофный компонент лишайника.

Фрагмобазидия – базидия, разделенная поперечными перегородками на четыре клетки, по бокам которых формируются базидиоспоры.

Харациты – известковые породы третичного периода, сложенные почти исключительно из оогониев харовых водорослей

Хламидоспоры (от греч. *chlamýs*, род. падеж *chlamýdos* – плащ, мантия и *споры*) – споры, образующиеся вегетативно: в результате распада гиф гриба на отдельные короткие клетки с толстой

темноокрашенной оболочкой, каждая из которых дает начало новому организму (у грибов).

Холобазидия (от греч. *hólos* – полный, весь и *базидия*) – одноклеточная цилиндрическая или булавовидная базидия.

Хроматическая адаптация – приспособительное изменение окраски водорослей под влиянием изменения спектрального состава света (например, на различной глубине) за счет увеличения количества пигментов, имеющих окраску, дополнительную к цвету падающих лучей.

Ценобий (от греч. *koinóbios* – совместная жизнь) – колония с постоянным количеством клеток (типичными ценобиальными организмами среди зеленых водорослей, например, являются вольвокс, эудорина, педиаструм, гидридиктион, сценедесмус).

Цефалодии – особые выросты на поверхности слоевища лишайника, содержащие водоросли, отличные от тех, что находятся в альгальном слое самого слоевища.

Цианофитиновые гранулы – специфичные для синезеленых водорослей внутриклеточные образования, являющиеся местом запасания азота.

Цирроид – небазальный дополнительный орган прикрепления водорослей, в виде очень тонких спиралевидно или крючкообразно загнутых клеток. Характерен для некоторых представителей порядка *Cladophorales*, *Chlorophyta*.

Циста (от греч. *kystis* – пузырь) – временная форма существования многих организмов, характеризующаяся наличием защитной оболочки и служащая для перенесения неблагоприятных условий, размножения.

Цистиды (от греч. *kystis* – пузырь и *éidos* – форма, вид) – крупные клетки в гимении базидиомицетов, выполняющие защитную функцию (см. рисунок 9, при термине гимений).

Эдафофиты – водоросли, типичной средой обитания которых является поверхность и толща почвенного слоя.

Эджективные органеллы – стрекательные структуры различной формы, которые при раздражении выбрасывают тонкие нити; выполняют, скорее всего, защитную функцию. Различают: эджектосомы (в виде палочек или зернышек у криптофитовых водорослей), трихоцисты (имеют более сложное строение, чем эджектосомы, могут располагаться по несколько сотен в одной клетке, чаще палочковидной или булавовидной формы, обнаружены у динофитовых и некоторых эвгленовых водорослей), дискоболоцисты (встречаются у золотистых водорослей). У некоторых зеленых водорослей также обнаружены стрекательные структуры, напоминающие эджектосомы криптофитовых.

Экзоспоры (от греч. *éxō* – вне и *sporá* – сеяние, посев, семя) – споры, образующиеся наружно (на поверхности спорообразующих клеток).

Эксципул – валик, сформированный из грибных гиф, образующий собственный край лецидеевого апотеция (см. рисунок 2, при термине апотеций).

Эндоспоры (от греч. *endon* – внутри и *sporá* – сеяние, посев, семя) – споры, формирующиеся внутри специальных органов – спорангиев, сходных с обычными клетками или отличающихся от них по размеру и форме, освобождение спор происходит путем разрыва, ослизнения оболочки спорангия или путем сбрасывания части стенки спорангия как крышечки.

Эпитека (от греч. *epi* – на, над, сверх, при, после и *thēkē* – ящик,местилище) – большая часть панциря диатомовых водорослей, состоящая из плоской или выпуклой створки – эпивальвы и пояскового ободка – эпицингулюма (эпитека, подобно крышке, находит своими краями на гипотеку, соответствующую коробке) (рисунок 29).

Эпивальва – выпуклая часть большей створки панциря диатомовых водорослей (см. рисунок 29, при термине эпитека), а также верхняя часть панциря динофитовых водорослей.

Эпицингулюм – поясковый ободок большей створки панциря диатомовых водорослей (эпитеки) (см. рисунок 29, при термине эпитека). Вместе с гипоцингулюмом составляют поясок панциря.

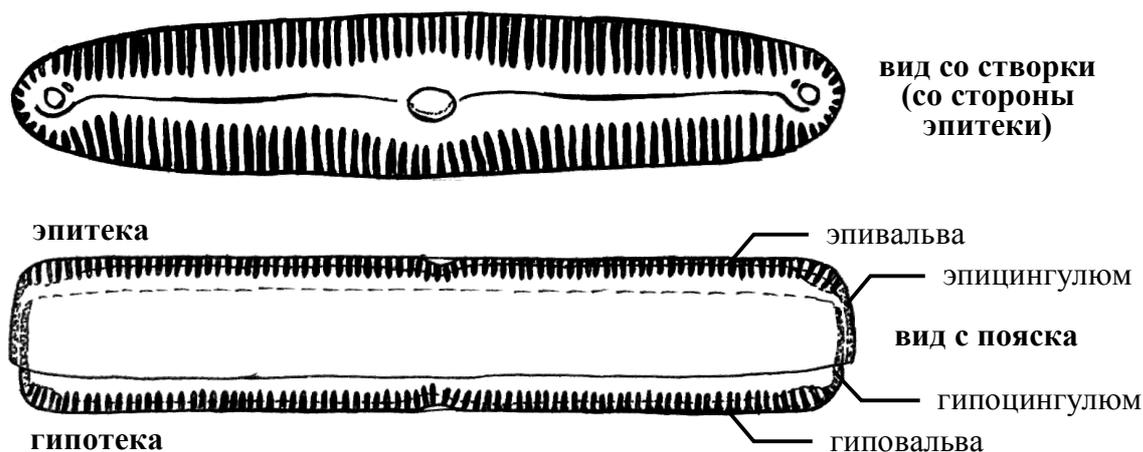


Рисунок 29 – Внешний вид панциря пеннатных диатомовых водорослей

Эпитеций (от греч. *epi* – на, над, сверх, при, после и *thēkē* – вмесилище, сумка) – надгимениальный слой апотеция, образованный верхушками парафиз. Обуславливает цвет диска апотеция.

Эпифиты (от греч. *epi* – на, над, сверх, при, после и *phytón* – растение) – организмы, поселяющиеся на растениях, и при этом не использующие их в качестве субстрата питания.

Эталии (от греч. *áithalos* – сажа, копоть) – тип спороношения слизевиков, образующийся из спорокарпов, которые сливаются на ранних стадиях развития, одеваясь общей оболочкой.

Эукариоты (от греч. *éu* – хорошо, полностью и *karyon* – орех, ядро) – организмы, клетки которых содержат оформленные ядра, ДНК линейного строения, связанную с гистоновыми белками. К эукариотам относятся животные, грибы и грибоподобные организмы, высшие растения и водоросли, за исключением синезеленых.

Этуникатные сумки (от греч. *éu* – хорошо, полностью) – сумки, для которых характерно наличие плотных оболочек, придающих определенную форму, и приспособлений для активного распространения аскоспор.

Эцидий – тип вегетативного спороношения ржавчинных грибов, на ранних стадиях развития шаровидной формы, покрытый перидием, у зрелого эцидия перидий разрывается, и он приобретает вид урночки, в базальном слое которого формируются эцидиоспоры.

Эцидиоспоры – двухъядерные споры ржавчинных грибов, образующиеся в эцидиях, при этом материнская клетка эцидиоспоры делится на две, одна из которых образует эцидиоспору, а другая разрушается (см. рисунок 20, при термине пикниды).

Яйцеклетка – гаплоидная неподвижная женская половая клетка (гамета) с большим запасом питательных веществ.

2 Принципы современной систематики водорослей, грибов и грибоподобных организмов

Современная учебная и научная литература по биологии водорослей, грибов и грибоподобных организмов, содержит различные системы их классификации. Обилие различных систематик, где один и тот же организм может быть отнесен к самым разным таксонам, существенно затрудняет усвоение учебного материала студентами, вызывает ряд вопросов у специалистов, изучающих узкие группы, является предметом дискуссии ботаников, генетиков, микробиологов.

Водоросли, грибы и грибоподобные организмы объединяют совокупность живых организмов ранее называвшихся «низшие растения». Современный уровень научных знаний показывает неоднородность этих групп, что приводит к разночтениям в толковании объемов различных таксонов (отдел, класс и так далее), а также при объединении их в таксоны высшего ранга (царства, надцарства). В настоящее время нет единой, общепринятой системы водорослей, грибов и грибоподобных организмов. Нет, соответственно, и единых взглядов на их происхождение и эволюцию, поскольку любая современная систематика подразумевает филогенетичность: она строится на единстве происхождения, а не только на сходстве внешнего строения. В результате вполне добротные учебные пособия, справочники и монографии, где на высоком научном и методическом уровне дана характеристика конкретных видов и мелких таксонов, стали крайне трудны для использования в преподавании альгологии и микологии.

Водоросли рассматриваются в составе двух надцарств: Procaryota (отдел Cyanophyta) и Eucaryota (все остальные). Дальнейшее деление на таксоны имеет ряд вариантов в зависимости от критериев, которые лежат в основе системы. Наиболее разработанная система эукариотических водорослей изложена в пособиях С. П. Вассера с соавт. (1989) и И. Ю. Костикова с соавт. (2006) (рисунки 30 и 31).

Общепринятым считается разделение водорослей на отделы в трактовке С. П. Вассера, где отделы Euglenophyta (эвгленовые водоросли), Dinophyta (динофитовые), Cryptophyta (криптофитовые), Raphidophyta (рафидофитовые), Rhodophyta (красные), Chlorophyta (зеленые), Charophyta (Харовые), Chrysophyta (золотистые), Bacillariophyta (диатомовые), Xanthophyta (желтозеленые), Phaeophyta (бурые водоросли) объединяются в составе царства Растения (Plantae). Однако, рассмотрение водорослей и грибов как единых монофилетических групп (например, в ранге царств) считается устаревшим. Все чаще на первый план выходят новые альтернативные систематики, примером которой и является систематика И. Ю. Костикова.

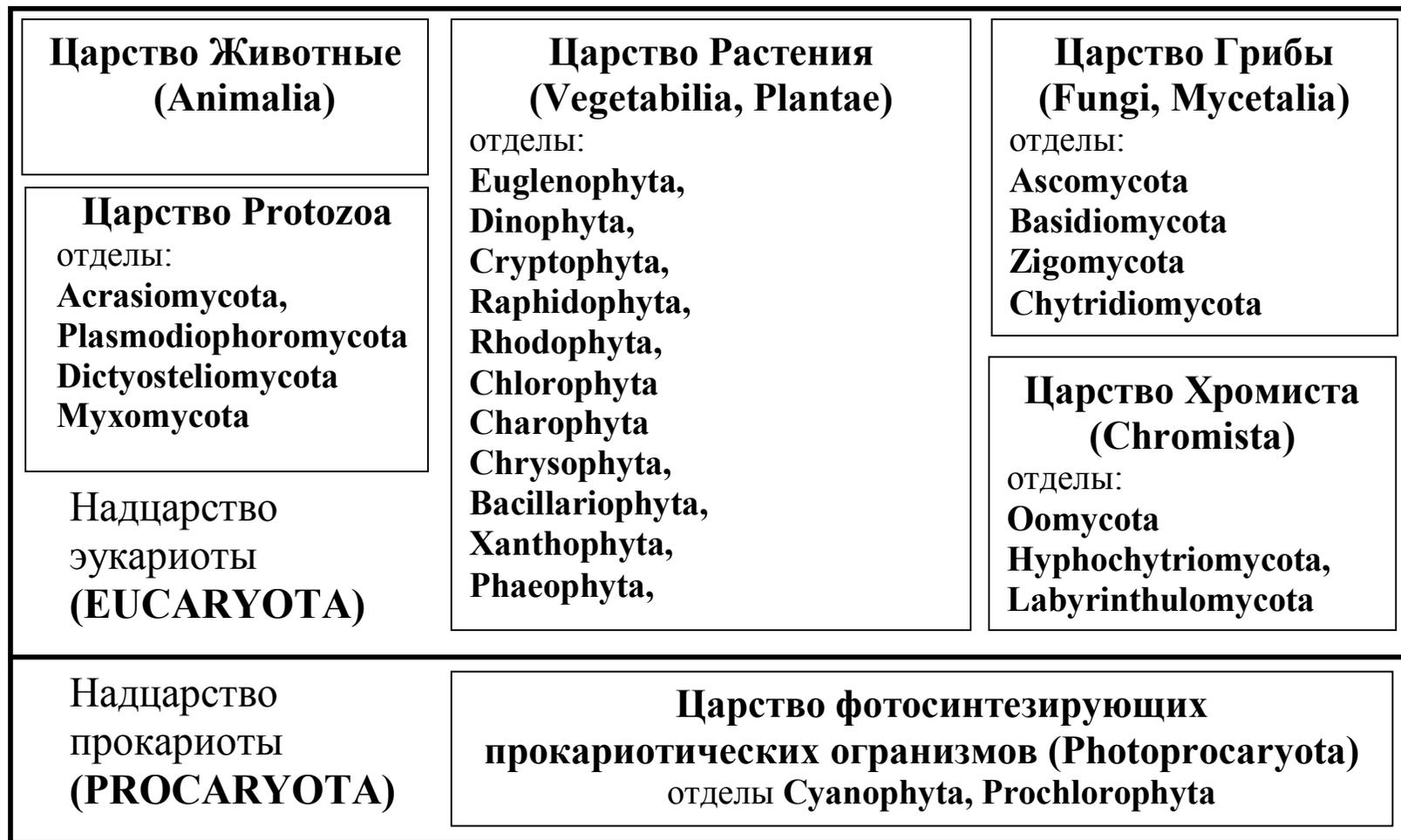


Рисунок 30 – Место водорослей и грибов в системе органического мира
Водоросли по систематике, приведенной по С. П. Вассеру (1989),
грибы – по Гарибовой Л. В., Лекомцевой С. Н. (2005)

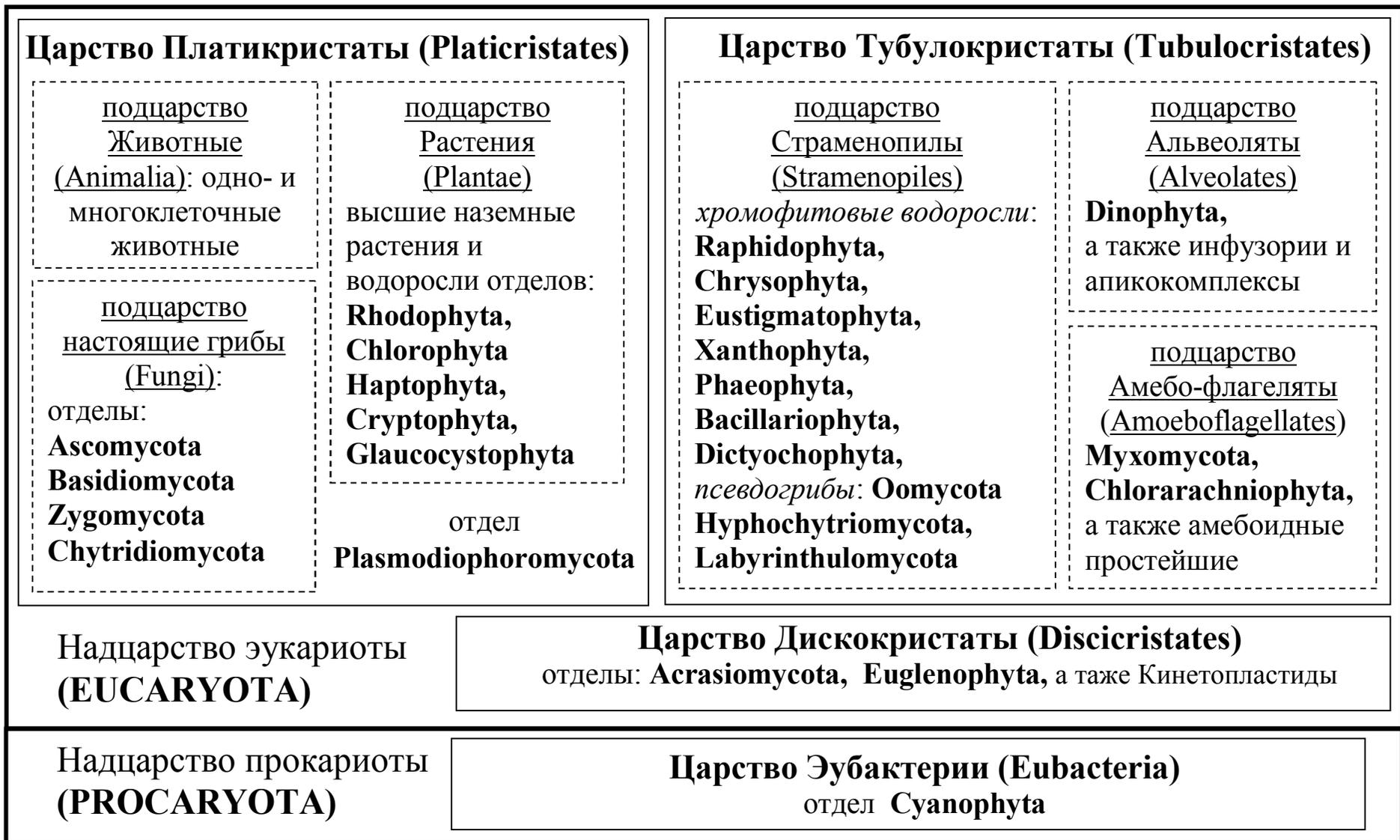


Рисунок 31 – Место водорослей и грибов в системе органического мира по систематике, приведенной по Костинову И. Ю. с соавт (2006)

Данная систематика основана на результатах применения методов электронной микроскопии, микрохимических и молекулярно-генетических методов, которые подтверждают автогенетическое (внутреннее) происхождение ядра и большинства одномембранных органелл и эндосимбиотическое (внешнее) происхождение митохондрий и пластид.

Объединение отделов в царства происходит на основании строения крист митохондрий, при этом среди эукариот выделяются царства:

- Дискостаты (Discicristates), где кристы имеют различное строение, но среди них обязательно присутствуют дисковидные формы;

- Тубулокростаты (Tubulocristates) с трубчатými, перетянутыми у основания кристами (с базальной перетяжкой);

- Платикростаты (Platicristates) с пластинчатыми, иногда трубчатыми, но не перешнурованными у основания кристами митохондрий.

Отделы водорослей выделяются на основании строения и происхождения пластид. Пластиды рассматриваются как эндосимбиотические автотрофные организмы, преобразовавшиеся во внутриклеточные органеллы. Существует четкий критерий различия между эндосимбионтом и пластидой. Так, у пластиды размер генома в среднем в десять раз меньше по сравнению с геномом свободноживущих Cyanophyta, кроме того, участки ДНК длиной 70–120 тыс. пар нуклеотидов, кодирующие рибосомальную РНК, инвертированы. Такие же инвертированные участки впоследствии были обнаружены и в ДНК хлоропластов высших растений. Таким образом, отсутствие инвертированных участков ДНК свидетельствует о том, что мы имеем дело с симбиотическим фототрофным организмом (даже при невозможности его существования за пределами организма-хозяина и частичной редукции его генома), а наличие инвертированных участков ДНК является признаком, того, что эндосимбионт уже стал внутриклеточной органеллой (пластидой).

В процессе эволюции имел место не только первичный, когда пластидой становились прокариотические организмы (наподобие современных синезеленых водорослей), но и вторичный, и, даже, третичный эндосимбиоз, когда эндосимбионтами, в свою очередь, становились эукариотические организмы.

Так, первично эндосимбиотическими являются пластиды пластинчатокристных водорослей из отделов Rhodophyta, Chlorophyta и Glaucocystophyta. При этом только у Glaucocystophyta между двумя мембранами пластид сохраняется слой муреина, тогда как у Rhodophyta в наследие от прокариотического эндосимбионта остаются фикобилисомы на поверхности тилакоидов. У Chlorophyta ни муреин, ни фикобилисомы не сохраняются.

Пластиды водорослей трех приведенных отделов покрыты двумя мембранами: внутренняя – производная наружной мембраны эндосимбионта (синезеленой водоросли), наружная – видоизмененная мембрана пищевой вакуоли хозяина (красной, зеленой или глаукоцистофитовой водоросли).

Вторичный эндосимбиоз привел к образованию пластид пластинчатокристных водорослей из отделов Haptophyta и Cryptophyta, трубчатокристных водорослей отделов Raphidophyta, Chrysophyta, Eustigmatophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Bacillariophyta, Dictyochophyta, Chlorarachniophyta и дискотристных водорослей отдела Euglenophyta.

У Haptophyta, Cryptophyta, Raphidophyta, Chrysophyta, Eustigmatophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Bacillariophyta и Dictyochophyta пластиды четырехмембранные и имеют родофитное происхождение (сформированы из эндосимбиотических красных водорослей). Пластиды Euglenophyta и Chlorarachniophyta – хлорофитного происхождения (их происхождение связано с эндосимбиозом зеленых водорослей).

В случае вторичного эндосимбиоза самая внутренняя мембрана пластиды также принадлежат первичному эндосимбионту (синезеленой водоросли) и вторая – хозяину первичного эндосимбионта (зеленой или красной водоросли). Третья мембрана – это собственная плазмалемма (наружная мембрана) вторичного эндосимбионта (зеленой или красной водоросли), четвертая – внешняя мембрана (плазмалемма) или видоизмененная мембрана пищевой вакуоли вторичного хозяина, которая образовалась путем инвагинации при поглощении вторичного эндосимбионта. Третью и четвертую мембраны часто называют хлоропластной эндоплазматической сетью, а четвертая мембрана, как правило, связана или переходит во внешнюю мембрану ядра. Пространство между второй и третьей мембранами называется перипластидным. Вследствие редукции внешней мембраны хлоропласты Euglenophyta имеют только три мембраны.

Дополнительным доказательством вторично эндосимбиотического происхождения пластид перечисленных отделов является наличие в перипластидном пространстве у ряда представителей рибосом эукариотического типа (80S), а у Cryptophyta и Chlorarachniophyta – особой органеллы (нуклеоморфа). Нуклеоморф представляет собой редуцированное ядро эукариотического эндосимбионта. У остальных отделов ядро эндосимбионта, по-видимому, редуцируется полностью.

Наиболее разнообразное строение имеют пластиды динофитовых водорослей. У разных представителей отдела Dinophyta пластиды образовывались как в результате вторичного симбиоза с зелеными водорослями, так и вследствие третичного эндосимбиоза со вторично эндосимбиотическими водорослями (например, с Cryptophyta). В первом

случае сформировались хлоропласты без нуклеоморфа и, как у Euglenophyta, трехмембранные. Во втором – пластиды имеют нуклеоморф и покрыты четырьмя мембранами (по-видимому, имела место дополнительная редукция мембран, вопрос в стадии изучения).

По сравнению с систематикой С. П. Вассера (см. рисунок 30) в приведенной системе (см. рисунок 31) дополнительно выделены следующие отделы водорослей:

- Dictyochophyta (ранее являлся порядком Dictyochales в отделе Chrysophyta);

- Haptophyta (объединяет ряд представителей отдела Chrysophyta: класс Isochrysophyceae и порядков Chrysocapsales и Coccolitales класса Heterochrysophyceae);

- Eustigmatophyta (ранее являлся классом Eustigmatophyceae отдела Xanthophyta);

- Glaucocystophyta (ранее входил в состав отдела Cryptophyta и включает ряд новых недавно открытых видов).

В значительной степени пересмотрена и систематика водорослей внутри отделов. Например, у зеленых водорослей (Chlorophyta) изменилось количество классов и их состав. Отдел харовые водоросли (Charophyta) и класс Conjugatophyceae отдела Chlorophyta объединены в класс Харофициевые (Charophyceae) в составе отдела Chlorophyta, куда дополнительно из улотриксковых водорослей в ранге порядка перенесены клебсормициальные и колеохетальные водоросли. Предки колеохетальных на основании результатов молекулярно-генетических исследований принимаются за предшественников высших наземных растений.

В ряде отделов вследствие обитания представителей в одинаковых условиях конвергентно сложились схожие типы строения талломов, что наиболее ярко видно на примере отделов Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta.

Первоначально единое царство грибы (*Fungi*) постепенно из одной систематики к другой также разделялось на ряд самостоятельных таксонов. В конечном итоге в учебном пособии Л. В. Гарибовой и С. Н. Лекомцевой (2005) грибы рассматриваются в составе трех царств: царства Protozoa (все слизевики, включая Plasmodiophoromycota), царства Chromista (отделы Oomycota, Hyphochytriomycota, Labyrinthulomycota) и царства Fungi (Ascomycota, Basidiomycota, Zygomycota, Chytridiomycota). Авторы пособия акцентируют внимание на существенных различиях в строении крист митохондрий, жгутикового аппарата, составе запасных веществ и других признаков слизевиков, что свидетельствует о полифилетическом происхождении данной группы организмов и искусственности царства Protozoa .

Данное противоречие также снимает систематика И. Ю.Костикова с соавт. (2006).

Слизевики в зависимости от строения крист митохондрий и особенностей биохимии внутриклеточных процессов разнесены по царствам Discicristates (акразиевые слизевики – Acrasiomycota), Tubulocristates (миксомикотовые слизевики – Мухомycota, которые включают и диктиостелиевые слизевики в ранге класса) и Platicristates (плазмодиофоромикотовые слизевики – Plasmodiophoromycota).

Под общим название «псевдогрибы» отделы царства Chromista (Oomycota, Hyphochytriomycota, Labyrinthulomycota) вошли в состав подцарства Страменопилы (царство Tubulocristates), которое наряду с ними объединило в себе большую группу отделов хромофитовых водорослей (Raphidophyta, Chrysophyta, Eustigmatophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Bacillariophyta, Dictyochophyta) со вторично симбиотическими четырехмембранными пластидами родофитного происхождения и разножгутиковыми монадными стадиями.

Царство Fungi с отделами Ascomycota, Basidiomycota, Zygomycota и Chytridiomycota в своем составе в ранге подцарства вместе с подцарствами Растения (Plantae) и Животные (Animalia) составляют царство Пластинокристные или Платикристаты (Platicristates).

Систематика ряда отделов грибов и грибоподобных организмов существенных изменений не претерпела.

Относительно отдела Базидиальные грибы (Basidiomycota) необходимо отметить, что, несмотря на сохранение общего плана его деления на классы, пересмотрены взгляды на степень родства между таксонами более низкого порядка. Так, например, внутри класса Базидиомицеты в отличие от его деления на морфологические группы порядков (гименомицеты, гастеромицеты) постулируется более близкое филогенетическое родство между порядками разных групп, например:

- между Agaricales (агарикоидные гименомицеты) и Nidulariales (гастеромицеты);
- между Boletales (агарикоидные гименомицеты) и Sclerodermatales (гастеромицеты);
- между Cantharellales (афилофоровые гименомицеты) и Phallales (гастеромицеты).

По-видимому, как и у водорослей, имеет место конвергентная выработка сходных признаков внутри различных филогенетических групп, что приводит к их искусственному перераспределению в морфологических системах.

Значительные изменения претерпела структура отдела Ascomycota (сумчатые грибы): выделены подотделы, ряд порядков приобрел статус классов, как искусственные таксоны были упразднены группы порядков

(плектомицеты, пиреномицеты и дискомицеты), выделены новые классы, пересмотрен состав старых.

В настоящее время над системой аскомицетов работает множество микологов и лишенологов. Результатом их работы является классификация родов и таксонов высшего уровня, публикуемая в журналах «Systema Ascomycetum» и «Myconet». Первый номер «Myconet» вышел в декабре 1997 года. В связи с периодическими изменениями положения многих таксонов журнал выпускается ежегодно. В настоящей работе систематика аскомикотных грибов и лишайников приводится согласно 13-му номеру «Myconet» от 31.12.2007 под редакцией Торстена Люмбша (H. Thorsten Lumbsch) и Сабины Хундорф (Sabine M. Huhndorf) с последней версией примечаний, датированной 03.05.2008.

Ввиду пересмотра отношения к лишайникам как к автотрофным организмам, они включены в состав различных таксонов Ascomycota и рассматриваются в качестве лишенизированных грибов (или, что является более правильным, лишайниковообразующих грибов). Соответственно лишайники с базидиальным грибом в качестве микобионта внесены в соответствующие таксоны Basidiomycota.

По-прежнему остается неясным положение класса Трихомицеты (Trichomycetes). Предварительно он внесен в состав отдела Zygomycota.

Ведется поиск филогенетических связей несовершенных (анаморфных, митоспоровых) грибов, ранее относимых к Дейтеромицетам. В настоящее время они объединяются в формальный отдел Deutoromycota, однако, имеется тенденция к включению их в состав Eurotiomycetes и других классов отдела Ascomycota и соответствующих таксонов отдела Basidiomycota.

В соответствии с Международным кодексом ботанической номенклатуры, названия таксонов даются по наиболее характерному представителю. Ранг таксона обозначается соответствующим суффиксом. Отделы водорослей и грибов обозначаются –phyta и –mycota (Cryptophyta, Oomycota), классы –phyceae и –mycetes (Charophyceae, Trichomycetes). Латинские названия порядков и грибов, и водорослей заканчиваются на –ales, семейств – на –aceae (Sordariales, Russulaceae).

На русском языке названия таксонов в настоящее время принято приводить с соответствующими латинскими суффиксами, например, класс Basidiomycetes – базидиомицеты, порядок Boletales – болетальные (ранее принималось болетовые), Agaricales – агарикальные (ранее – агариковые). Класс Bangiophyceae и порядок Bangiales в старом варианте по-русски назывались и в том, и другом случае – бангиевые, тогда как в настоящее время приняты названия класс бангиофициевые и порядок бангиальные, что снимает путаницу среди одноименных таксонов разного уровня.

Систематики водорослей С. П. Вассера с соавт. (1989) и систематика грибов Л. В. Гарибовой и С. Н. Лекомцевой (2005) достаточно полно изложены в современных учебных пособиях. Для целостности восприятия современных представлений о положении водорослей, грибоподобных организмов и грибов приведем краткую характеристику таксонов высшего ранга, рассматриваемых в курсе «Альгология и микология» по систематике И. Ю. Костикова с соавт. (2006). Систематика аскомикотных грибов и лишайников приводится согласно «Myconet-2007».

НАДЦАРСТВО ПРОКАРИОТЫ (PROCARYOTA)

ЦАРСТВО ЭУБАКТЕРИИ (EUBACTERIA)

Отдел Cyanophyta (Синезеленые водоросли)

Прокариотические водоросли, способные к кислородному фотосинтезу. Основной компонент клеточной оболочки – муреин. Пигментный состав: хлорофилл *a*, фикоцианин, аллофикоцианин, фикоэритрин, каратиноиды, ксантофиллы лютеинового ряда. Тилакоиды представляют собой впячивания плазмалеммы, сконцентрированы по периферии клетки. Имеются полиэдральные тела, которые рассматриваются как предшественники пиреноида.

К Cyanophyta относятся и зеленые прокариотические водоросли, открытые в 1976 году, содержащие хлорофиллы *a* и *b*.

Запасные вещества: гликогеноподобный полисахарид (крахмал синезеленых водорослей), цианофицин, волютин.

НАДЦАРСТВО ЭУКАРИОТЫ (EUCARYOTA)

ЦАРСТВО ДИСКОКРИСТАТЫ (DISCICRISTATES)

Эукариотические организмы. Кристы митохондрий имеют разнообразное строение, но всегда присутствуют кристы дисковидной формы. Митоз закрытый, идущий без растворения ядерной оболочки. Кроме изучаемых в курсе альгологии и микологии таксонов, к дискократам относятся также Кинетопластиды (ранее имели ранг отряда среди жгутиконосцев: лейшмании, трипаносомы и т.д.)

Отдел Acrasiomycota (Акразиомикотные слизевики)

Гетеротрофные микроскопические организмы. Клетки голые, покрыты только плазмалеммой. Вегетативное тело представлено

одинокими амeboидными клетками, способными объединяться в псевдоплазмодии. Питание осмотрoфное, фагоцитоз не выявлен. Митохондрии дополнительно покрыты шероховатым ЭПР, имеют не только дисковидные, но и трубчатые кристы. Комплекс Гольджи не выявлен.

Отдел Euglenophyta (Эвгленoфитовые водоросли)

Автофототрофные, вторично и первично гетеротрофные организмы. Большинство представителей имеют монадный таллом. Покров клетки – пелликула. Хлоропласты хлорофитного происхождения с тремя мембранами. Пигментный состав: хлорофиллы *a* и *b*, каротины, основные ксантофиллы: неоксантин и диадиноксантин. Тилакоиды группируются чаще по три. Пиреноиды могут выступать за пределы хлоропластов.

Запасные вещества: парамилон (в цитоплазме, на выступающей за пределы хлоропластов поверхности пиреноида), масла.

ЦАРСТВО ТУБУЛОКРИСТАТЫ (TUBULOCRISTATES)

Эукариотические организмы. Кристы митохондрий трубчатые, перешнурованные у основания. Пластиды автотрофных представителей исключительно вторично симбиотические.

Подцарство Амебо-флагелляты (Amoeboflagellates)

Представители не имеют дополнительных клеточных покровов, есть только плазмалемма. В жизненном цикле имеют место амeboидные (обычно преобладают) или монадные стадии. Жгутики гладкие или покрыты простыми нечленистыми мастигонемами.

Кроме изучаемых в курсе альгологии и микологии таксонов к подцарству относятся такие зоологические объекты, как амeboидные простейшие, фораминиферы, радиолярии, солнечники.

Система родственных связей в пределах подцарства в настоящее время изучена недостаточно.

Отдел Mucoromycota (Миксомикотовые слизевики)

Гетеротрофные микроскопические организмы. Клетки голые, покрыты только плазмалеммой. Споры имеют целлюлозную оболочку. Вегетативное тело представлено амeboидными многоядерными клетками (плазмодиями), которые развиваются из зооспор или миксамеб. Питание осмотрoфное и фаготрофное. Способны синтезировать лизин. Запасной продукт – гликоген, иногда по структуре продукт ассимиляции близок к

парамилону.

Отдел Chlorarachniophyta (Хлорарахниофитовые водоросли)

Фотоавтотрофные организмы с амебоидным типом таллома. Характерна способность к формированию агрегаций клеток.

Пластиды вторичносимбиотические, четырехмембранные, хлорофитного происхождения. В перипластидном пространстве имеется нуклеоморф. Пигментный состав: хлорофиллы *a* и *b*, дополнительные пигменты малочисленны. Тилакоиды собраны по два и три. Пиреноид крупный, выступающий за пределы хлоропласта.

Запасной продукт – парамилон (откладывается на поверхности выступающей за пределы хлоропласта части пиреноида).

Подцарство Страменопилы (Stramenopiles)

Включает представителей с различными клеточными покровами, объединенных общей чертой: на поверхности жгутиков расположены специфические мастигонемы – они трехчленные (т.н. ретронемы), их образование начинается между мембранами ядерной оболочки или хлоропластной эндоплазматической сети. Кроме изучаемых в курсе альгологии и микологии таксонов, к подцарству относятся некоторые простейшие (опалины).

Группа отделов «Хромофитовые водоросли»

Монофилетическая группа со вторичноэндосимбиотическими пластидами родофитного происхождения. Выделение отделов происходит на основе данных по строению клеточных покровов, наличию фукоксантина, составу продуктов ассимиляции, строения фоторецепторного аппарата, а также по типам талломов и особенностям строения цитоскелета.

Отдел Raphidophyta (Рафидофитовые водоросли)

Монадные микроскопические фотоавтотрофные организмы без клеточной оболочки, под плазмалеммой могут располагаться слизевые тельца и трихоцисты. Ряд видов осмотротрофные и фаготрофные вторичные гетеротрофы. В клетке имеется глотка. Отсутствует стигма, нет структурной связи между внешними мембранами хлоропласта и ядерной оболочкой. Митоз закрытый с образованием внутриядерного веретена деления. Функцию центриолей выполняют базальные тела жгутиков.

Жгутики гетероконтные: один перистый (покрыт ретронемами), локомоторный, второй – гладкий, рулевой.

Пластиды родофитного происхождения, четырехмембранные, в перипластидном пространстве – собственный перипластидный ретикулум. Тилакоиды группируются по три. Основные пигменты: хлорофиллы *a* и *c* каротин, ксантофилы лютеинового ряда (виолаксантин, лютеин). Состав пигментов может дополняться в зависимости от вида.

Запасные продукты – масла (в цитоплазме, редко – в строме хлоропластов).

Отдел Chrysophyta (Хризофитовые или золотистые водоросли)

Чаще монадные и амебоидные фотоавтотрофные и вторично гетеротрофные организмы. Встречаются гемимонадные, коккоидные и нитчатые талломы. Нередко образуются колонии (в том числе и ценобиального типа). Клеточные покровы пектиновые, имеются представители, покрытые только плазмалеммой, либо с кремнеземными чешуйками. Могут образовываться домики из органических веществ. В жизненном цикле имеются кремнеземные эндогенные цисты. Жгутики гетероконтные: большой – с ретронемами, малый жгутик голый или с простыми мастигонемами.

Пластиды родофитного происхождения, четырехмембранные, редко с голым пиреноидом и стигмой. Наружная мембрана пластиды непосредственно переходит в мембрану ядра. Митоз открытый. Основные пигменты: хлорофиллы *a* и *c* каротин, ксантофилы диатоксантинового ряда (фукоксантин, диато-, диадино-, диноксантин) и лютеинового ряда (лютеин, нео-, зеа-, антера-, виолаксантин). По периферии пластиды имеет опоясывающая трехтилакоидная ламелла, тилакоиды в строме собраны по три.

Запасные продукты – масла (в цитоплазме, редко – в строме хлоропластов).

Отдел Eustigmatophyta (Эустигматофитовые водоросли)

Коккоидные микроскопические фотоавтотрофные организмы с пектиновой клеточной оболочкой. Отличительный признак отдела – наличие у монадных стадий фоторецепторного многокомпонентного аппарата уникального строения. На основании этого признака, различий в составе пигментов и ряда других отличий Эустигматофитовые водоросли выделены из отдела Xanthophyta.

Жгутики гетероконтные: один перистый (покрыт ретронемами), локомоторный, второй – гладкий, рулевой, часто редуцируется.

Пластиды родофитного происхождения, четырехмембранные, наружные мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть. Наружная мембрана хлоропласта непосредственно переходит в мембрану ядра. Митоз закрытый. Основные пигменты: хлорофилл *a*, каротин, ксантофилы лютеинового ряда (основной – виолаксантин, специфический – вошериаксантин). Опоясывающего тилакоида нет, тилакоиды в строме собраны по три.

Запасные продукты – хризоламинарин, масла, а также полисахарид неясной природы (в цитоплазме и вакуолях).

Отдел Xanthophyta (Желтозеленые водоросли)

Фотоавтотрофные организмы с пектиновой или целлюлозно-пектиновой клеточной оболочкой и разнообразными талломами (чаще коккоидные, нитчатые и сифональные). Отличаются отсутствием в составе пигментов фукоксантина.

Жгутики гетероконтные: один перистый (покрыт ретронемами), локомоторный, второй – гладкий, рулевой.

Пластиды родофитного происхождения, четырехмембранные, наружные мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть. Наружная мембрана пластиды непосредственно переходит в мембрану ядра. Митоз закрытый, но с участием центриолей. Тилакоиды группируются по три, обычно есть опоясывающая ламелла.

Основные пигменты: хлорофилл *a* и *c*, каротин, ксантофилы диатоксантинового ряда (диато-, диадиноксантин). Специфичные пигменты – гетероксантин и вошериаксантин.

Запасные продукты – хризоламинарин, при старении клетки – масла.

Отдел Phaeophyta (Бурые водоросли)

Фотоавтотрофные организмы только с многоклеточными талломами. У ряда видов формируются ткани. Оболочка клеток целлюлозно-пектиновая. В состав клеточной оболочки входит альгулоза и альгинаты (соли альгиновой кислоты). Жгутиковые стадии с ретронемами и стигмой.

Пластиды родофитного происхождения с пиреноидом, четырехмембранные, наружные мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть, которая переходит в мембрану ядра. Митоз полужакрытый. Функцию организации микротрубочек веретена деления выполняет комплекс Гольджи. Тилакоиды располагаются по три, на периферии расположена опоясывающая ламелла.

Основные пигменты: хлорофилл *a* и *c*, каротины, ксантофилы диатоксантинового ряда (фукоксантин, диато-, диадиноксантин) и

лютеинового ряда (нео-, зеа-, антера-, виолаксантин). Фукоксантин и виолаксантин образуются в большом количестве.

Запасные продукты – ламинарин, многоатомные спирты (маннит) – откладываются за пределами хлоропластов.

Отдел Bacillariophyta (Диатомовые водоросли)

Фотоавтотрофные организмы только с монадным талломом, покрытым створчатым кремнеземным панцирем. Ряд видов образуют колонии.

Пластиды родофитного происхождения с голым пиреноидом, четырехмембранные, наружные мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть, которая переходит в мембрану ядра. Митоз открытый, центриолей нет, функция организации микротрубочек веретена деления выполняют особые полярные диски. Тилакоиды по три собраны в ламеллы, непосредственно под оболочкой хлоропласта располагается опоясывающая ламелла.

Основные пигменты: хлорофилл *a* и *c*, каротины, из ксантофилов преобладает фукоксантин.

Запасные продукты – хризолaminaрин, масла и волютин (в цитоплазме или вакуолях).

Отдел Dictyochophyta (Диктиохофитовые водоросли)

Фотоавтотрофные и вторично гетеротрофные организмы с монадным и амебоидным талломами. Клетки голые или покрыты кремнеземным скелетом (часто с дополнительной слизевой капсулой).

Пластиды родофитного происхождения с голым пиреноидом, четырехмембранные, наружные мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть, не связанную с ядерной оболочкой. Имеется опоясывающий тилакоид, внутренние ламеллы трехтилакоидные. От поверхности ядра отходят специфические микротрубочковые структуры, образующие дополнительный внутриклеточный скелет, а у амебидных представителей они продолжают в ризоподиях и принимают участие в движении.

Основные пигменты: хлорофилл *a* и *c*, каротины, из ксантофилов преобладает фукоксантин.

Отличительная особенность отдела, на основании которой Диктиохофитовые водоросли выделены из Chrysophyta – ассоциированность жгутикового аппарата непосредственно с ядерной мембраной, микротрубочки жгутиковых корней отсутствуют. Жгутики

гетероконтные: длинный покрыт перисто расположенными ретронемами, короткий – голый, часто редуцирован.

Запасные продукты – хризоламинин, масла.

Группа отделов «Псевдогрибы»

Гетеротрофные организмы, питающиеся осмотрофным путем. Гетеротрофность псевдогрибов, вероятно, вторичная, поскольку их происхождение связывается с хромофитовыми водорослями, утратившими по различным причинам фотосинтетический аппарат. Характерно наличие как минимум одного локомоторного жгутика, покрытого ретронемами (трехчленными мастигонемами), начальные стадии образования которых происходят между мембранами ядерной оболочки.

Выделение отделов псевдогрибов происходит на основе данных по организации жгутикового аппарата, общему плану строения вегетативного тела (тип таллома и наличие либо отсутствие эктоплазматического ретикулума), способам размножения.

Отдел Oomycota (Оомикотовые грибы)

Гетеротрофные организмы с несептированным многоядерным разветвленным мицелием в качестве вегетативного тела и исключительно осмотрофной стратегией питания. Септами отделяются только спорангии и гаметангии. У паразитических видов вырабатывается видоизменения мицелия – гаустории. Деление ядер происходит закрытым митозом с участием центриолей, ядрышко делится перетяжкой только в телофазе.

Монадные стадии (зооспоры) имеют два жгутика: передний, локомоторный покрыт ретронемами (в 1,5–8 раз длиннее заднего), задний – гладкий, рулевой. Имеются конидии, но их структура принципиально отличается от таковой у настоящих грибов. Половой процесс – оогамия (в оогониях формируются яйцеклетки, в антеридиях – половые ядра), копуляция происходит путем врастания отростков антеридия в оогоний. Жизненный цикл диплофазный.

Оболочка клеток целлюлозно-глюкановая. Биохимические особенности: биосинтез лизина через диаминопимелиновую кислоту (как у растений), особый способ синтеза триптофана с участием специфических ферментов, отсутствие цитохрома c_1 , неспособность к синтезу стероидов (их функцию частично заменяет антеридиол).

Продукт ассимиляции: миколаминарин (β -1,3-глюкан), по структуре близкий к ламинарину и хризолламинарину. В отличие от настоящих грибов нет многоатомных спиртов (маннит, арабит).

Отдел Labyrinthulomycota (Лабиринтуломикотовые грибы)

Гетеротрофные организмы с голым протопластом (покрыт только плазмалеммой с микроскопическими чешуйками). Имеются специфические структуры – ботросомы, которые формируют эктоплазматический ретикулум, расположенный снаружи от плазмалеммы и покрывающий клетку частично или полностью (в этом случае образуется дополнительная двумембранная эктоплазматическая обкладка клетки). У ряда видов с участием эктоплазматического ретикулума формируются сетчатые псевдоплазмодии. Он же принимает участие в осмотрофном питании.

Митоз полузакрытый, с участием центриолей.

Монадные стадии имеют сходное строение с оомикотовыми, половой процесс – изогамия, жизненный цикл гаплофазный.

Продукт ассимиляции – гликоген, редко запасаются масла.

Отдел Rhynchotriomycota (Гифохитриомикотовые грибы)

Гетеротрофные организмы, покрытые целлюлозно-хитиновой оболочкой. Монадные стадии одножгутиковые. Жгутик направлен вперед, перисто покрыт ретронемами. Вегетативное тело: одиночные клетки или псевдомицелий. Фагоцитоз отсутствует, питание осуществляется путем адсорбции.

Гифохитриомикотовые биосинтез лизина осуществляют через диаминопимелиновую кислоту (как у растений), в отличие от оомикотовых они способны к синтезу стероидов.

Клетки многоядерные. Митоз полуоткрытый, веретено деления формируется из центриолей. Половой процесс – изогамия, жизненный цикл гаплофазный.

Продукт ассимиляции – масла.

Подцарство Альвеоляты (Alveolates)

Подцарство объединяет эукариотические организмы с альвеолированными клеточными покровами, в образовании которых значительную роль играют микротрубочки. Ядерный аппарат характеризуется большим разнообразием и отличается от типичных схем эукариот. Членистые мастигонемы (ретронемены) отсутствуют.

Кроме изучаемого в курсе альгологии и микологии таксона Динофитовые водоросли, к подцарству относятся такие зоологические объекты как апикомплексы и инфузории.

Отдел Dinophyta (Динофитовые водоросли)

Первично гетеротрофные, фотоавтотрофные и вторично гетеротрофные организмы, покрытые перипластом или текой. Таллом, в основном, монадный, значительно реже – амебоидный, гемимонадный, коккоидный и нитчатый. У большинства видов формируется панцирь видоспецифичного строения, состоящий из эпивальвы и гиповальвы. Жгутиков два: поперечный (проходит по поперечной борозде панциря и имеет вид ундулирующей мембраны) и продольный (ориентированный в направлении задней створки панциря – гиповальвы).

Пластиды очень разнообразного строения и происхождения (родофитного и хлорофитного). Имеется не менее четырех вариантов сочетания пигментов. В большинстве случаев встречаются хлорофиллы *a* и *c*, каротин, из ксантофилов – перидинин, диадиноксантин и диноксантин. Тилакоиды в пластидах группируются по три, опоясывающие тилакоиды отсутствуют.

Ядро содержит хромосомы, лишённые гистонов, спирализованные на протяжении всего жизненного цикла. У эволюционно продвинутых видов формируется особая форма организации ядерного аппарата – дикарион. Митоз закрытый, с сохранением ядерной оболочки. Нити веретена деления, выполняя свою функцию, пронизывают ядро по цитоплазматическим туннелям.

Запасные продукты: крахмал и масла, реже откладывается хризаламинарин, у гетеротрофов – гликоген.

ЦАРСТВО ПЛАТИКРИСТАТЫ (PLATICRISTATES)

Центральное царство в системе эукариот и органическом мире в целом. Объединяет организмы с пластинчатыми, а иногда и с трубчатыми, но без базальной перетяжки, кристами митохондрий. Царство включает фотоавтотрофные организмы с первично и вторично симбиотическими пластидами (подцарство Plantae) и первично гетеротрофные организмы (отдел Plasmodiophoromycota и подцарства Fungi и Animalia).

Отдел Plasmodiophoromycota по молекулярно-филогенетическим данным, равноудален по происхождению, как от растений, так и от настоящих грибов, и помещен у основания филогенетического древа

платикристал. Наиболее близки к нему среди растений гаптофитовые водоросли, среди грибов – хитридиомикотомые грибы.

Отдел Plasmodiophoromycota (Плазмодиофоромикотомые слизевики)

Отдел включает представителей с голым вегетативным телом, представленным внутриклеточным паразитическим плазмодием (споры имеют хитиновую оболочку). Способ питания – осмотрофный. Пути биосинтеза лизина изучены недостаточно. Синтез триптофана идет с участием ферментных систем как у настоящих грибов (хитридиомикотомых и части аскомикотомых). Запасное вещество – гликоген, реже масла.

Митохондриальные кристы пластинчатые и трубчатые, но в отличие от Тубулокристал, трубчатые кристы плазмодиофоровых слизевиков не имеют перетяжки у основания и гомологичны пластинчатым.

Митоз полуоткрытый, идет с участием центриолей.

Жгутиковые стадии имеют два неравных голых жгутика на переднем конце.

Подцарство Растения (Plantae)

Фотоавтотрофные и произошедшие от них вторично гетеротрофные организмы, у которых кристы митохондрий пластинчатые или трубчатые без базальной перетяжки. Обладают первично симбиотическими пластидами цианофитного происхождения (у Glaucocystophyta, Rhodophyta, Chlorophyta) и вторично симбиотическими пластидами родофитного происхождения (у Haptophyta, Cryptophyta). Кроме изучаемых в курсе альгологии и микологии таксонов, к подцарству относятся высшие растения (от Мохообразных (Bryophyta) до Покрытосеменных (Magnoliophyta)), происхождение которых выводится из отдела Chlorophyta.

Отдел Haptophyta (Гаптофитомые водоросли)

Фотоавтотрофные и вторично гетеротрофные организмы монадной, реже нитчатой структуры.

Кристы митохондрий трубчатые, но без базальной перетяжки (без сужения у основания). Клетки покрыты плазмалеммой, снаружи дополнительно имеются микроскопические органо-минеральные чешуйки, изнутри – опоясывающая цистерна эндоплазматической сети. Жгутики гетероконтные или почти равные, голые или покрыты простыми

мастигонемами. Кроме жгутиков имеется уникальная жгутикоподобная неподвижная органелла – гаптонема, являющаяся выростом плазмалеммы и содержащая одну цистерну эндоплазматической сети, окружающую шесть-семь микротрубочек. На основании перечисленных признаков, а также ультрастроения хлоропластов и митохондрий, Гаптофитовые водоросли выделены из отдела Chrysophyta, в состав которого входили ранее.

Пластиды родофитного происхождения, четырехмембранные, нередко с голым пиреноидом. Две внешние мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть, наружная мембрана хлоропласта непосредственно переходит в мембрану ядра. Митоз различного типа: открытый, полузакрытый или закрытый. Функцию организации веретена деления выполняет система пузырьков аппарата Гольджи.

Основные пигменты: хлорофиллы *a* и *c* каротин, ксантофилы диатоксантинового ряда (фукоксантин, диато-, диадиноксантин). Тилакоиды в строме собраны по три, опоясывающей ламеллы нет.

Запасные продукты – хризоламинарин, редко – парамилон.

Отдел Cryptophyta (Криптофитовые водоросли)

Кристы митохондрий данного отдела и всех остальных водорослей, перечисленных ниже, только пластинчатые.

Криптофитовые – это фотоавтотрофные и вторичногетеротрофные организмы монадной структуры.

Клетки на переднем конце имеют глотку и пару гетероконтных жгутиков (более длинный имеет два ряда нечленистых мастигонем, более короткий – один). У ряда видов имеется стигма, не связанная со жгутиковым аппаратом.

Клетки покрыты перипластом. Под перипластом на всей поверхности клетки расположены трихоцисты, в глотке они более крупные. Специфическими органеллами являются тельца Мопы (одномембранные структуры лизосомного происхождения, основная функция которых – переработка излишка трихоцист).

Пластиды родофитного происхождения, четырехмембранные, с нуклеоморфом в перипластидном пространстве. Две внешние мембраны образуют хлоропластную эндоплазматическую сеть, наружная мембрана хлоропласта непосредственно переходит в мембрану ядра. Митоз открытый, но функцию организации веретена деления выполняют базальные тела жгутиков.

Основные пигменты: хлорофиллы *a* и *c*, состав дополнительных пигментов характеризуется большим разнообразием. Наиболее часто

отмечаются фикобилиновые пигменты: фикоэритрин и фикоцианин (не организованы в фикобиллисомы, а расположены на внутренней стороне мембран тилакоидов), а также каротины, ксантофилы лютеинового ряда (лютеин, виолаксантин, зеаксантин). Специфичными для отдела ксантофилами являются аллоксантин, монадоксантин.

Тилакоиды в хлоропластах собраны парами. Пиреноид полупогруженный. Откладывание крахмала происходит в перипластидное пространство. Дополнительный ассимилят – масла.

Отдел Glaucocystophyta (Глаукоцистофитовые водоросли)

Фотоавтотрофные монадные и гемимонадные микроскопические организмы. Покровы клеток промежуточного между пелликулой и перипластом строения (уплощенные мембранные пузыри, подстилаемые микротрубочками). У некоторых представителей есть дополнительные покровы из сотоподобных субъединиц, химическая природа которых в настоящее время не изучена.

Отличительная особенность отдела – первичносимбиотические двумембранные хлоропласты – цианеллы, между мембранами которых сохраняется слой муреина. Тилакоиды располагаются по одному, концентрическими кругами. На их поверхности разбросаны фикобиллисомы, содержащие фикоцианин и аллофикоцианин. Фотосинтетический аппарат включает также хлорофилл *a*, каротин, β-криптоксантин. Рибулозо-1,5-дифосфат-карбоксилаза сконцентрирована в полиэдральных телах. Запасной продукт – крахмал (откладывается в цитоплазме).

Монадные виды и стадии имеют гетероконтные жгутики, покрытые двумя рядами простых мастигонем каждый, но локомоторный жгутик, направленный вперед, – более короткий, а задний, рулевой – длинный.

Отдел Rhodophyta (Красные водоросли)

Фотоавтотрофные микро- (коккоидные) и макроскопические (нитчатые, разноритчатые, псевдопаренхиматозные) организмы, характеризующиеся полным отсутствием жгутиковых стадий в сложных жизненных циклах, включающих до трех поколений.

Оболочка клеток в наиболее полном варианте состоит из целлюлозы (внутренний слой), пектиновых веществ и фикоколлоидов (средний слой) и кутикулы, образованной полимеризованной маннозой.

Пластиды первично симбиотические, двумембранные – родопласты. Тилакоиды одиночные, с фикобиллисомами (как у синезеленых водорослей), которые содержат фикобилиновые пигменты: фикоцианин,

аллофикоцианин, фикоэритрин, последний, как правило, преобладает. Фотосинтетический аппарат включает также хлорофилл *a*, каротины, криптоксантин, зеаксантин, лютеин.

Ядерный аппарат типично эукариотический. Митоз закрытый: ядерная оболочка не растворяется, а только перфорируется, функцию отсутствующих центриолей выполняют особые белковые полярные тела.

Запасной продукт – багрянковый крахмал, (откладывается в цитоплазме), у примитивных – гликоген. Дополнительно, в качестве запасных веществ могут выступать многоатомные спирты (маннит), галактозид, масла.

Отдел Chlorophyta (Зеленые водоросли)

Фотоавтотрофные организмы, отличающиеся крайним разнообразием размеров тела и типов строения таллома. Клеточная оболочка целлюлозно-пектиновая. Некоторым прازیнофициевым водорослям присущи трихоцисты и слизевые тельца. Изредка встречаются клетки, покрытые только плазмалеммой.

В пределах отдела известны все типы полового и бесполого размножения, характерные для водорослей вообще.

Жгутики монадных видов и стадий изоконтные, изоморфные, голые либо изредка покрытые микроскопическими чешуйками или трубчатыми простыми мастигонемами. У большинства видов в хлоропласте имеется стигма.

Пластиды первично симбиотические, хлорофитного типа (собственно хлоропласты): двумембранные, тилакоиды группируются в ламеллы по три-шесть или формируют настоящие граны. Опоясывающий тилакоид отсутствует. Пигментный аппарат включает хлорофиллы *a* и *b*, все известные каротиноиды, ксантофилы лютеинового ряда (лютеин, зеа-, нео-, виола-, антраксантин). Специфичными ксантофилами для отдельных групп являются прازیноксантин, сифонеин, сифоноксантин и ряд других. У большинства видов присутствует один или несколько пиреноидов, вокруг которых в строме хлоропласта откладывается крахмал. Запасными веществами могут выступать масла и лейкозин, у водорослей с сифональным талломом – инулин.

Ядро типично эукариотическое. Ядерная мембрана изолирована и структурно не связана с наружной мембраной хлоропласта. Митоз открытый, полузакрытый или закрытый.

Подцарство Настоящие грибы (Fungi)

Первично гетеротрофные организмы с пластинчатыми кристами митохондрий, осмотрофным способом питания. Ядро типично эукариотическое. Комплекс Гольджи отсутствует, его функцию выполняют видоизменения эндоплазматического ретикулула. Клеточные покровы с хитином.

Биохимические особенности: синтез лизина через аминокислотную кислоту, продукт обмена – мочевина, продукт ассимиляции – гликоген, синтез триптофана с помощью ферментативных систем, отличных от псевдогрибов. Таких систем у настоящих грибов четыре: первая группа ферментов характерна для хитридиомикотых и большинства аскомикотых, вторая – для агарикиоидных базидиомикотых, третья – для сахаромикотых сумчатых, четвертая – для зигомикотых и всех базидиомикотых грибов, кроме упомянутых агарикиоидных. Все настоящие грибы, кроме зигомикотых, способны к синтезу маннита (его наличие в животных тканях или крови свидетельствует о грибной инфекции).

В целом, настоящие грибы по молекулярно-генетическим критериям филогенетически достаточно обособленная группа, однако, к ней тесно примыкают микроспоридии – тип внутриклеточных паразитов, относимых в традиционных системах к одноклеточным микроскопическим животным.

Отдел Chytridiomycota (Хитридиомикотые грибы)

Настоящие грибы, которые характеризуются наличием в жизненном цикле подвижных стадий с одним голым жгутиком, расположенным сзади. Вегетативное тело представлено амебоидом, ризомицелием или несептированным мицелием. Клеточные покровы хитино-глюкановые.

Размножение зооспорами. Половой процесс изо-, гетеро-, оогамный. У отдельных представителей выявлены гаметангиогамия и соматогамия.

Питание абсорбционное. Пищеварительные вакуоли не образуются.

Митоз полужакрытый.

Жизненные циклы могут протекать со сменой поколений, иногда с участием дикариотической ядерной фазы.

Отдел Zygomycota (Зигомикотые грибы)

Настоящие грибы с вегетативным телом у большинства видов в виде несептированного мицелия. Септы образуются для отделения органов размножения или при старении клетки. Иногда формируются

дифференциации мицелия: воздушные гифы, столоны, ловчие гифы почвенных хищных грибов.

Половое размножение – зигогамия, представляющая собой слияние многоядерных участков гаплоидных мицелиев. Жгутиковые стадии отсутствуют.

Оболочки клеток хитин-хитозановые, у некоторых хитин-глюкановые. Питание исключительно абсорбционное. В биохимическом отношении зигомикоты отличаются наличием трипоровой кислоты в качестве гормона, индуцирующего половое размножение вместо микоспоринов у других грибов. Среди многоатомных спиртов, синтезируемых зигомикотами, нет маннита, или он присутствует в незначительных количествах.

Митоз закрытый.

Отдел Ascomycota (Аскомикоты или сумчатые грибы)

Настоящие грибы с вегетативным телом у большинства видов в виде септированного мицелия, реже почкующихся клеток или псевдомицелия. Септы между клетками мицелия микропоровые или долипоровые с простыми пробками. В пределах отдела формируется ряд видоизменений мицелия: гаустории, аппресории, склероции, стромы и плодовые тела сформированные ложной тканью гриба – плектенхимой.

Отличительная особенность отдела – половое спороношение в виде аска с эндогенными аскоспорами. Половой процесс – гаметангиогамия (с образованием карпогона и антеридия), как исключение – соматогамия. Преобладающая ядерная фаза в жизненном цикле – гаплоидная. Наблюдается огромное разнообразие форм бесполого размножения (особенно у анаморфных грибов).

Жгутиковые стадии отсутствуют. Оболочки клеток двуслойные, хитин-глюкановые, у сахаромикотов – маннано-глюкановые.

Питание исключительно осмотрфное. Многоатомные спирты, включая маннит, синтезируются в значительных количествах и используются для транспорта углерода по гифам.

Митоз закрытый. Функцию организации веретена деления выполняют полярные скопления аморфного протеида.

Отдел Basidiomycota (Базидиомикоты или базидиальные грибы)

Настоящие грибы с вегетативным телом у большинства видов в виде септированного мицелия. Септы между клетками мицелия простые или долипоровые. Отличительная особенность отдела – половое спороношение в виде базидии с экзогенными базидиоспорами. Половой

процесс – соматогамия, у некоторых представителей – копуляция базидиоспор или гаплоидных клеток базидии. Жгутиковые стадии отсутствуют.

Преобладающая ядерная фаза в жизненном цикле – дикариотическая – представлена различными видоизменениями вторичного мицелия. У свободноживущих образуются макроскопические плодовые тела разнообразного строения.

Оболочки клеток многослойные хитин-глюкановые. Многоатомные спирты, включая маннит, синтезируются в значительных количествах.

Питание путем абсорбции. Большинству базидиомикотых характерно выделение экзоферментов, гидролизующих субстраты питания еще за пределами клеток. Известен широкий спектр вторичных метаболитов, имеющих практическое значение: микотоксины, фитогормоны, ингибиторы роста.

Митоз открытый (у шляпочных) или закрытый, идет без участия центриолей. Функцию организации веретена деления, как и у аскомикотых, выполняют полярные скопления аморфного протеида.

Как видно из приведенного обзора, систематика высших таксонов Костикова И. Ю. с соавт. (2006) является наиболее обоснованной и логичной среди существующих в настоящее время. Последовательно, на основании данных электронной микроскопии, микрохимических и молекулярно-генетических методов показывается место водорослей, грибов и грибоподобных организмов в органическом мире, демонстрируется неоднородность этих групп, подаются наиболее вероятные варианты филогенетического родства крупных таксонов, их происхождение, обосновывается объединение их в новые таксономические единицы.

Вероятно, что в недалеком будущем именно эта систематика, в таком, либо несколько видоизмененном виде, будет предложена для более широкой популяризации.

3 Сравнение систематического положения представителей водорослей, изучаемых в курсе альгологии и микологии

В данном разделе (таблица 1) приводится сопоставление наиболее актуальных систематик, что позволит студентам лучше ориентироваться в пособиях различных авторов и различных лет издания.

Таблица 1 – Сравнение систематик водорослей

Систематическое положение по Вассеру С.П. (1989)	Систематическое положение по Костикову И.Ю.(2006)
1	2
НАДЦАРСТВО ПРОКАРИОТЫ – PROCARYOTA ЦАРСТВО ФOTOSИНТЕЗИРУЮЩИХ ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ – PHOTOPROCARYOTA	НАДЦАРСТВО ПРОКАРИОТЫ – PROCARYOTA ЦАРСТВО ЭУБАКТЕРИИ - EUBACTERIA
ОТДЕЛ СИНЕЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ – CYANOPHYTA	ОТДЕЛ СИНЕЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ – CYANOPHYTA
Класс Хроококковые – Chroococcophyceae <i>Microcystis</i> sp. – микроцистис, <i>Gloeocapsa</i> sp. – глеокапса, <i>Eucapsis</i> sp. – эвкапсис.	Класс Цианофициевые – Cyanophyceae <u>Порядок Хроококкальные – Chroococcales</u> <i>Microcystis</i> sp. – микроцистис, <i>Gloeocapsa</i> sp. – глеокапса, <i>Eucapsis</i> sp. – эвкапсис, <i>Merismopedia</i> sp. – мерисмопедия.
Класс Хамесифоновые - Chamaesiphonophyceae <i>Merismopedia</i> sp. – мерисмопедия.	
Класс Гормогониевые – Hormogoniophyceae <u>Порядок Осцилляториевые – Oscillatoriales</u> <i>Oscillatoria</i> sp. – осциллятория, <i>Lyngbya</i> sp. – лингбия, <i>Spirulina</i> sp. – спирулина.	<u>Порядок Осцилляториальные – Oscillatoriales</u> <i>Oscillatoria</i> sp. – осциллятория, <i>Lyngbya</i> sp. – лингбия, <i>Spirulina</i> sp. – спирулина.

Продолжение таблицы 1

1	2
<p><u>Порядок Ностоковые - Nostocales</u> <i>Nostoc</i> sp. – носток, <i>Anabaena</i> sp. – анабена, <i>Calothrix</i> sp. – галотрикс, <i>Rivularia</i> sp. – ривулярия, <i>Gloeotrichia</i> sp. – глеотрихия.</p>	<p><u>Порядок Ностокальные – Nostocales</u> <i>Nostoc</i> sp. – носток, <i>Anabaena</i> sp. – анабена, <i>Calothrix</i> sp. – галотрикс, <i>Rivularia</i> sp. – ривулярия, <i>Gloeotrichia</i> sp. – глеотрихия.</p>
<p><u>Порядок Стигонемовые - Stigonematales</u> <i>Hapalosiphon</i> sp. – гапалосифон, <i>Stigonema</i> sp. – стигонема, <i>Mastigocladus</i> sp. – мастигокладус.</p>	<p><u>Порядок Стигонематальные – Stigonematales</u> <i>Hapalosiphon</i> sp. – гапалосифон, <i>Stigonema</i> sp. – стигонема, <i>Mastigocladus</i> sp. – мастигокладус.</p>
<p>НАДЦАРСТВО ЭУКАРИОТЫ – EUCARYOTA ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ – VEGETABILIA</p>	<p>НАДЦАРСТВО ЭУКАРИОТЫ – EUCARYOTA</p>
<p>ОТДЕЛ ЭВГЛЕНОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – EUGLENOPHYTA</p>	<p>ЦАРСТВО ДИСКОКРИСТАТЫ – DISCICRISTATES</p>
<p>Класс Эвгленовые - Euglenophyceae <u>Порядок Перанемовые - Peranematales</u> <i>Peranema</i> sp. – перанема, <i>Heteronema</i> sp. – гетеронема, <i>Sphenomonas</i> sp. – сфеномонас.</p>	<p>ОТДЕЛ ЭВГЛЕНОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – EUGLENOPHYTA</p>
<p><u>Порядок Эвгленовые - Euglenales</u> <i>Euglena</i> sp. – эвглена, <i>Trachelomonas</i> sp. – трахеломонас, <i>Phacus</i> sp. – факус, <i>Cryptoglena</i> sp. – криптоглена.</p>	<p>Класс Эвгленофициевые - Euglenophyceae <u>Порядок Перанематальные – Peranematales</u> <i>Peranema</i> sp. – перанема, <i>Heteronema</i> sp. – гетеронема, <i>Sphenomonas</i> sp. – сфеномонас.</p>
<p><u>Порядок Эвгленоморные – Euglenamorphales</u> <i>Euglenomorpha</i> sp. – эвгленоморфа.</p>	<p><u>Порядок Эвгленальные - Euglenales</u> <i>Euglena</i> sp. – эвглена, <i>Trachelomonas</i> sp. – трахеломонас, <i>Phacus</i> sp. – факус, <i>Cryptoglena</i> sp. – криптоглена.</p>
	<p><u>Порядок Эвгленоморфальные - Euglenamorphales</u> <i>Euglenomorpha</i> sp. – эвгленоморфа.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
	<p>ЦАРСТВО ТУБУЛОКРИСТАТЫ – TUBULOCRISTATES</p>
	<p>ПОДЦАРСТВО АМЕБО- ФЛАГЕЛЯТЫ – АМОЕВОFLAGELLATES</p>
<p>ОТДЕЛ ХЛОРАРАХНИОФИТОВЫЕ ВОДРОСЛИ – CHLORARACHNIOPHYTA</p>	<p>ОТДЕЛ ХЛОРАРАХНИОФИТОВЫЕ ВОДРОСЛИ – CHLORARACHNIOPHYTA</p>
<p>Класс хлорарахниофициевые – Chlorarachniophyceae <u>Порядок хлорарахниальные – Chlorarachniales</u> <i>Chlorarachnion</i> sp. – хлорарахнион.</p>	<p>Класс хлорарахниофициевые – Chlorarachniophyceae <u>Порядок хлорарахниальные – Chlorarachniales</u> <i>Chlorarachnion</i> sp. – хлорарахнион.</p>
	<p>ПОДЦАРСТВО СТРАМЕНОПИЛЫ– STRAMENOPILES Группа отделов хромофитовые водоросли</p>
<p>ОТДЕЛ ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДРОСЛИ - CHRYSOPHYTA</p>	<p>ОТДЕЛ ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДРОСЛИ - CHRYSOPHYTA</p>
<p>Класс Гетерохризофициевые - Heterochrysophyceae <u>Порядок хризомонадовые – Chrysomonadales</u> <i>Synura</i> sp. – синура, <i>Mallomonas</i> sp. – малломонас, <i>Chromulina</i> sp. – хромулина, <i>Dinobryon</i> sp. – динобрион, <i>Ochromonas</i> sp. – охромонас, <i>Chrysococcus</i> sp. – хризококкус.</p>	<p>Класс Синурофициевые – Synurophyceae <u>Порядок синуральные – Synurales</u> <i>Synura</i> sp. – синура, <i>Mallomonas</i> sp. – малломонас, <i>Chrysodidimus</i> sp. – хризодидимус.</p> <p>Класс Хризофициевые – Chrysophyceae (основные порядки) <u>Порядок хромулиальные – Chromulinales</u> <i>Chromulina</i> sp. – хромулина, <i>Dinobryon</i> sp. – динобрион, <i>Ochromonas</i> sp. – охромонас, <i>Chrysococcus</i> sp. – хризококкус.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<p><u>Порядок Ризохризидовые – Rhizochrysidales</u> <i>Chrysamoeba</i> sp - хризамеба, <i>Myxochrysis</i> sp. – миксохризис, <i>Chrysopyxis</i> sp. – хризопиксис.</p>	<p><u>Порядок хризамебальные – Chrysamoebales</u> <i>Chrysamoeba</i> sp – хризамеба, <i>Myxochrysis</i> sp. – миксохризис, <i>Chrysopyxis</i> sp. – хризопиксис.</p>
<p><u>Порядок феотамниевые – Phaeothamniales</u> <i>Phaeothamnion</i> sp. – феотамнион.</p>	<p><u>Порядок феотамниальные - Phaeothamniales</u> <i>Phaeothamnion</i> sp. – феотамнион.</p>
<p><u>Порядок Диктиоховые – Dictyochales</u> <i>Dictiocha</i> sp. – диктиоха.</p>	<p>ОТДЕЛ ДИКТИОХОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – DICTYOPHYTES</p>
<p><u>Порядок хризикапсовые – Chrysocapsales</u></p>	<p>См. отдел ГАПТОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ (в подцарстве РАСТЕНИЯ – PLANTAE)</p>
<p><u>Порядок кокколитальные – Coccolitales</u></p>	
<p>Класс Изохризофициевые – Isochrysophyceae <u>Порядок изохризидовые – Isochrysidales</u></p>	
<p><u>Порядок примнезиальные – Prymnesiales</u></p>	
<p>ОТДЕЛ РАФИДОФИТОВЫЕ – RAPHIIDOPHYTES</p>	<p>ОТДЕЛ РАФИДОФИТОВЫЕ – RAPHIIDOPHYTES</p>
<p>Класс рафидофициевые – Raphidophyceae <u>Порядок рафидовые – Raphidales</u> <i>Goniostomium</i> sp. – гониостомиум, <i>Vacuolaria</i> sp. – вакуолярия.</p>	<p>Класс рафидофициевые – Raphidophyceae <u>Порядок рафидальные – Raphidales</u> (<i>Vacuolariales</i>) <i>Goniostomium</i> sp. – гониостомиум, <i>Vacuolaria</i> sp. – вакуолярия.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<p align="center">ОТДЕЛ ЖЕЛТОЗЕЛЕННЫЕ, ИЛИ РАЗНОЖГУТИКОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ – ХАНТНОРНУТА</p>	<p align="center">ОТДЕЛ ЖЕЛТОЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ – ХАНТНОРНУТА (ТРИВОРНУТА)</p>
<p>Класс Ксантофициевые – Xanthophyceae (Tribophyceae)</p> <p><u>Порядок Ботридиевые – Botrydiales</u> <i>Botrydium</i> sp. – ботридиум, <i>Vaucheria</i> sp. – вошерия.</p> <hr/> <p><u>Порядок Мисхококковые - Mischococcales</u> <i>Botrydiopsis</i> sp. – ботридиописис, <i>Mischococcus</i> sp. – мисхококкус.</p> <hr/> <p><u>Порядок Трибонемовые - Tribonematales</u> <i>Heterococcus</i> sp. – гетерококкус, <i>Heteropedia</i> sp. – гетеропедия, <i>Tribonema</i> sp. – трибонема (<i>T. viride</i>, <i>T. minus</i>).</p>	<p>Класс Ксантофициевые – Xanthophyceae (Tribophyceae)</p> <p><u>Порядок вошерияльные – Vaucheriaceae</u> <i>Vaucheria</i> sp. – вошерия (рисунок 32).</p> <hr/> <p><u>Порядок Ботридиальные – Botrydiales</u> <i>Botrydium</i> sp.– ботридиум (рисунок 33), <i>Botrydiopsis</i> sp. – ботридиописис.</p> <hr/> <p><u>Порядок мисхококкальные – Mischococcales</u> <i>Mischococcus</i> sp. – мисхококкус, <i>Characiopsis</i> sp. – харациописис, <i>Heterococcus</i> sp. – гетерококкус.</p> <hr/> <p><u>Порядок Трибонемовые – Tribonematales</u> <i>Heteropedia</i> sp. – гетеропедия, <i>Tribonema</i> sp. – трибонема</p>
<p>Класс эустигматофициевые – Eustigmatophyceae</p> <p><u>Порядок эустигматальные – Eustigmatales</u> <i>Eustigmates</i> sp. – еустигматес, <i>Chlorobotris</i> sp. – хлороботрис, <i>Nannochloris</i> sp. – наннохлорис</p>	<p align="center">ОТДЕЛ ЭУСТИГМАТОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ - EUSTIGMATOPHNУТА</p> <p>Класс эустигматофициевые – Eustigmatophyceae</p> <p><u>Порядок эустигматальные – Eustigmatales</u> <i>Eustigmates</i> sp. – еустигматес.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
ОТДЕЛ БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ - РНАЕОРНУТА	ОТДЕЛ БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ - РНАЕОРНУТА
<p>Класс Фэозооспоровые - <i>Rhaeozoosporophyceae</i> <u>Порядок Эктокарповые - <i>Ectocarpales</i></u> <i>Ectocarpus</i> sp. – эктокарпус.</p>	<p>Класс Феофициевые – <i>Rhaerphyceae</i> (приведены основные порядки) <u>Порядок Эктокарпальные – <i>Ectocarpales</i></u> <i>Ectocarpus</i> sp. – эктокарпус (рисунок 34)</p>
<p><u>Порядок Хордариевые – <i>Chordariales</i></u> <i>Chordaria</i> sp. – хордария.</p>	<p><u>Порядок Хордариальные – <i>Chordariales</i></u> <i>Chordaria</i> sp. – хордария.</p>
<p><u>Порядок Кутлериевые – <i>Cutleriales</i></u> <i>Cutleria</i> sp. – кутлерия.</p>	<p><u>Порядок Кутлериальные – <i>Cutleriales</i></u> <i>Cutleria</i> sp. – кутлерия.</p>
<p><u>Порядок Сфацеляриевые – <i>Sphacelariales</i></u> <i>Sphacelaria</i> sp. – сфацелярия.</p>	<p><u>Порядок Сфацеляриальные – <i>Sphacelariales</i></u> <i>Sphacelaria</i> sp. – сфацелярия.</p>
<p><u>Порядок Диктиотовые – <i>Dictyotales</i></u> <i>Dictyota</i> sp. – диктиота, <i>Padina</i> sp. – падина.</p>	<p><u>Порядок Диктиотальные – <i>Dictyotales</i></u> <i>Dictyota</i> sp. – диктиота (рисунок 35), <i>Padina</i> sp. – падина.</p>
<p><u>Порядок Ламинариевые – <i>Laminariales</i></u> <i>Laminaria</i> sp. – ламинария, <i>Macrocystis</i> sp. – макроцистис, <i>Alaria</i> sp. – алария.</p>	<p><u>Порядок Ламинариальные – <i>Laminariales</i></u> <i>Laminaria</i> sp. – ламинария (рисунок 36), <i>Macrocystis</i> sp. – макроцистис, <i>Alaria</i> sp. – алария.</p>
<p>Класс Циклоспоровые – <i>Cyclosporophyceae</i> <u>Порядок Фукусовые – <i>Fucales</i></u> <i>Fucus</i> sp. – фукус, <i>Sargassum</i> sp. – саргассум.</p>	<p><u>Порядок фукусовые - <i>Fucales</i></u> <i>Fucus</i> sp. – фукус (рисунок 37), <i>Sargassum</i> sp. – саргассум, <i>Ascophyllum</i> sp. – аскофиллум.</p>
ОТДЕЛ ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ ВАСИЛЛАРИОРНУТА	ОТДЕЛ ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ - ВАСИЛЛАРИОРНУТА
<p>Класс Центрические диатомеи – <i>Centrophyceae</i> <i>Cyclotella</i> sp. – циклотелла, <i>Coscinodiscus</i> sp. - косцинодискус, <i>Melosira</i> sp. – мелозира, <i>Chaetoceros</i> sp. – хетоцерос.</p>	<p>Класс Косцинодискофициевые (Центрические) – <i>Coscinodiscophyceae</i> (<i>Centrophyceae</i>) <i>Cyclotella</i> sp. – циклотелла, <i>Coscinodiscus</i> sp. - косцинодискус, <i>Melosira</i> sp. – мелозира (рисунок 38), <i>Chaetoceros</i> sp. – хетоцерос.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<p>Класс Пеннатные диатомеи - Pennatophyceae <u>Порядок Бесшовные - Agraphales</u> <i>Tabellaria</i> sp. – табеллярия, <i>Fragilaria</i> sp. – фрагиллярия, <i>Asterionella</i> sp. – астрионелла, <i>Synedra</i> sp. – синедра.</p>	<p>Класс Фрагиляриевофициевые (Бесшовные) – Fragillariophyceae <u>Порядок Фрагиляриальные –</u> Fragilariales <i>Tabellaria</i> sp. – табеллярия, <i>Fragilaria</i> sp. – фрагиллярия, <i>Asterionella</i> sp. – астрионелла, <i>Synedra</i> sp. – синедра.</p>
<p><u>Порядок Одношовные – Monoraphales</u> <i>Eucocconeis</i> sp. – эукокконеис, <i>Achnanthes</i> sp. – ахнантес</p>	<p>Класс Бациляриофициевые (Шовные) – Bacillariophyceae <u>Ахнантальные – Achnanthes</u> <i>Eucocconeis</i> sp. – эукокконеис, <i>Achnanthes</i> sp. – ахнантес.</p>
<p><u>Двушовные-Diraphales</u> <i>Gomphonema</i> sp. – гомфонема, <i>Cimbella</i> sp. – цимбелла, <i>Navicula</i> sp. – навикула, <i>Pinnularia</i> sp. – пиннулярия</p>	<p><u>Порядок Цимбеляльные - Cymbellales</u> <i>Gomphonema</i> sp. – гомфонема, <i>Cimbella</i> sp. – цимбелла. <u>Порядок Навикулальные – Naviculales</u> <i>Navicula</i> sp. – навикула, <i>Pinnularia</i> sp. – пиннулярия (рисунок 39),</p>
<p><u>Порядок Каналошовные - Aulonoraphales</u> <i>Bacillaria</i> sp. – бациллярия, <i>Nitzschia</i> sp. – нитцшия, <i>Surirella</i> sp. – сурирелла, <i>Cymatopleura</i> sp. – циматоплевра.</p>	<p><u>Порядок Бациляриальные – Bacillariales.</u> <i>Bacillaria</i> sp. – бациллярия, <i>Nitzschia</i> sp. – нитцшия. <u>Порядок Суриреляльные – Surirellales.</u> <i>Surirella</i> sp. – сурирелла, <i>Cymatopleura</i> sp. – циматоплевра.</p>
	<p>ПОДЦАРСТВО АЛЬВЕОЛЯТЫ – ALVEOLATES</p>
<p>ОТДЕЛ ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – DINOPHYTA</p>	<p>ОТДЕЛ ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – DINOPHYTA Класс ноктилюкофициевые – Noctilucophyceae <i>Noctiluca</i> sp. – ноктилюка (ночесветка).</p>
<p>Класс Динофициевые – Dinophyceae <u>Порядок бластодиниевые – Blastodinales</u> <i>Blastodinium</i> sp. – бластодиниум.</p>	<p>Класс Бластодинофициевые - Blastodinophyceae <i>Blastodinium</i> sp. – бластодиниум.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<p><u>Порядок Гимнодининые</u> - <i>Gymnodinales</i> <i>Gymnodinium</i> sp. – гимнодиниум, <i>Amfidinium</i> sp. – амфидиниум, <i>Oxyrrhis</i> sp. – оксирис.</p>	<p>Класс оксиридофициевые – Oxyrrhidophyceae <i>Oxyrrhis</i> sp. – оксирис.</p>
<p><u>Порядок Перидиниальные</u> - <i>Peridinales</i> <i>Peridinium</i> sp. – перидиниум, <i>Goniaulax</i> sp. – гониаулакс, <i>Ceratium</i> sp. – церациум.</p>	<p>Класс Динофициевые – Dinophyceae <u>Порядок Амфидинальные</u> – <i>Amfidinales</i> <i>Amfidinium</i> sp. – амфидиниум.</p>
<p>Класс Десмофициевые – Desmophyceae <u>Порядок Динофизидиные</u> – <i>Dinophysidiales</i>. <i>Dinophysis</i> sp. – динофизис.</p>	<p><u>Порядок Гониаулокальные</u> – <i>Goniaulacales</i> <i>Goniaulax</i> sp. – гониаулакс, <i>Ceratium</i> sp. – церациум.</p>
<p><u>Порядок Пророцентральные</u> – <i>Prorocentrales</i> <i>Prorocentrum</i> sp. – пророцентрум.</p>	<p><u>Порядок Перидиниальные</u> - <i>Peridinales</i> <i>Gymnodinium</i> sp. – гимнодиниум, <i>Peridinium</i> sp. – перидиниум, <i>Dinophysis</i> sp. – динофизис.</p>
<p>См. систематику CHRYSTOPHYTA</p>	<p><u>Порядок Пророцентральные</u> – <i>Prorocentrales</i> <i>Prorocentrum</i> sp. – пророцентрум.</p>
	<p>ЦАРСТВО ПЛАТИКРИСТАТЫ – PLATYCRISTATES</p>
	<p>ПОДЦАРСТВО РАСТЕНИЯ – PLANTAE</p>
	<p>ОТДЕЛ ГАПТОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – НАРТОРНУТА</p>
	<p>Класс гаптофициевые – Nartophyceae (Prymnesiophyceae) <u>Порядок Примнезиальные</u> – <i>Prymnesiales</i>. <i>Prymnesion</i> sp. – примнезион, <i>Chrysochromulina</i> sp. – хризохромулина.</p>
	<p><u>Порядок Изохризидальные</u> – <i>Isochrysidales</i> <i>Chrysotils</i> sp. – хризотила.</p>
<p><u>Порядок Кокколитальные</u> (кокколитофориды) – <i>Coccolitales</i> <i>Pleurochrysis</i> sp. – плеврохризис, <i>Emiliana</i> sp. – эмилиания.</p>	
<p><u>Порядок Павловальные</u> – <i>Pavlovales</i> <i>Pavlova</i> sp. – павлова.</p>	

Продолжение таблицы 1

1	2
<p>ОТДЕЛ КРИПТОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – СРУПТОРНУТА</p>	<p>ОТДЕЛ КРИПТОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – СРУПТОРНУТА</p>
<p>Класс Криптофициевые – Cryptophyceae <u>Порядок Криптомонадовые – Cryptomonadales</u> <i>Cryptomonas</i> sp. – криптомонас, <i>Rhodomonas</i> sp. – родомонас, <i>Cyanophora</i> sp. – цианофора.</p>	<p>Класс Криптофициевые – Cryptophyceae <u>Порядок Криптомонадовые – Cryptomonadales</u> <i>Cryptomonas</i> sp. – криптомонас, <i>Rhodomonas</i> sp. – родомонас.</p> <p>ОТДЕЛ ГЛАУКОЦИСТОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – GLAUCOCYSTORНУТА</p> <p>Класс Глаукоцистофициевые – Glaucocystophyceae <u>Порядок цианофоральные – Cyanophorales</u> <i>Cyanophora</i> sp. – цианофора.</p> <p><u>Порядок Глаукоцистальные – Glaucocystales</u> <i>Glaucocystis</i> sp. – глаукоцистис.</p>
<p>ОТДЕЛ КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ – RHODORНУТА</p>	<p>ОТДЕЛ КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ – RHODORНУТА</p>
<p>Класс Бангиевые – Bangiophyceae (основные порядки) <u>Порядок Порфиридиевые – Porphyridiales</u> <i>Porphyridium</i> sp. – порфиридиум, <i>Cyanidia</i> sp. – цианидия.</p> <p><u>Порядок Бангиевые – Bangiales</u> <i>Porphyra</i> sp. – порфира, <i>Bangia</i> sp. – бангия.</p> <p><u>Порядок Компсогониевые – Compsopogonales</u> <i>Compsopogon</i> sp. – компсопогон.</p>	<p>Класс Бангиофициевые – Bangiophyceae (основные порядки) <u>Порядок Порфиридиальные – Porphyridiales</u> <i>Porphyridium</i> sp. – порфиридиум</p> <p><u>Порядок Бангиальные – Bangiales</u> <i>Cyanidia</i> sp. – цианидия, <i>Porphyra</i> sp. – порфира, <i>Bangia</i> sp. – бангия.</p> <p><u>Порядок Компсогональные – Compsopogonales</u> <i>Compsopogon</i> sp. – компсопогон.</p>
<p>Класс Флоридеевые – Florideophyceae <u>Порядок Немалиальные – Nemaliales</u> <i>Batrachospermum</i> sp. – батрахоспермум, <i>Lemanea</i> sp. – леманеа, <i>Nemalion</i> sp. – немалион.</p>	<p>Класс Флоридеофициевые – Florideophyceae <u>Порядок Немалиальные – Nemaliales</u> <i>Batrachospermum</i> sp. – батрахоспермум, <i>Lemanea</i> sp. – леманеа, <i>Nemalion</i> sp. – немалион.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<p><u>Порядок Криптонемиевые –</u> <u>Cryptonemiales</u> <i>Corallina</i> sp. – кораллина, <i>Lithothamnium</i> sp. – литотамнион.</p>	<p><u>Порядок Коралинальные –</u> <u>Coralinales</u> <i>Corallina</i> sp. – кораллина, <i>Lithothamnium</i> sp. – литотамнион.</p>
<p><u>Порядок Гигартиальные –</u> <u>Gigartiales</u> <i>Phylophora</i> sp. – филофора, <i>Chondrus</i> sp. – хондрус.</p>	<p><u>Порядок Гигартиальные –</u> <u>Gigartiales</u> <i>Phylophora</i> sp. – филофора, <i>Chondrus</i> sp. – хондрус.</p>
<p><u>Порядок Родимениальные –</u> <u>Rodymeniales</u> <i>Rhodymenia</i> sp. – родимения.</p>	<p><u>Порядок Родимениальные –</u> <u>Rodymeniales</u> <i>Rhodymenia</i> sp. – родимения.</p>
<p><u>Порядок Церамиевые - Ceramiales</u> <i>Ceramia</i> sp. – церамия, <i>Delesseria</i> sp. – делессерия.</p>	<p><u>Порядок Церамиальные - Ceramiales</u> <i>Ceramium</i> sp. – церамия, <i>Polysiphonia</i> sp. – полисифония.</p>
<p>ОТДЕЛ ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ – CHLOROPHYTA</p>	<p>ОТДЕЛ ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ – CHLOROPHYTA</p>
<p>Класс Собственно зеленые водоросли – Chlorophyceae <u>Порядок Вольвоксовые –</u> <u>Volvocales</u> <i>Pyromimonas</i> sp. – пирамимонас, <i>Mesostigma</i> sp. – мезостигма. <i>Chlamydomonas</i> sp. – хламидомонас, <i>Dunaliella</i> sp. – дюналиела, <i>Haematococcus</i> sp. – гематококк, <i>Gonium</i> sp. – гониум, <i>Pandorina</i> sp. – пандорина, <i>Eudorina</i> sp. – эвдорина, <i>Volvox</i> sp. – вольвокс.</p>	<p>Класс Празинофициевые – Prasinophyceae <i>Pyromimonas</i> sp. – пирамимонас, <i>Mesostigma</i> sp. – мезостигма.</p>
<p><u>Порядок Тетраспоровые –</u> <u>Tetrasporales</u> <i>Tetraspora</i> sp. – тетраспора.</p>	<p>Класс Хлорофициевые водоросли - Chlorophyceae <u>Порядок Вольвоксовые – Volvocales</u> <i>Chlamydomonas</i> sp. – хламидомонас (рисунок 41), <i>Dunaliella</i> sp. – дюналиела, <i>Haematococcus</i> sp. – гематококк, <i>Gonium</i> sp. – гониум, <i>Pandorina</i> sp. – пандорина, <i>Eudorina</i> sp. – эвдорина, <i>Volvox</i> sp. – вольвокс (рисунок 42), <i>Tetraspora</i> sp. – тетраспора.</p>
<p><u>Порядок Эдогониальные -</u> <u>Oedogoniales</u> <i>Oedogonium</i> sp. – эдогониум, <i>Bulbochaete</i> sp. – бульбохете.</p>	<p><u>Порядок Эдогониальные -</u> <u>Oedogoniales</u> <i>Oedogonium</i> sp. – эдогониум, <i>Bulbochaete</i> sp. – бульбохете.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<p><u>Порядок Хлорококковые - Chlorococcales (Protococcales)</u> <i>Chlorella</i> sp. – хлорелла, <i>Chlorococcum</i> sp. – хлорококкум, <i>Hydrodictyon</i> sp. – гидродикцион («водяная сеточка»), <i>Pediastrum</i> sp. – педиаструм, <i>Scenedesmus</i> sp. – сценедесмус.</p>	<p><u>Порядок Хлорококкальные – Chlorococcales</u> <i>Chlorococcum</i> sp. – хлорококкум (рисунок 40).</p> <p><u>Порядок Сценедесмальные – Scenedesmales</u> <i>Bracteacoccus</i> sp. – брактеококк, <i>Hydrodictyon</i> sp. – гидродикцион (рисунок 43), <i>Pediastrum</i> sp. – педиаструм, <i>Scenedesmus</i> sp. – сценедесмус</p>
<p><u>Порядок улотриковые – Ulotrichales</u> <i>Ulotrix</i> sp. – улотрикс, <i>Ulva</i> sp. – ульва, <i>Enteromorpha</i> sp – энтероморфа, <i>Chaetophora</i> sp. – хетофора, <i>Draparnaldia</i> sp – драпарнальдия, <i>Trentepolia</i> sp. – трентеполия, <i>Pleurococcus</i> sp. – плеврококк.</p>	<p><u>Порядок Хетофоральные – Chaetophorales</u> <i>Uronema</i> sp. – уронема, <i>Draparnaldia</i> sp – драпарнальдия, <i>Chaetophora</i> sp. – хетофора.</p> <p>Класс Требуксиофициевые – Trebouxiophyceae (основные порядки) <u>Порядок Хлорелляльные – Chlorellales</u> <i>Chlorella</i> sp. – хлорелла (рисунок 44).</p> <p><u>Порядок Требуксиальные – Trebouxiales</u> <i>Trebouxia</i> sp. – требуксия, <i>Desmococcus</i> (=Protococcus, Pleurococcus) sp. – десмококк.</p>
	<p>Класс Ульвофициевые – Ulvophyceae (основные порядки) <u>Порядок Улотрихальные – Ulotrichales</u> <i>Ulotrix</i> sp. – улотрикс (рисунок 45).</p> <p><u>Порядок Ульвальные – Ulvales</u> <i>Ulva</i> sp. – ульва (рисунок 46), <i>Enteromorpha</i> sp – энтероморфа.</p> <p><u>Порядок Трентеполиальные – Trentepoliales</u> <i>Trentepolia</i> sp. – трентеполия.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
<u>Порядок Кладофоровые –</u> <u>Cladophorales</u> <i>Cladophora</i> sp. – кладофора.	<u>Порядок Кладофоральные –</u> <u>Cladophorales</u> <i>Cladophora</i> sp. – кладофора, <i>Rhizoclonium</i> sp. – ризоклониум.
Класс Сифоновые водоросли Siphonophyceae <u>Порядок Сифонокладовые –</u> <u>Siphonocladales</u> <i>Rhizoclonium</i> sp. – ризоклониум.	Класс Сифонофициевые – Siphonophyceae (основные порядки) <u>Порядок Бриопсидальные –</u> <u>Bryopsidales</u> <i>Bryopsis</i> sp. – бриопсис, <i>Codium</i> sp. – кодиум.
<u>Порядок Бриопсидовые (сифоновые)</u> – <u>Bryopsidales (Siphonales)</u> <i>Bryopsis</i> sp. – бриопсис, <i>Caulerpa</i> sp. – каулерпа, <i>Codium</i> sp. – кодиум.	<u>Порядок Галимедальные –</u> <u>Halimadales.</u> <i>Caulerpa</i> sp. – каулерпа.
<u>Порядок Дазикладальные –</u> <u>Dasycladales</u> <i>Acetabularia</i> sp. – ацетабулярия, <i>Dasycladus</i> sp. – дазикладус.	<u>Порядок Дазикладальные –</u> <u>Dasycladales</u> <i>Acetabularia</i> sp. – ацетабулярия, <i>Dasycladus</i> sp. – дазикладус.
Класс Конъюгаты – Conjugatophyceae <u>Порядок Мезотениевые –</u> <u>Mesotaeniales.</u> <i>Mesotaenium</i> sp. – мезотениум, <i>Roya</i> sp. – роя, <i>Spirotaenia</i> sp. – спиротения.	Класс Харофициевые – Charophyceae (основные порядки) <u>Порядок Зигнематальные –</u> <u>Zygnematales</u> <i>Mesotaenium</i> sp. – мезотениум, <i>Roya</i> sp. – роя, <i>Spirotaenia</i> sp. – спиротения, <i>Spirogyra</i> sp. – спирогира (рисунок 47), <i>Mougeotia</i> sp. – мужоция, <i>Zygnema</i> sp. – зигнема.
<u>Порядок Зигнематальные –</u> <u>Zygnematales.</u> <i>Spirogyra</i> sp. – спирогира, <i>Mougeotia</i> sp. – мужоция, <i>Zygnema</i> sp. – зигнема.	<u>Порядок Десмидиальные –</u> <u>Desmidiales.</u> <i>Desmidium</i> sp. – десмидиум, <i>Closterium</i> sp. – клостериум, <i>Cosmarium</i> sp. – космариум
<u>Порядок Десмидиевые –</u> <u>Desmidiales.</u> <i>Desmidium</i> sp. – десмидиум, <i>Closterium</i> sp. – клостериум, <i>Cosmarium</i> sp. – космариум	
ОТДЕЛ ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ – CHAROPHYTA	
Класс Харовые – Charophyceae <u>Порядок Харовые – Charales</u> <i>Chara</i> sp. – хара, <i>Nitella</i> sp. – нителла	<u>Порядок Харальные – Charales</u> <i>Chara</i> sp. – хара (рисунок 48), <i>Nitella</i> sp. – нителла.

Окончание таблицы 1

1	2
<p>Роды <i>Klebsormidium</i> sp. – клебсормидиум и <i>Coleochaete</i> sp. – колеохете ранее относились к порядку Ulotrichales класса Chlorophyceae</p>	<p>-----</p> <p><u>Порядок Клебсормидиальные –</u> <u>Klebsormidiales</u></p> <p><i>Klebsormidium</i> sp. – клебсормидиум.</p> <p>-----</p>
	<p><u>Порядок Колеохетальные –</u> <u>Coleochaetales</u></p> <p><i>Coleochaete</i> sp. – колеохете.</p>

4 Схемы ключевых жизненных циклов водорослей

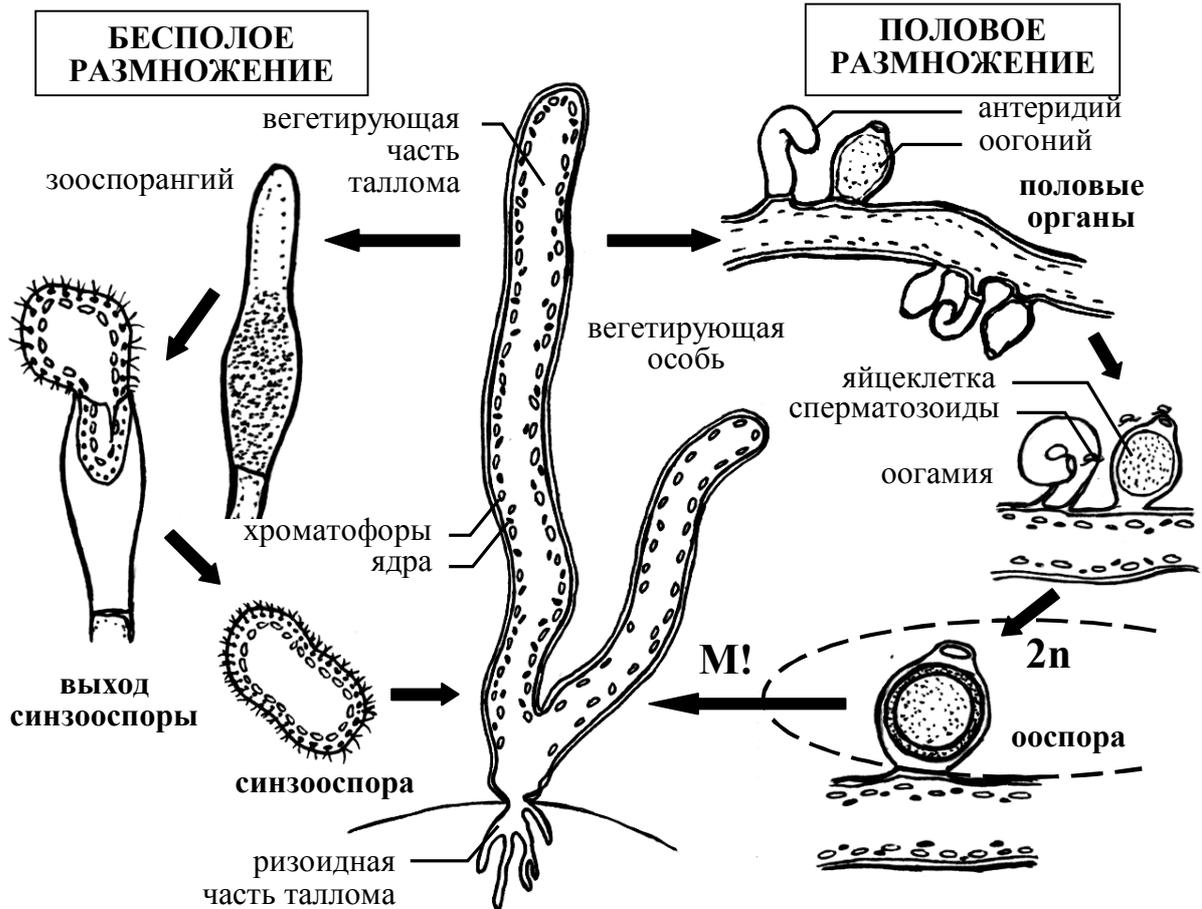


Рисунок 32 – Схема жизненного цикла представителей рода вошерия (*Vaucheria*)

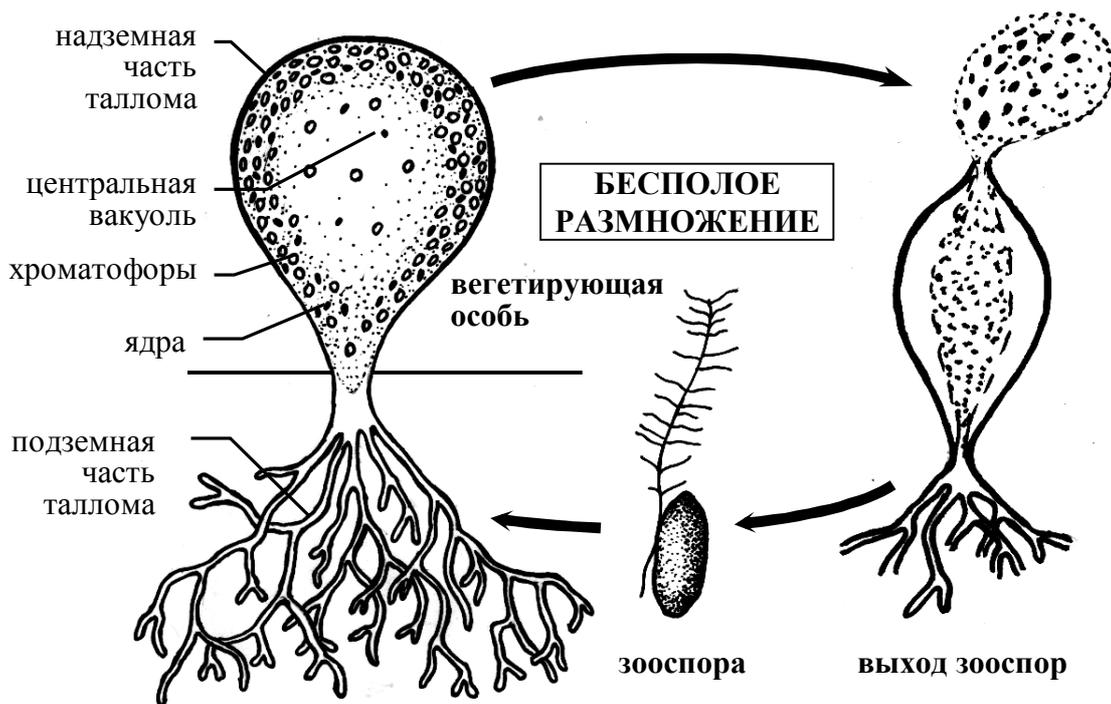


Рисунок 33 – Схема жизненного цикла представителей рода ботридиум (*Botrydium*)

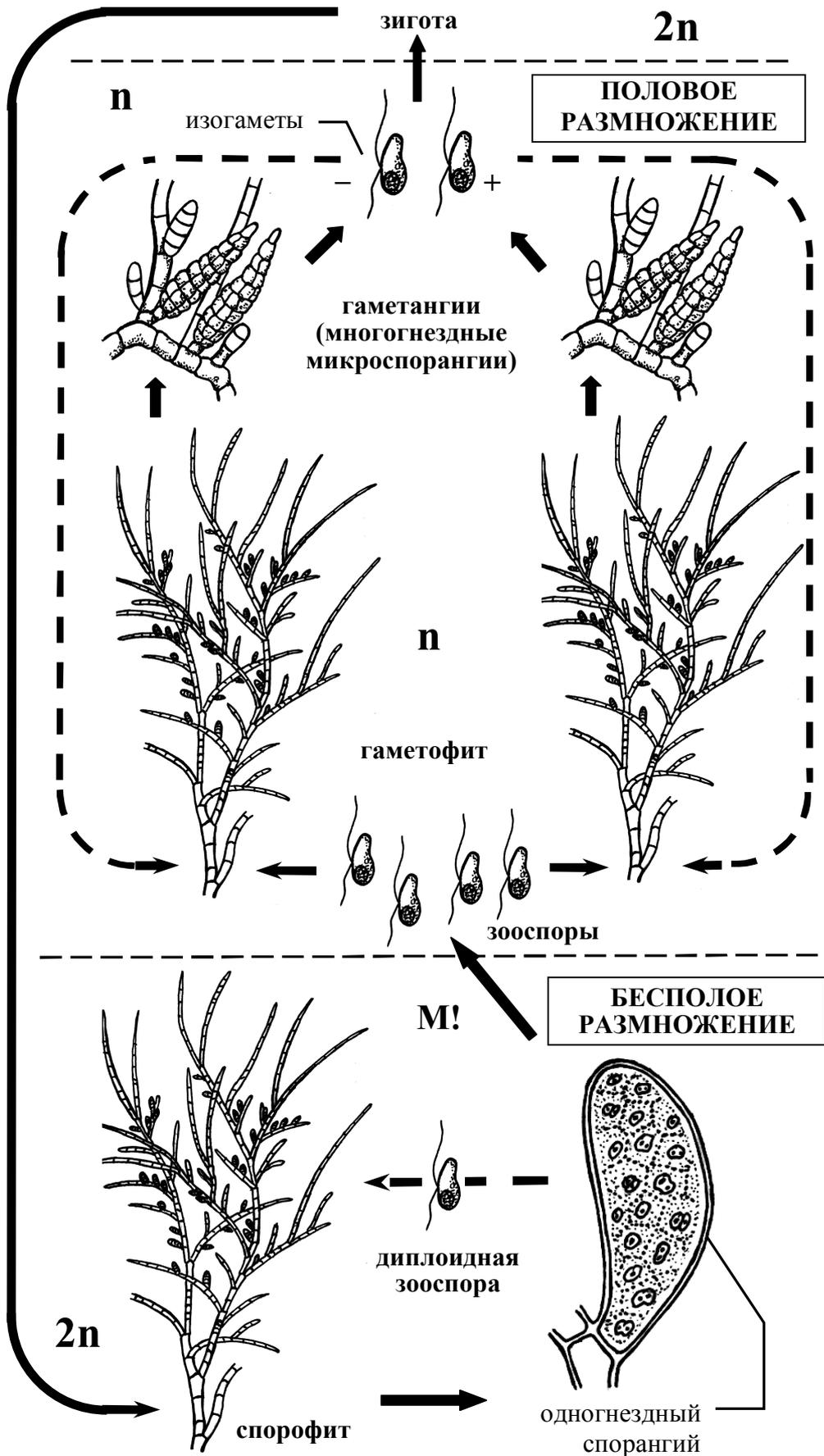


Рисунок 34 – Схема нерегулярной смены поколений в жизненном цикле представителей рода эктокарпус (*Ectocarpus*)

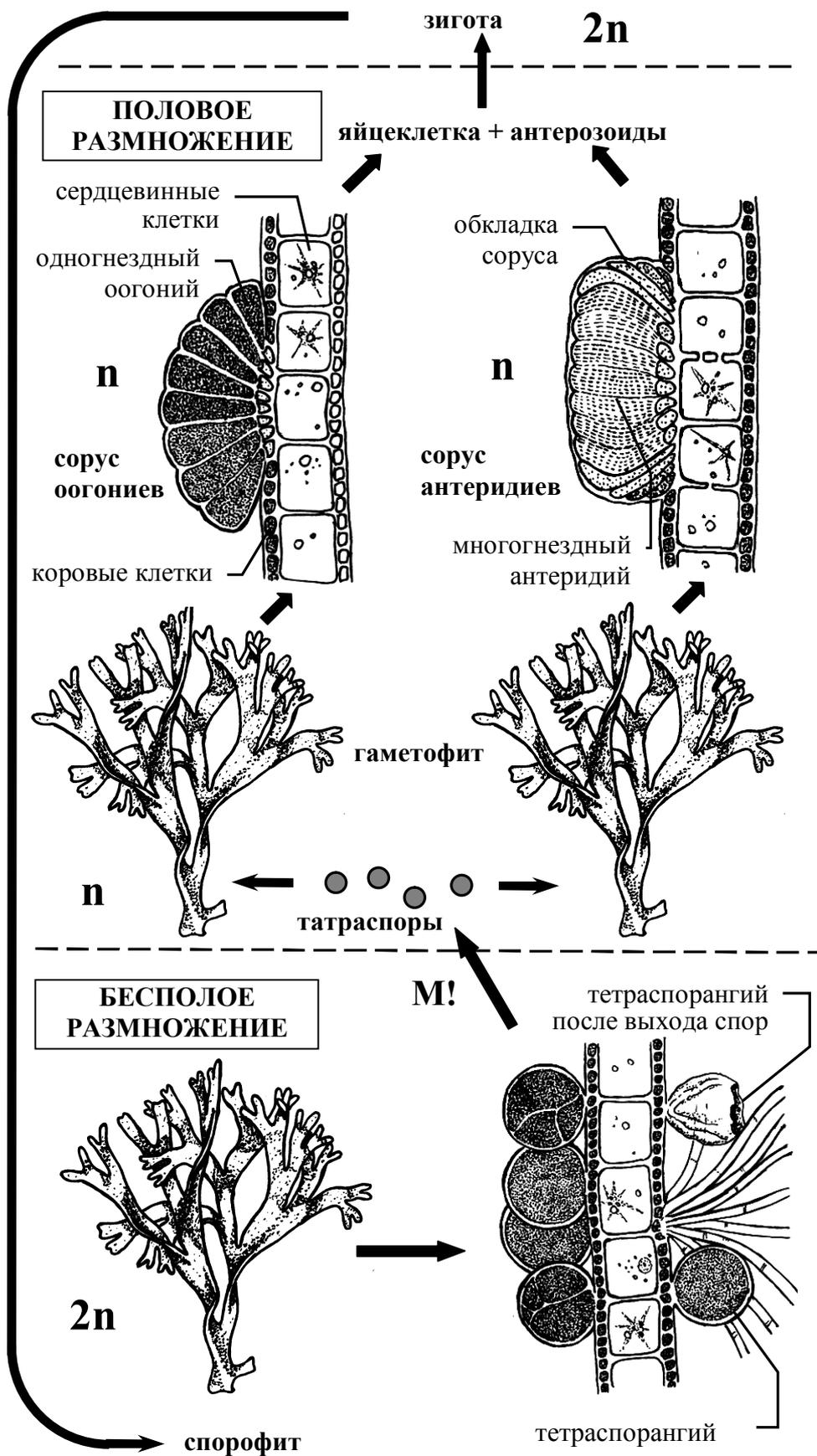


Рисунок 35 – Схема жизненного цикла представителей рода диктиота (*Dictyota*)

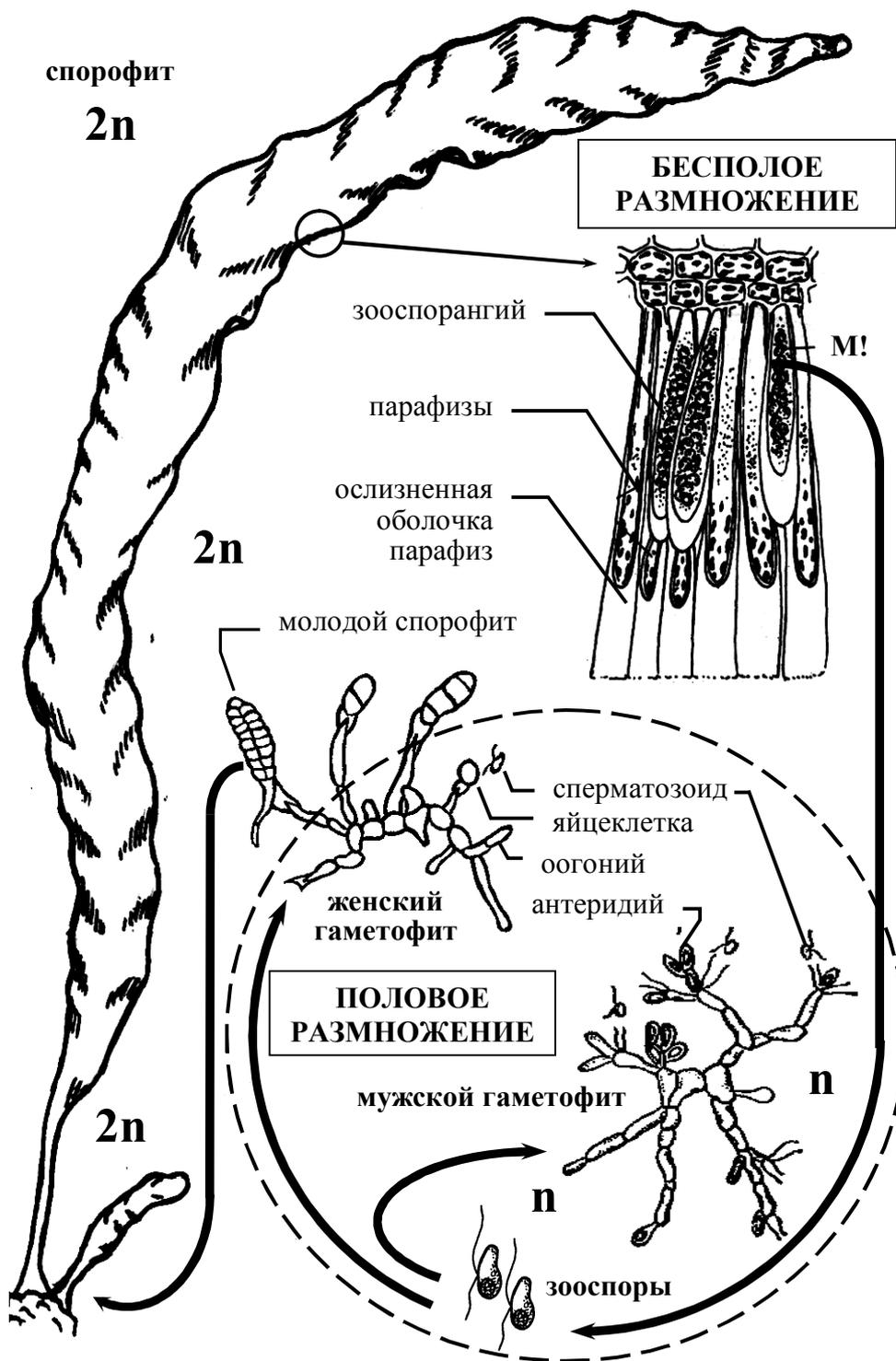


Рисунок 36 – Схема жизненного цикла представителей рода ламинария (*Laminaria*)

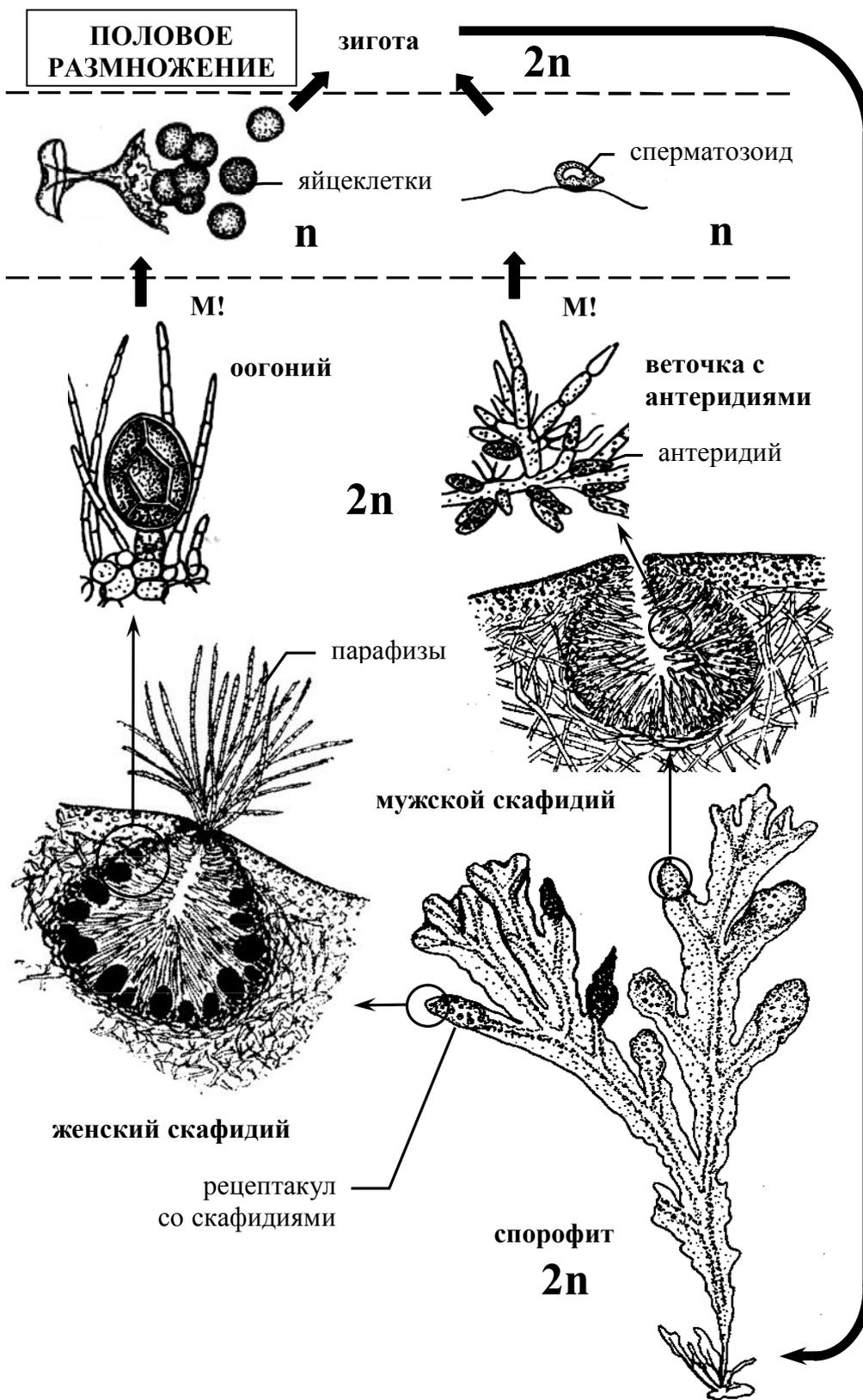


Рисунок 37 – Схема жизненного цикла представителей рода фукус (*Fucus*)

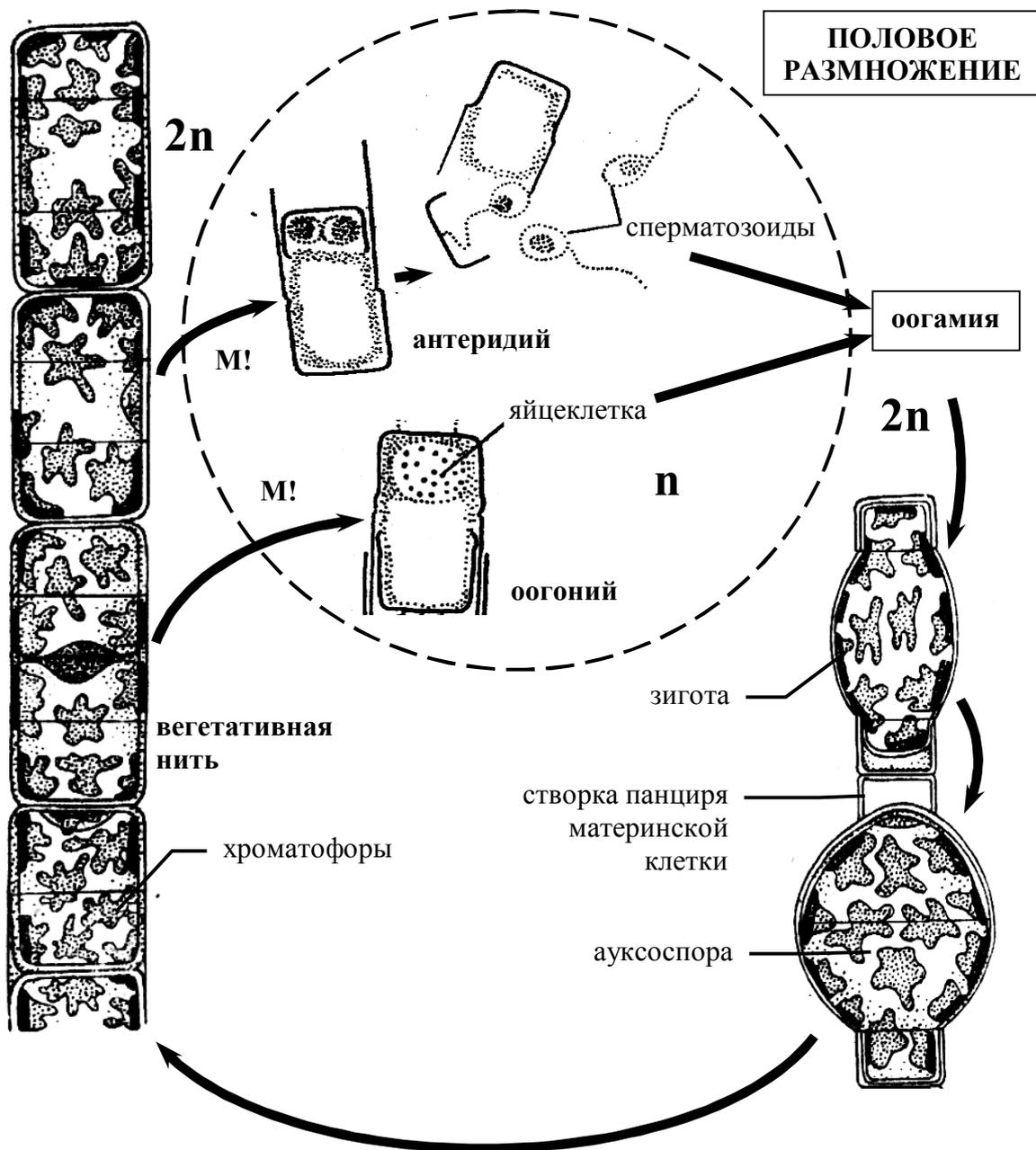


Рисунок 38 – Схема жизненного цикла мелозире (*Melosira*)

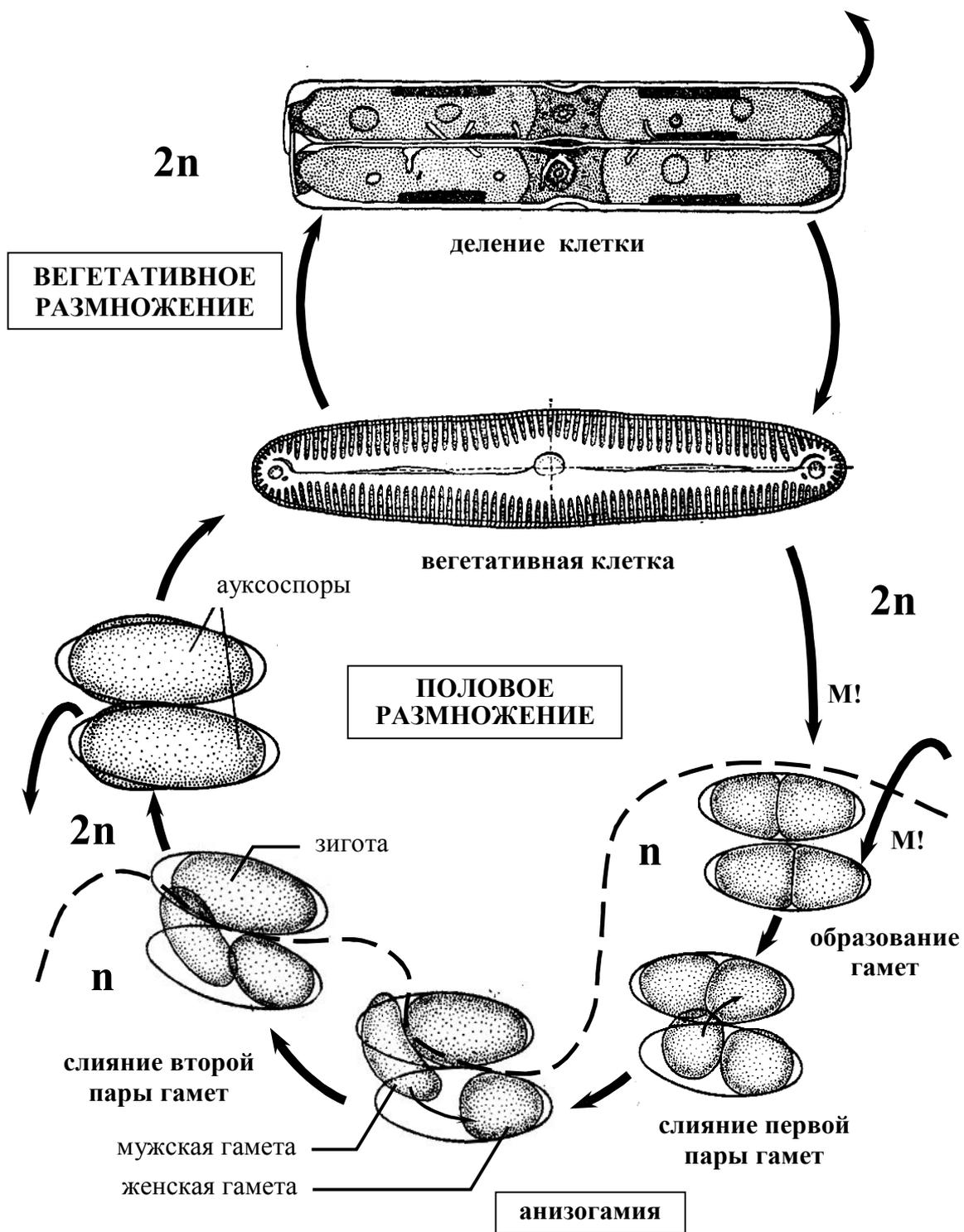


Рисунок 39 – Схема жизненного цикла пиннулярии (*Pinnularia*)

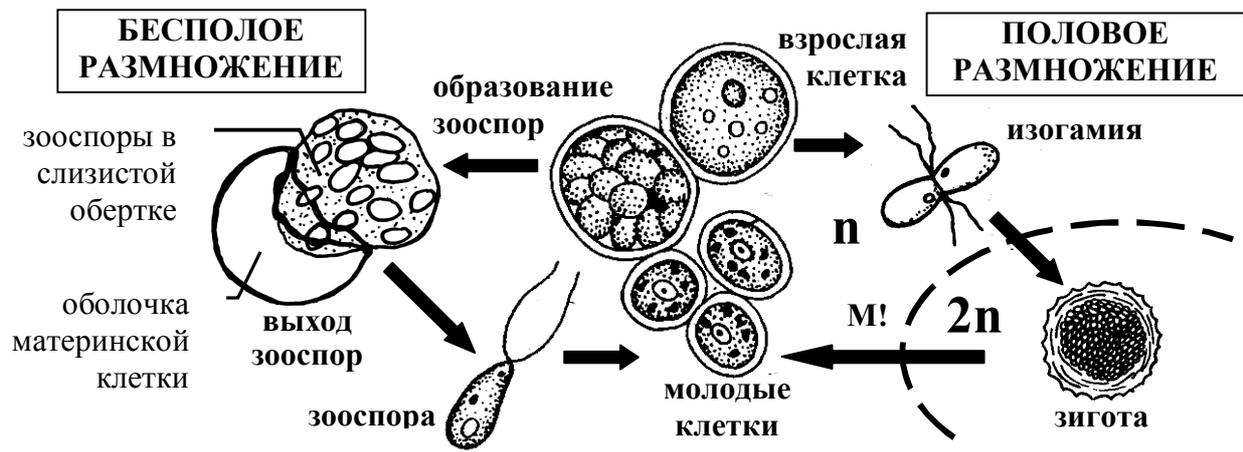


Рисунок 40 – Схема жизненного цикла представителей рода хлорококкум (*Chlorococcum*)

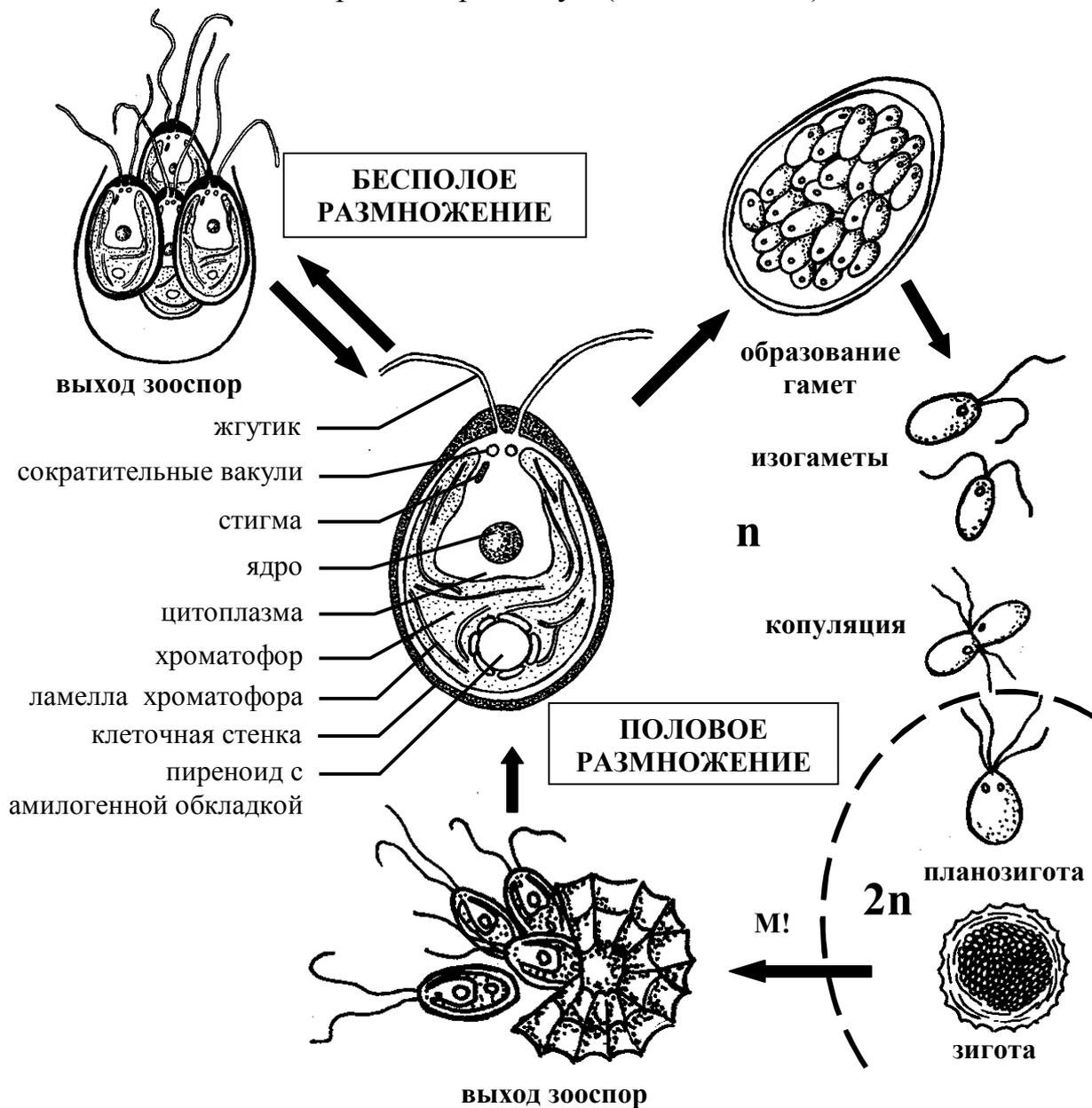


Рисунок 41 – Схема жизненного цикла представителей рода хламидомонада (*Chlamydomonas*)

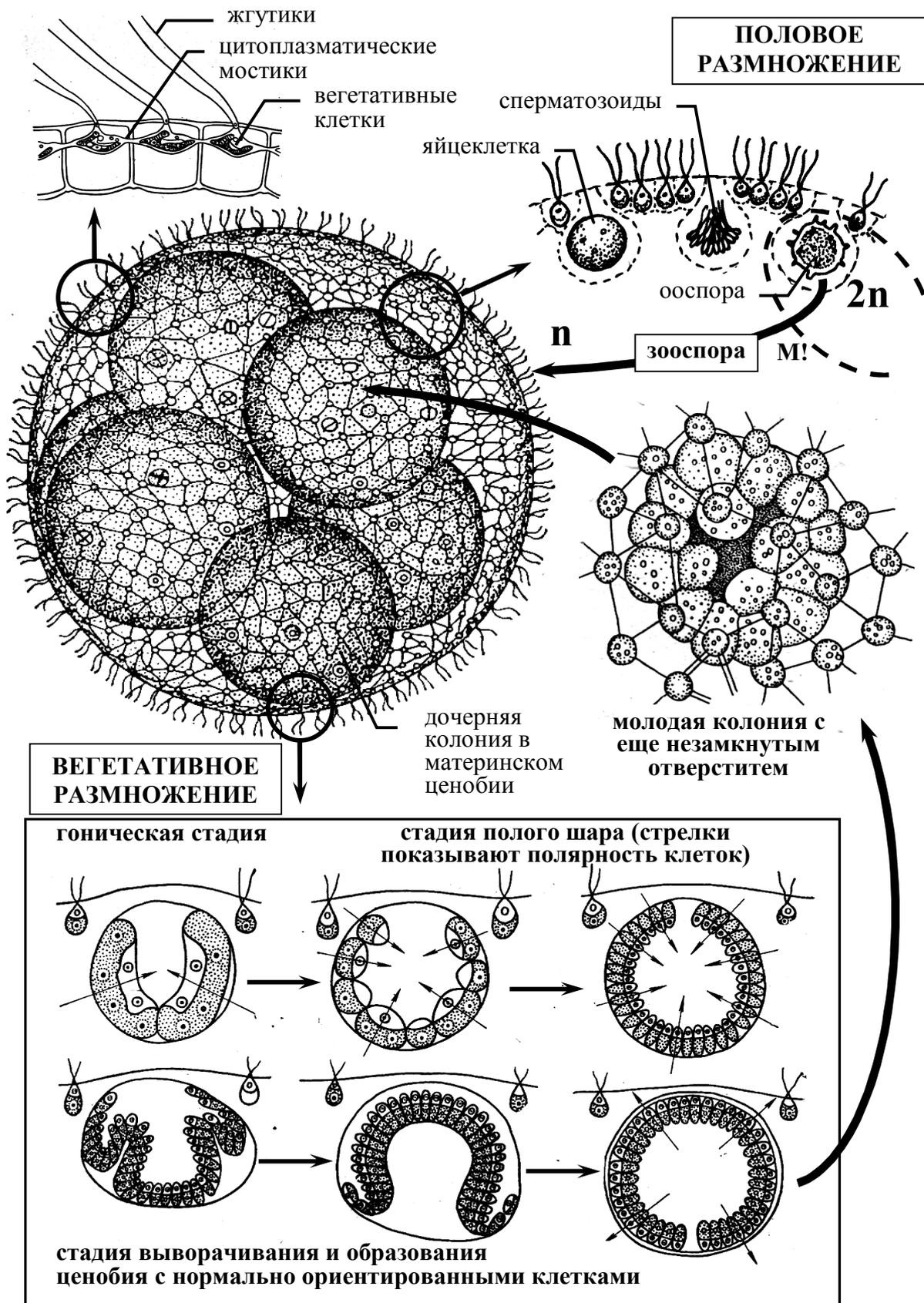


Рисунок 42 – Схема жизненного цикла представителей рода вольвокс (*Volvox*)

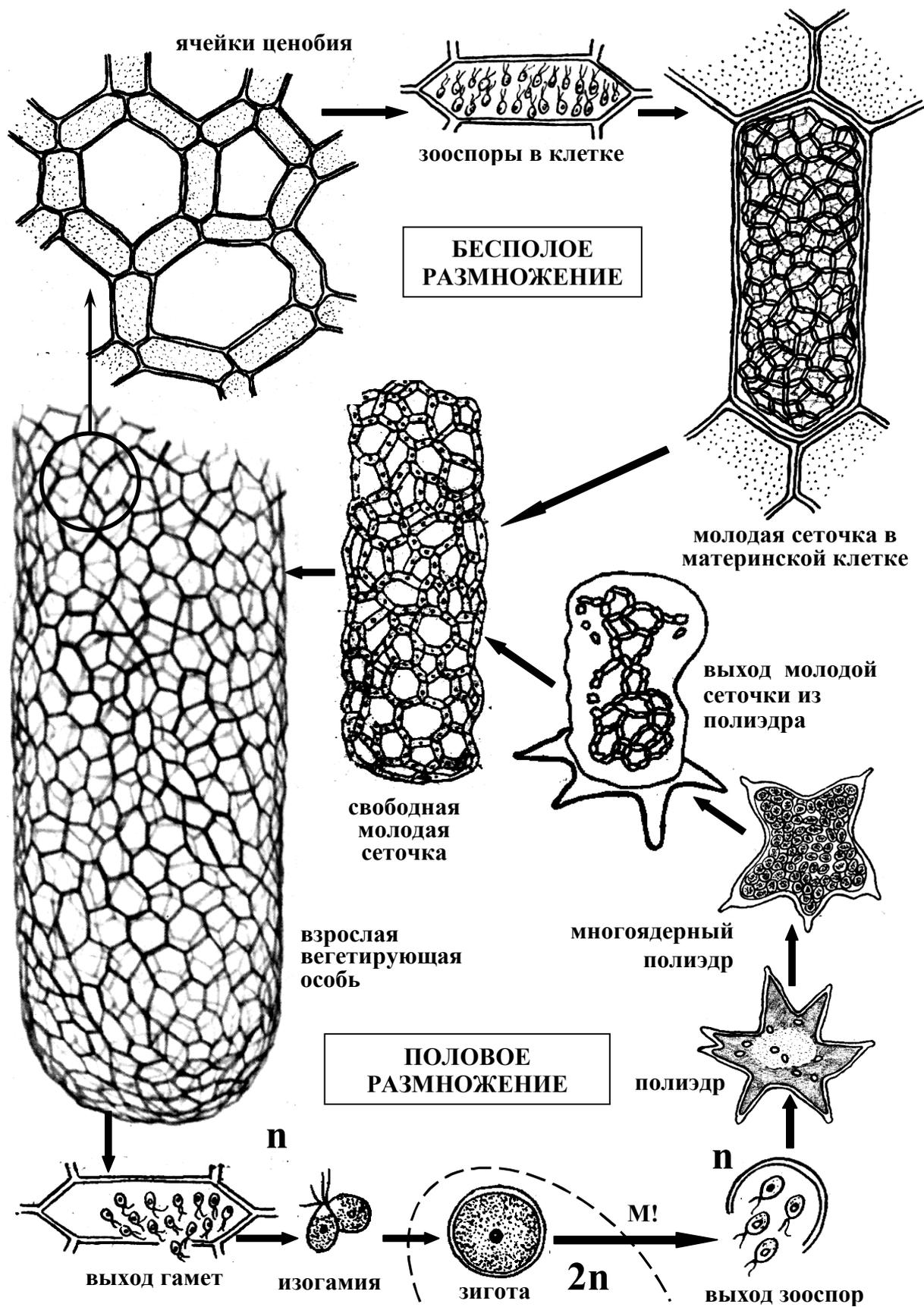


Рисунок 43 – Схема жизненного цикла представителей рода гидродиктион (*Hydrodictyon*) – «водяная сеточка»

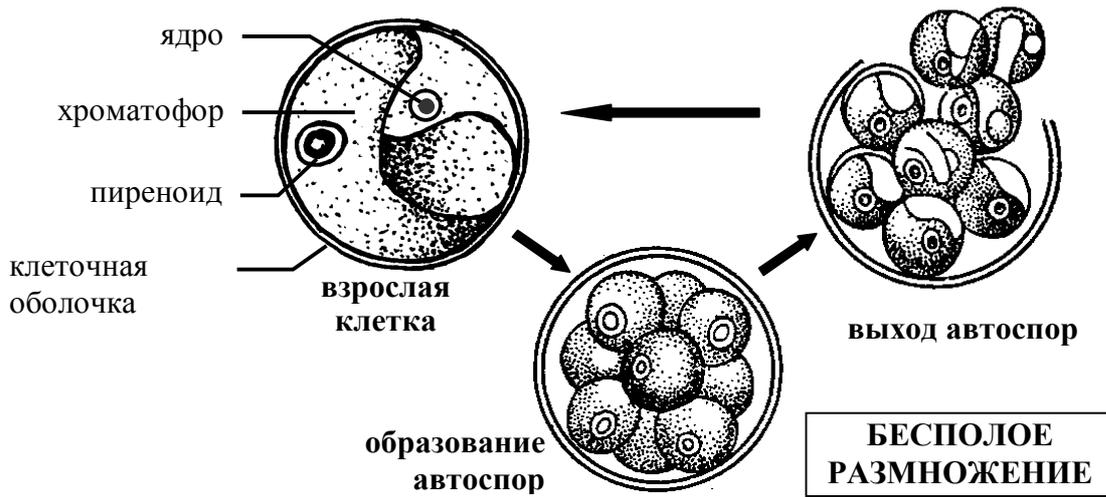


Рисунок 44 – Схема жизненного цикла представителей рода хлорелла (*Chlorella*)

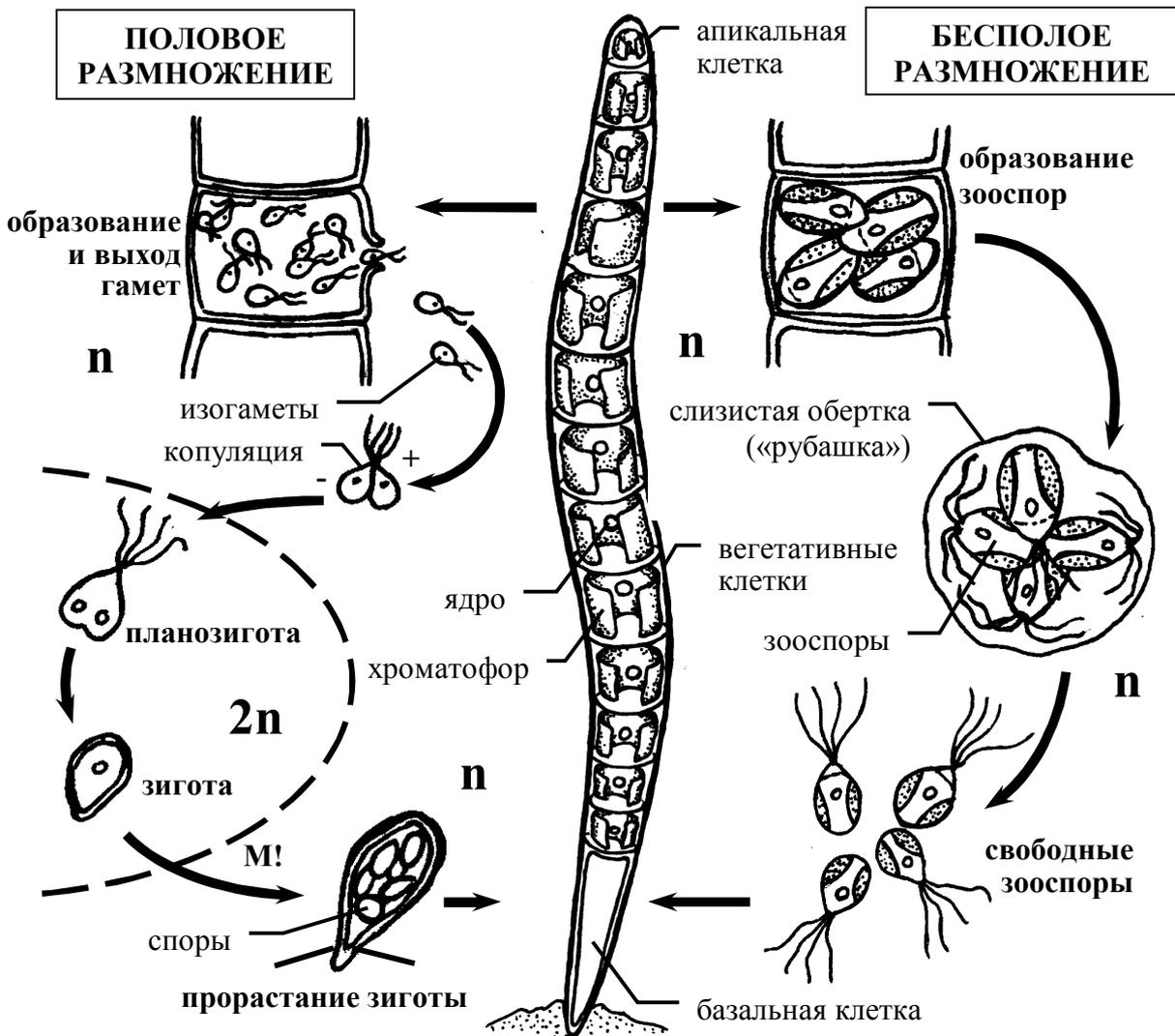


Рисунок 45 – Схема строения таллома и жизненного цикла улотрикса опоясанного (*Ulothrix zonata*)

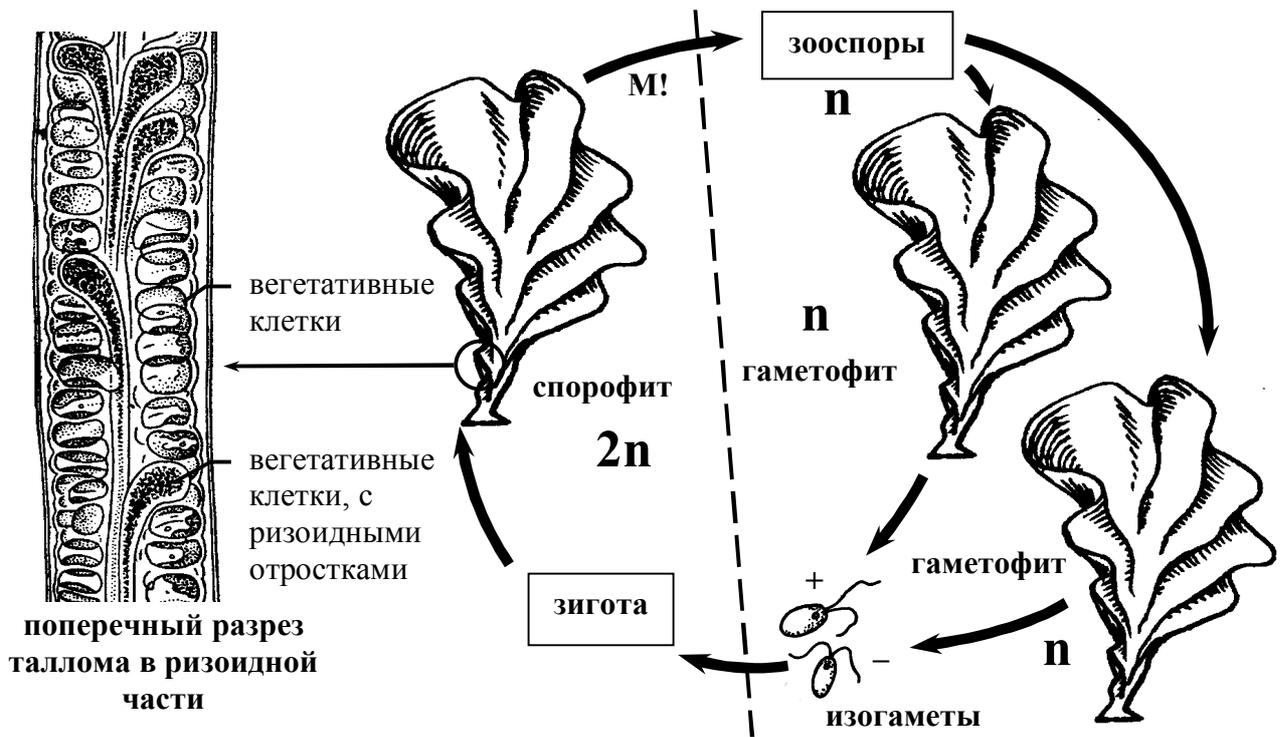


Рисунок 46 – Схема строения таллома и жизненного цикла ульвы латук (*Ulva lactuca*)

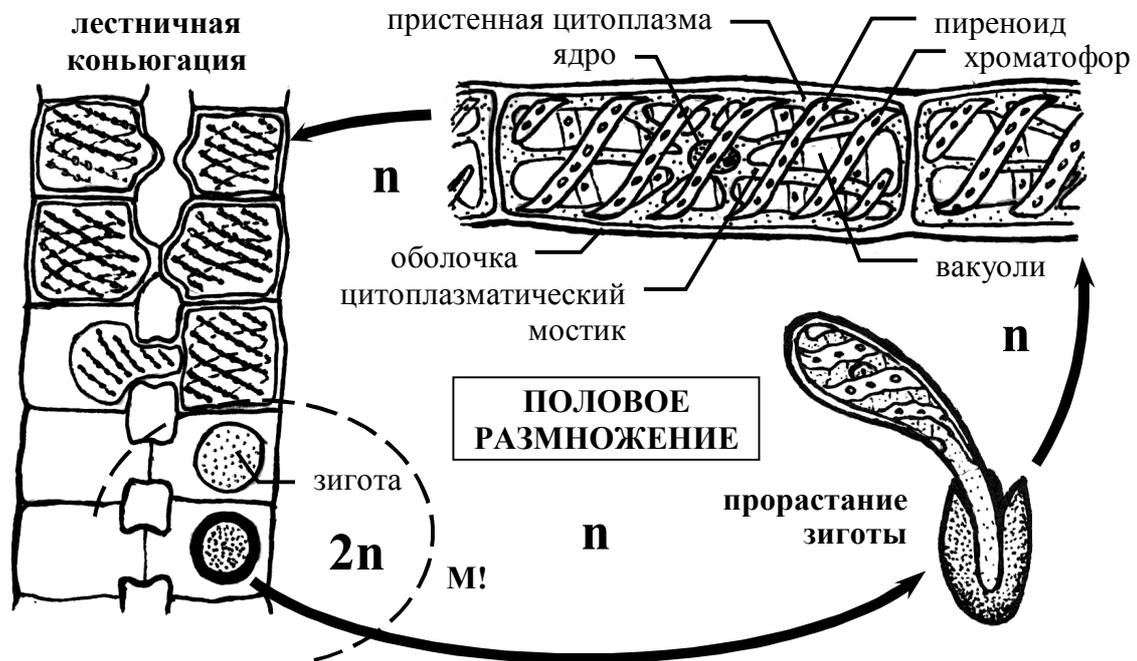


Рисунок 47 – Схема жизненного цикла и строения таллома представителей рода спирогира (*Spirogyra*)

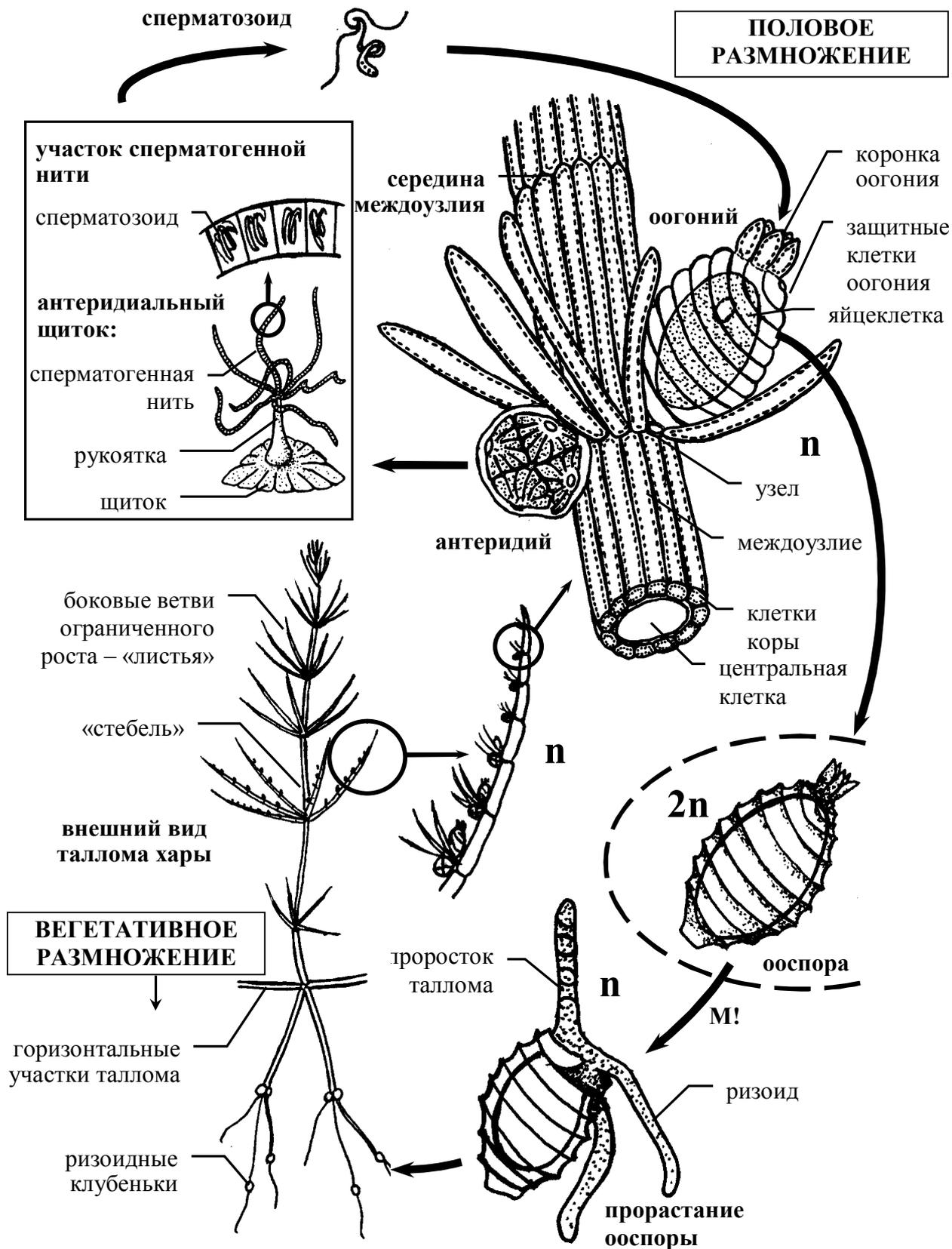


Рисунок 48 – Схема жизненного цикла представителей рода хары (*Chara*)

5 Сравнение систематического положения грибов и грибоподобных организмов, изучаемых в курсе альгологии и микологии

В таблице 2 проводится сопоставление систематического положения конкретных представителей грибов и грибоподобных организмов.

Таблица 2 – Сравнение систематик грибов и грибоподобных организмов

Систематическое положение по Гарибовой Л. В. и Лекомцевой С. Н. (2005)	Систематическое положение по Костикову И. Ю. с соавт. (2006)
1	2
ЦАРСТВО ПРОТОЗОА – PROTOZOA	ЦАРСТВО ДИСКОКРИСТАТЫ – DISCICRISTATES
ОТДЕЛ АКРАЗИЕВЫЕ – ACRASIOMYCOTA	ОТДЕЛ АКРАЗИОМИКОТОВЫЕ СЛИЗЕВИКИ – ACRASIOMYCOTA
Класс Акразиевые – Acrasiomycetes <i>Acrasis</i> sp. – акразис.	Класс Акразиомицеты – Acrasiomycetes <u>Порядок Акразиальные – Acrasiales</u> <i>Acrasis</i> sp. – акразис.
	ЦАРСТВО ТУБУЛОКРИСТАТЫ – TUBULOCRISTATES ПОДЦАРСТВО АМЕБО-ФЛАГЕЛЯТЫ – АМОЕВОФЛАГЕЛЛАТЫ
ОТДЕЛ МИКСОМИЦЕТЫ МУХОМУСОТА	ОТДЕЛ МИКСОМИКОТОВЫЕ СЛИЗЕВИКИ – МУХОМУСОТА
Класс Протостелиомицеты (Protosteliomycetes) – ...	Класс Протостелиомицеты (Protosteliomycetes)
Класс Церациомиксомицеты (Ceratiomycetes) <i>Ceratiomyxa</i> sp. – церациомикса.	<u>Порядок Protosteliomycetales – ...</u> <u>Порядок Ceratiomycetales</u> <i>Ceratiomyxa</i> sp. – церациомикса.
Класс Миксомицеты – Мухомycetes (Muxogasteromycetes) <u>Порядок Лицеальные – Liciales</u> <i>Lycogala</i> sp. – ликогала.	Класс Миксомицеты – Мухомycetes <u>Порядок Лицеальные – Liciales</u> <i>Lycogala</i> sp. – ликогала.
<u>Порядок Трихиевые – Trichiales</u> <i>Trichia</i> sp. – трихия.	<u>Порядок Трихиальные – Trichiales</u> <i>Trichia</i> sp. – трихия, <i>Arcyria</i> sp. – арцирия.

Продолжение таблицы 2

1	2
<p><u>Порядок физаровые – Physarales</u> <i>Physarum</i> sp. – физарум, <i>Fuligo</i> sp. – фулиго.</p>	<p><u>Порядок физаральные – Physarales</u> <i>Physarum</i> sp. – физарум, <i>Fuligo</i> sp. – фулиго.</p>
<p><u>Порядок стемонитовые – Stemonitales</u> <i>Stemonitis</i> sp. – стемонитис.</p>	<p><u>Порядок стемонитальные – Stemonitales</u> <i>Stemonitis</i> sp. – стемонитис.</p>
<p>ОТДЕЛ ДИКТИОСТЕЛИОМИКОТА DICTYOSTELIOMYCOTA</p>	<p>Класс Диктиостелиомицеты – Dictyosteliomycetes</p>
<p>Класс Диктиостелиомицеты – Dictyosteliomycetes, <u>Порядок диктиостелиальные – Dictyosteliales</u> <i>Dictyostelium</i> sp. – диктиостелиум.</p>	<p><u>Порядок диктиостелиальные – Dictyosteliales</u> <i>Dictyostelium</i> sp. – диктиостелиум.</p>
<p>ОТДЕЛ ПЛАЗМОДИОФРОМИКОТОВЫЕ СЛИЗЕВИКИ - PLASMODIOPHOROMYCOTA Класс Плазмодиофориомицеты – Plasmodiophoromycetes <i>Plasmodiophora</i> sp. – плазмодиофора, <i>Spongospora</i> sp. – спонгоспора.</p>	<p>См. отдел в царстве PLATYCRISTATES</p>
<p>ЦАРСТВО ХРОМИСТЫ CHROMISTA</p>	<p>ПОДЦАРСТВО СТРАМЕНОПИЛЫ STRAMENOPILES группа отделов псевдогрибов</p>
<p>ОТДЕЛ ГИФОХИТРИОМИКОТА – НУРНОСНУТРИОМИКОТА</p>	<p>ОТДЕЛ ГИФОХИТРИОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – НУРНОСНУТРИОМИКОТА</p>
<p>Класс Гифохитриомицеты – Rhynchotriomycetes <u>Порядок гифохитридиальные – Rhynchotriidiales</u> <i>Rhynchotriomyces</i> sp. – ризидиомицес.</p>	<p>Класс Гифохитриомицеты – Rhynchotriomycetes <u>Порядок гифохитридиальные – Rhynchotriidiales</u> <i>Rhynchotriomyces</i> sp. – гифохитриум.</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
ОТДЕЛ ЛАБИРИНТУЛОМИКОТА LABYRINTHULOMYCOTA	ОТДЕЛ ЛАБИРИНТУЛОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – LABYRINTHULOMYCOTA
Класс Лабиринтуломицетовые – Labyrinthulomycetes <i>Labyrinthula</i> sp. – лабиринтула.	Класс Лабиринтуломицетовые – Labyrinthulomycetes <u>Порядок лабиринтулальные – Labyrinthulales</u> <i>Labyrinthula</i> sp. – лабиринтула.
Класс траустохитридиомицеты – Traustochytridiomycetes <i>Traustochytrium</i> – траустохитриум.	<u>Порядок траустохитридиальные – Traustochytridiales</u> <i>Traustochytrium</i> sp. – траустохитриум.
ОТДЕЛ ООМИКОТА – ОМУСОТА (основные порядки)	ОТДЕЛ ООМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – ООМУСОТА (основные порядки)
Класс Оомицеты – Oomycetes <u>Порядок сапролегниевые – Saprolegniales</u> <i>Saprolegnia</i> sp. – сапролегния.	Класс Оомицеты – Oomycetes <u>Порядок сапролегниальные – Saprolegniales</u> <i>Saprolegnia</i> sp. – сапролегния (рисунок 49).
<u>Порядок пероноспоровые – Peronosporales</u> <i>Plasmodiophora</i> sp. – плазмодифора, <i>Phytophthora</i> sp. – фитофтора.	<u>Порядок пероноспоральные – Peronosporales</u> <i>Plasmodiophora</i> sp. – плазмодифора. <u>Порядок питиальные – Pythiales</u> <i>Phytophthora</i> sp. – фитофтора (рисунок 50).
	ЦАРСТВО ПЛАТИКРИСТАТЫ – PLATYCRISTATES
См. ОТДЕЛ В ЦАРСТВЕ PROTOZOA	ОТДЕЛ ПЛАЗМОДИОФОРОМИКОТОВЫЕ СЛИЗЕВИКИ – PLASMODIOPHOROMYCOTA Класс Плазмодиофоромицетовые - Plasmodiophoromycetes <u>Порядок плазмодиофоральные – Plasmodiophorales</u> <i>Plasmodiophora</i> sp. – плазмодиофора (рисунок 51), <i>Polytuxa</i> sp. – полимикса, <i>Spongospora</i> sp. – спонгоспора.

Продолжение таблицы 2

1	2
ЦАРСТВО ГРИБЫ – FUNGI	ПОДЦАРСТВО ГРИБЫ – FUNGI
ОТДЕЛ ХИТРИДИОМИКОТА – CHYTRIDIOMYCOTA	ОТДЕЛ ХИТРИДИОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – CHYTRIDIOMYCOTA
<p>Класс Хитридиомицеты – Chytridiomycetes <u>Порядок хитридиевые – Chytridiales</u> <i>Synchytrium</i> sp. – синхитриум, <i>Polyphagys</i> sp. – полифагус, <i>Physoderma</i> sp. – физодерма, <i>Olpidium</i> sp. – ольпидиум.</p> <hr/> <p><u>Порядок бластокладиальные – Blastocladales</u> <i>Allomyces</i> sp. – алломицес.</p> <hr/> <p><u>Порядок моноблефаридальные – Monoblepharidales</u> <i>Monoblepharis</i> sp. – моноблефарис.</p>	<p>Класс Хитридиомицеты – Chytridiomycetes <u>Порядок хитридиальные – Chytridiales</u> <i>Synchytrium</i> sp. – синхитриум, <i>Rhizophydium</i> sp. – ризофидиум, <i>Polyphagys</i> sp. – полифагус.</p> <hr/> <p><u>Порядок спицеломицетальные – Spizellomycetales</u> <i>Olpidium</i> sp. – ольпидиум (рисунок 52)</p> <hr/> <p><u>Порядок бластокладиальные – Blastocladales</u> <i>Allomyces</i> sp. – алломицес.</p> <hr/> <p><u>Порядок моноблефаридальные – Monoblepharidales</u> <i>Monoblepharis</i> sp. – моноблефарис.</p>
ОТДЕЛ ЗИГОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – ZYGOMYCOTA	ОТДЕЛ ЗИГОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – ZYGOMYCOTA
<p>Класс Зигомицеты – Zygomycetes <u>Порядок мукоровые – Mucorales</u> <i>Rhizopus</i> sp. – ризопус, <i>Mucor</i> sp. – мукор, <i>Pilobolus</i> sp. – пилоболус.</p> <hr/> <p><u>Порядок энтогониевые – Endogonales</u> <i>Endogone</i> sp. – эндогоне.</p> <hr/> <p><u>Порядок гломовые – Glomales</u> <i>Glomus</i> sp. – гломус.</p> <hr/> <p><u>Порядок энтомофторальные – Entomophthorales</u> <i>Entomophthora</i> sp. – энтомофтора.</p> <hr/> <p><u>Порядок зоопаговые – Zoopagales</u> <i>Zoopage</i> sp. – зоопаге.</p>	<p>Класс Зигомицеты – Zygomycetes <u>Порядок мукоральные – Mucorales</u> <i>Rhizopus</i> sp. – ризопус, <i>Mucor</i> sp. – мукор (рисунок 53), <i>Pilobolus</i> sp. – пилоболус.</p> <hr/> <p><u>Порядок энтогональные – Endogonales</u> <i>Endogone</i> sp. – эндогоне, <i>Glomus</i> sp. – гломус.</p> <hr/> <p><u>Порядок энтомофторальные – Entomophthorales</u> <i>Entomophthora</i> sp. – энтомофтора.</p> <hr/> <p><u>Порядок зоопагальные – Zoopagales</u> <i>Zoopage</i> sp. – зоопаге.</p>
<p>Класс Трихомицеты – Trichomycetes 2 – 4 порядка представителей с неясным систематическим положением</p>	<p>Класс Трихомицеты – Trichomycetes 4 порядка представителей с неясным систематическим положением</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>ОТДЕЛ АСКОМИКОТА, ИЛИ СУМЧАТЫЕ ГРИБЫ – ASCOMYCOTA</p>	<p>ОТДЕЛ АСКОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – ASCOMYCOTA¹ (основные таксоны)</p>
<p>Класс Археаскомицеты – Archiascomycetes (Taphrinomycetes) Порядок тафриновые – Taphrinales <i>Taphrina</i> sp. – тафрина.</p>	<p>ПОДОТДЕЛ ТАФРИНОМИКОТИНА – TAPHRINOMYCOTINA</p> <p>Класс Тафриномицеты – Taphrinomycetes Порядок тафринальные – Taphrinales <i>Taphrina</i> sp. – тафрина, <i>Protomyces</i> sp. – протомицес.</p>
<p>Порядок схизосахаромицетовые – Schizosaccharomycetales <i>Schizosaccharomyces</i> sp. – схизосахаромицес.</p>	<p>Класс Схизосахаромицеты – Schizosaccharomycetes Порядок схизосахаромицетальные – Schizosaccharomycetales <i>Schizosaccharomyces</i> sp. – схизосахаромицес (рисунок 54).</p>
<p>Класс гемиаскомицеты, или голосумчатые – Hemiascomycetes Порядок сахаромицетовые – Saccharomycetales <i>Saccharomyces</i> sp. – сахаромицес, <i>Eremothecium</i> sp. – еремотециум, <i>Candida</i> sp. – кандида.</p>	<p>ПОДОТДЕЛ САХАРОМИКОТИНА – SACCHAROMYCOTINA</p> <p>Класс Сахаромицеты – Saccharomycetes Порядок сахаромицетальные – Saccharomycetales <i>Saccharomyces</i> sp. – сахаромицес, или пекарские дрожжи, <i>Saccharomyces</i> sp. – сахаромикодес (рисунок 54).</p>
<p>Класс эуаскомицеты (настоящие сумчатые, или плодосумчатые) – Ascomycetes (Euascomycetes) Группа порядков ПЛЕКТОМИЦЕТЫ</p> <p>Порядок элафомициевые – Elaphomycetales <i>Elaphomyces</i> sp. – элафомицес.</p> <p>Порядок эвроциевые – Eurotiales <i>Eurotium</i> sp. – эвроций, <i>Penicillium</i> sp. – пеницилл, <i>Aspergillus</i> sp. – аспергилл.</p>	<p>ПОДОТДЕЛ ПЕЦИОМИКОТИНА – PEZIZOMICOTINA (рисунок 55)</p> <p>Класс Эвроциомицеты – Eurotiomycetes Порядок эвроциальные – Eurotiales <i>Elaphomyces</i> sp. – элафомицес, <i>Eremascus</i> sp. – эремаскус, <i>Eupenicillium</i> sp. – эупенициллум, <i>Eurotium</i> sp. – эвроций, <i>Emericella</i> sp. – эмерицелла.</p>

¹ Систематика отдела *Ascomycota* приводится по Outline of ascomycota – 2007 (см. список литературы)

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Сумчатые лишайники</p>	<p><u>Порядок пиренуляльные – Pyrenulales</u> <i>Pyrenula</i> sp. – пиренула.</p>
<p>Группа порядков ПИРЕНОМИЦЕТЫ</p>	
<p><u>Порядок сордариевые – Sordariales</u> <i>Sordaria</i> sp. – сордария.</p>	<p>Класс Сордариомицеты – Sordariomycetes <u>Порядок сордариальные – Sordariales</u> <i>Sordaria</i> sp. – сордария.</p>
<p><u>Порядок ксилариальные – Xylariales</u> <i>Hypoxylon</i> sp. – гипоксилон, <i>Xylaria</i> sp. – ксилария.</p>	<p><u>Порядок ксилариальные – Xylariales</u> <i>Hypoxylon</i> sp. – гипоксилон, <i>Xylaria</i> sp. – ксилария.</p>
<p><u>Порядок гипокреальные – Hypocreales</u> <i>Nectria</i> sp. – нектрия, <i>Gibberella</i> sp. – гибберелла.</p>	<p><u>Порядок гипокреальные – Hypocreales</u> <i>Nectria</i> sp. – нектрия, <i>Claviceps</i> sp. – клавицепс (спорынья)</p>
<p><u>Порядок спорыньевые – Clavicipitales</u> <i>Claviceps</i> sp. – клавицепс, <i>Cordyceps</i> sp. – кордицепс, <i>Epichloae</i> sp. – эпихлое.</p>	<p>(рисунок 56), <i>Cordyceps</i> sp. – кордицепс, <i>Epichloae</i> sp. – эпихлое.</p>
<p><u>Порядок мучнисторосяные, или эризифовые, – Erysiphales</u> <i>Microshaera</i> sp. – микросфера, <i>Phyllactinia</i> sp. – филактиния, <i>Erysiphe</i> sp. – эризифе, <i>Sphaerotheca</i> sp. – сферотека, <i>Uncinula</i> sp. – унцинула.</p>	<p>Класс Леотиомицеты – Leotiomyces <u>Порядок эризифальные – Erysiphales</u> <i>Microshaera</i> sp. – микросфера, <i>Phyllactinia</i> sp. – филактиния, <i>Blumeria</i> sp. – блюмерия.</p>
<p>Группа порядков ДИСКОМИЦЕТЫ</p>	
<p><u>Порядок гелоциевые – Helotiales (Leotiales)</u> <i>Monilinia</i> sp. – монилия, <i>Sclerotinia</i> sp. – склеротиния.</p>	<p><u>Порядок гелоциальные – Helotiales</u> <i>Monilinia</i> sp. – монилия (рисунок 57), <i>Sclerotinia</i> sp. – склеротиния (рисунок 58).</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
<p><u>Порядок ритизмовые – Rhytismatales</u> <i>Rhytisma</i> sp. – ритизма, <i>Lophodermium</i> sp. – лофодермиум.</p>	<p><u>Порядок ритизмотальные – Rhytismatales</u> <i>Rhytisma</i> sp. – ритизма, <i>Lophodermium</i> sp. – лофодермиум.</p>
<p><u>Порядок пецициевые – Pezizales</u> <i>Peziza</i> sp. – пецица, <i>Helvetia</i> sp. – гелвелла, <i>Morchella</i> sp. – сморчок, <i>Gyromitra</i> sp. – строчок.</p>	<p>Класс Пецицомицеты – Pezizomycetes <u>Порядок пецициальные – Pezizales</u> <i>Peziza</i> sp. – пецица, <i>Helvetia</i> sp. – гелвелла, <i>Morchella</i> sp. – сморчок, <i>Gyromitra</i> sp. – строчок.</p>
<p><u>Порядок трюфелевые – Tuberales</u> <i>Tuber</i> sp. – трюфель.</p>	<p><u>Порядок туберальные – Tuberales</u> <i>Tuber</i> sp. – трюфель.</p>
<p><u>Порядок лабульбеновые – Laboulbeniales</u> <i>Laboulbenia</i> sp. – лабульбения, <i>Dichomyces</i> sp. – дихомицес.</p>	<p>Класс Лабульбениомицеты – Laboulbeniomycetes <i>Laboulbenia</i> sp. – лабульбения.</p>
<p>Класс Локулоаскомицеты – Loculoascomycetes <u>Порядок мириангиевые – Myriangiales</u> <i>Elsinoë</i> sp. – эльсиное.</p>	<p>Класс Дотидеомицеты – Dotideomycetes <u>Порядок мириангиальные – Myriangiales</u> <i>Elsinoë</i> sp. – эльсиное.</p>
<p><u>Порядок дотидейные – Dothideales</u> <i>Mycosphaerella</i> sp. – микосферелла.</p>	<p><u>Порядок дотидеальные – Dothideales</u> <i>Dothidea</i> sp. – дотидеа.</p>
<p><u>Порядок плеоспоровые – Pleosporales</u> <i>Venturia</i> sp. – вентурия.</p>	<p><u>Порядок плеоспоральные – Pleosporales</u> <i>Venturia</i> sp. – вентурия.</p>
<p>Сумчатые лишайники</p>	<p>Класс Артониомицеты – Arthoniomycetes <u>Порядок артониальные – Arthoniales</u> <i>Arthonia</i> sp. – артония, <i>Opegrapha</i> sp. – опеграфа.</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
Сумчатые лишайники	<p>Класс Леканоромицеты – Lecanoromycetes</p>
	<p><i>Подкласс Остропомецетида – Ostropomycetidae</i> <u>Порядок остропальные – Ostropales</u> <i>Graphis</i> sp. – графис, <i>Phlyctis</i> sp. – фликтис.</p>
Сумчатые лишайники	<p><u>Порядок пертузариальные – Pertusariales</u> <i>Pertusaria</i> sp. – пертузария.</p>
Сумчатые лишайники	<p><i>Подкласс Леканоромицетида – Lecanoromycetidae</i> <u>Порядок леканоральные – Lecanorales</u> <i>Cetraria</i> sp. – цетрария, <i>Cladonia</i> sp. – кладония, <i>Evernia</i> sp. – эверния, <i>Hypogymnia</i> sp. – гипогимния, <i>Lecanora</i> sp. – леканора, <i>Parmelia</i> sp. – пармелия, <i>Usnea</i> sp. – уснея.</p>
Сумчатые лишайники	<p><u>Порядок пельтигеральные – Peltigerales</u> <i>Lobaria</i> sp. – лобария, <i>Peltigera</i> sp. – пельтигера.</p>
Сумчатые лишайники	<p><u>Порядок телосхистальные – Teloschistales</u> <i>Caloplaca</i> sp. – калоплака, <i>Phaeophyscia</i> sp. – феофисция, <i>Physcia</i> sp. – фисция, <i>Physconia</i> sp. – фискония, <i>Xanthoria</i> sp. – ксантория.</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
ОТДЕЛ БАЗИДИОМИКОТА – BASIDIOMYCOTA	ОТДЕЛ БАЗИДИОМИКОТОВЫЕ ГРИБЫ – BASIDIOMYCOTA
Класс Базидиомицеты – Basidiomycetes	Класс Базидиомицеты – Basidiomycetes (рисунки 58 и 59)
<i>Подкласс Гомобазидиомицеты – Homobasidiomycetes</i>	
АФИЛОФОРОИДНЫЕ ГИМЕНОМИЦЕТЫ	АФИЛОФОРОИДНЫЕ ГИМЕНОМИЦЕТЫ
<p><u>Порядок полипоровые – Polyporales</u> <i>Sparassis</i> sp. – спарасис, <i>Serpula</i> sp. – серпула, <i>Fomes</i> sp. – фомес, <i>Daedalea</i> sp. – дедалия (древесная губка), <i>Ramaria</i> sp. – рамария.</p>	<p><u>Порядок полипоральные – Polyporales</u> <i>Serpula</i> sp. – серпула (домовой гриб), <i>Sparassis</i> sp. – спарасис, <i>Daedalea</i> sp. – дедалия (древесная губка), <i>Fomitopsis</i> sp. – фомитопсис, <i>Polyporus</i> sp. – полипорус, <i>Lentinus</i> sp. – лентин (<i>L. edodes</i> – шиитаке), <i>Fomes</i> sp. – фомес.</p>
<p><u>Порядок кантарелловые – Cantharellales</u> <i>Cantharellus</i> sp. – кантарелл, или лисичка (лисичка обыкновенная – <i>C. cibarius</i>), <i>Hydnum</i> sp. – гиднум.</p>	<p><u>Порядок кантареллальные – Cantharellales</u> <i>Ramaria</i> sp. – рамария, <i>Clavaria</i> sp. – клавария, <i>Clavulina</i> sp. – клавилина, <i>Cantharellus</i> sp. – кантарелл, или лисичка, <i>Hydnum</i> sp. – гиднум.</p>
<p><u>Порядок телефоровые – Thelephorales</u> <i>Thelephora</i> sp. – телефора.</p>	<p><u>Порядок телефоральные – Thelephorales</u> <i>Sarcodon</i> sp. – саркодон, <i>Thelephora</i> sp. – телефора.</p>
<p>Базидиальный лишайник <i>Cora psyonia</i> с микобионтом из рода <i>Thelephora</i> sp.</p>	
	<p><u>Порядок гименохетальные – Hymenochaetales</u> <i>Hymenochaete</i> sp. – гименохете, <i>Phellinus</i> sp. – феллин.</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
<u>АГАРИКОИДНЫЕ ГИМЕНОМИЦЕТЫ</u>	<u>АГАРИКОИДНЫЕ ГИМЕНОМИЦЕТЫ</u>
<u>Порядок болетовые – Boletales</u> <i>Boletus</i> sp. – болетус (<i>B. edulius</i> – белый гриб, <i>B. badius</i> – польский гриб), <i>Leccinum</i> sp. – лекцин (<i>L. aurantiacum</i> – подосиновик, <i>L. scabrum</i> – подберезовик), <i>Xerocomus</i> sp. – моховик, <i>Suillus</i> sp. – масленок, <i>Paxillus</i> sp. – свинушка, <i>Gomphidius</i> sp. – мокруха.	<u>Порядок болетальные – Boletales</u> <i>Boletus</i> sp. – болетус (<i>B. edulius</i> – белый гриб, <i>B. badius</i> – польский гриб), <i>Leccinum</i> sp. – лекцин (<i>L. aurantiacum</i> – подосиновик, <i>L. scabrum</i> – подберезовик), <i>Xerocomus</i> sp. – моховик, <i>Suillus</i> sp. – масленок, <i>Paxillus</i> sp. – свинушка, <i>Gomphidius</i> sp. – мокруха.
<u>Порядок агариковые – Agaricales</u> <i>Agaricus</i> sp. – шампиньон, <i>Macrolepiota</i> sp. – гриб-зонтик, <i>Coprinus</i> sp. – навозник, <i>Tricholoma</i> sp. – трихолома, <i>Clitocybe</i> sp. – говорушка, <i>Armillaria</i> sp. – опенок (<i>A. mellea</i> – опенок осенний), <i>Cortinarius</i> sp. – паутинник, <i>Inocybe</i> sp. – иноцибе.	<u>Порядок агарикальные – Agaricales</u> <i>Agaricus</i> sp. – шампиньон, <i>Macrolepiota</i> sp. – гриб-зонтик, <i>Coprinus</i> sp. – навозник, <i>Tricholoma</i> sp. – трихолома (рядовка), <i>Clitocybe</i> sp. – говорушка, <i>Armillaria</i> sp. – опенок (<i>A. mellea</i> – опенок осенний), <i>Cortinarius</i> sp. – паутинник, <i>Inocybe</i> sp. – иноцибе,
<u>Порядок мухоморовые – Amanitales</u> <i>Amanita</i> sp. – мухомор.	<i>Amanita</i> sp. – аманита, или мухомор, <i>Pleurotus</i> sp. – вешенка.
<u>Порядок сыроежковые – Russulales</u> <i>Russula</i> sp. – сыроежка, <i>Lactarius</i> sp. – груздь (млечник).	<u>Порядок сыроежковые, или руссулальные – Russulales</u> <i>Russula</i> sp. – сыроежка, <i>Lactarius</i> sp. – груздь.
<u>ГАСТЕРОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ</u>	<u>ГАСТЕРОМИЦЕТЫ</u>
<u>Порядок дождевиковые – Lycoperdales</u> <i>Lycoperdon</i> sp. – дождевик, <i>Bovista</i> sp. – бовиста, <i>Calvatia</i> sp. – головач, <i>Geastrum</i> sp. – геаструм, <i>Tulostoma</i> sp. – тулостома.	<u>Порядок дождевиковые, или ликонердальные – Lycoperdales</u> <i>Lycoperdon</i> sp. – дождевик, <i>Bovista</i> sp. – бовиста, <i>Calvatia</i> sp. – головач, <i>Geastrum</i> sp. – геаструм, <i>Tulostoma</i> sp. – тулостома.

Продолжение таблицы 2

1	2
<p><u>Порядок ложнодождевиковые – Sclerodermatales</u> <i>Scleroderma</i> sp. – ложный дождевик, или склеродерма.</p>	<p><u>Порядок ложнодождевиковые, или склеродермотальные – Sclerodermatales</u> <i>Scleroderma</i> sp. – склеродерма.</p>
<p><u>Порядок гнездовковые, или нидулариальные – Nidulariales</u> <i>Cyathus</i> sp. – бокальчик, <i>Crucibulum</i> sp. – круцибулюм, <i>Nudularia</i> sp. – нудулярия, <i>Sphaerobolys</i> sp. – сфероболус.</p>	<p><u>Порядок гнездовковые, или нидулариальные – Nidulariales</u> <i>Cyathus</i> sp. – циатус, или бокальчик.</p>
<p><u>Порядок веселковые – Phallales</u> <i>Phallus</i> sp. – веселка, <i>Mutinus</i> sp. – мутин, <i>Dictyophora</i> sp. – диктиофора, или сетконоска, <i>Clathrus</i> sp. – клатрус, или решеточник.</p>	<p><u>Порядок веселковые, или фалляльные – Phallales</u> <i>Phallus</i> sp. – веселка, <i>Mutinus</i> sp. – мутин, <i>Dictyophora</i> sp. – диктиофора, <i>Clathrus</i> sp. – клатрус.</p>
<p><i>Подкласс Гетеробазидиомицеты – Heterobasidiomycetes</i></p> <p><u>Порядок аурикуляриевые – Auriculariales</u> <i>Auricularia</i> sp. – аурикулария (иудино ухо).</p>	<p style="text-align: center;">ФРАГМОБАЗИДИОМИЦЕТЫ СО СТУДЕНИСТЫМИ ПЛОДОВЫМИ ТЕЛАМИ (фрагмобазидиальные гименомицеты)</p> <p><u>Порядок аурикулариальные – Auriculariales</u> <i>Auricularia</i> sp. – аурикулария (иудино ухо).</p>
<p><u>Порядок дрожальковые – Tremellales</u> <i>Tremella</i> sp. – тремелла.</p>	<p><u>Порядок тремеллальные – Tremellales</u> <i>Tremella</i> sp. – тремелла.</p>
<p>Класс устилягиномицеты – Ustilaginomycetes</p> <p><u>Порядок Головневые – Ustilaginales</u> <i>Ustilago</i> sp. – устиляго, <i>Tilletia</i> sp. – тиллеция, <i>Urocystis</i> sp. – уроцистис.</p>	<p>Класс устомицеты, или головневые грибы – Ustomycetes</p> <p><u>Порядок устилягинальные – Ustilaginales</u> <i>Ustilago</i> sp. – устиляго (рисунок 60).</p> <p><u>Порядок тиллециальные – Tilletiales</u> <i>Tilletia</i> sp. – тиллеция (рисунок 61).</p>
<p><u>Порядок экзобазидиальные – Exobasidiales</u> <i>Exobasidium</i> sp. – экзобазидий.</p>	

Окончание таблицы 2

1	2
<p>Класс урединомицеты – Uredinomyces <u>Порядок ржавчинные – Uredinales</u> <i>Puccinia</i> sp. – пукциния, <i>Phragmidium</i> sp. – фрагмидиум, <i>Melampsora</i> sp. – мелампсора, <i>Coleosporium</i> sp. – колеоспориум, <i>Uromyces</i> sp. – уромицес.</p>	<p>Класс Телиомицеты – Teliomycetes <u>Порядок урединальные, или ржавчинные грибы – Uredinales</u> <i>Puccinia</i> sp. – пукциния (рисунок 62), <i>Phragmidium</i> sp. – фрагмидиум.</p>
<p>АНАМОРФНЫЕ, НЕСОВЕРШЕННЫЕ, ИЛИ МИТОСПОРОВЫЕ ГРИБЫ Формальный класс Гифомицеты – Hyphomycetes <u>Порядок Hyphomycetes</u> <i>Fusarium</i> sp. – фузарум, <i>Botrytis</i> sp. – ботритис, <i>Penicillium</i> sp. – пеницил, <i>Aspergillus</i> sp. – аспергилл, <i>Cercospora</i> sp. – церкоспора.</p>	<p>ФОРМАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ DEUTEROMYCOTA (Анаморфные грибы, «<i>Deuteromycetes</i>», несовершенные грибы, группа <i>Fungi imperfecti</i>, митоспоровые грибы) <u>Формальные рода</u> <i>Acremonium</i> sp. – акремониум, <i>Penicillium</i> sp. – пеницил, <i>Aspergillus</i> sp. – аспергилл, <i>Candida</i> sp. – кандида, <i>Septoria</i> sp. – септория, <i>Ascochyta</i> sp. – аскохита, <i>Phyllosticta</i> sp. – филлостикта, <i>Cercospora</i> sp. – церкоспора.</p>
<p>Формальный класс Целомицеты – Coelomycetes <u>Порядок Меланколиевые – Melanconiales</u> <i>Gloeosporium</i> sp. – глеоспориум, <i>Cylindrosporium</i> sp. – цилиндроспориум.</p>	
<p><u>Порядок Сферопсидные (Пикнидальные) – Sphaeropsidales (Pycnidiales)</u> <i>Phoma</i> sp. – фома, <i>Ascochyta</i> sp. – аскохита, <i>Septoria</i> sp. – септория.</p>	
<p>Формальный класс Агономицеты – Agonomycetes (Mycelia sterilia) <i>Sclerotium</i> sp. – склероциум.</p>	

6 Схемы ключевых жизненных циклов грибов и грибоподобных организмов

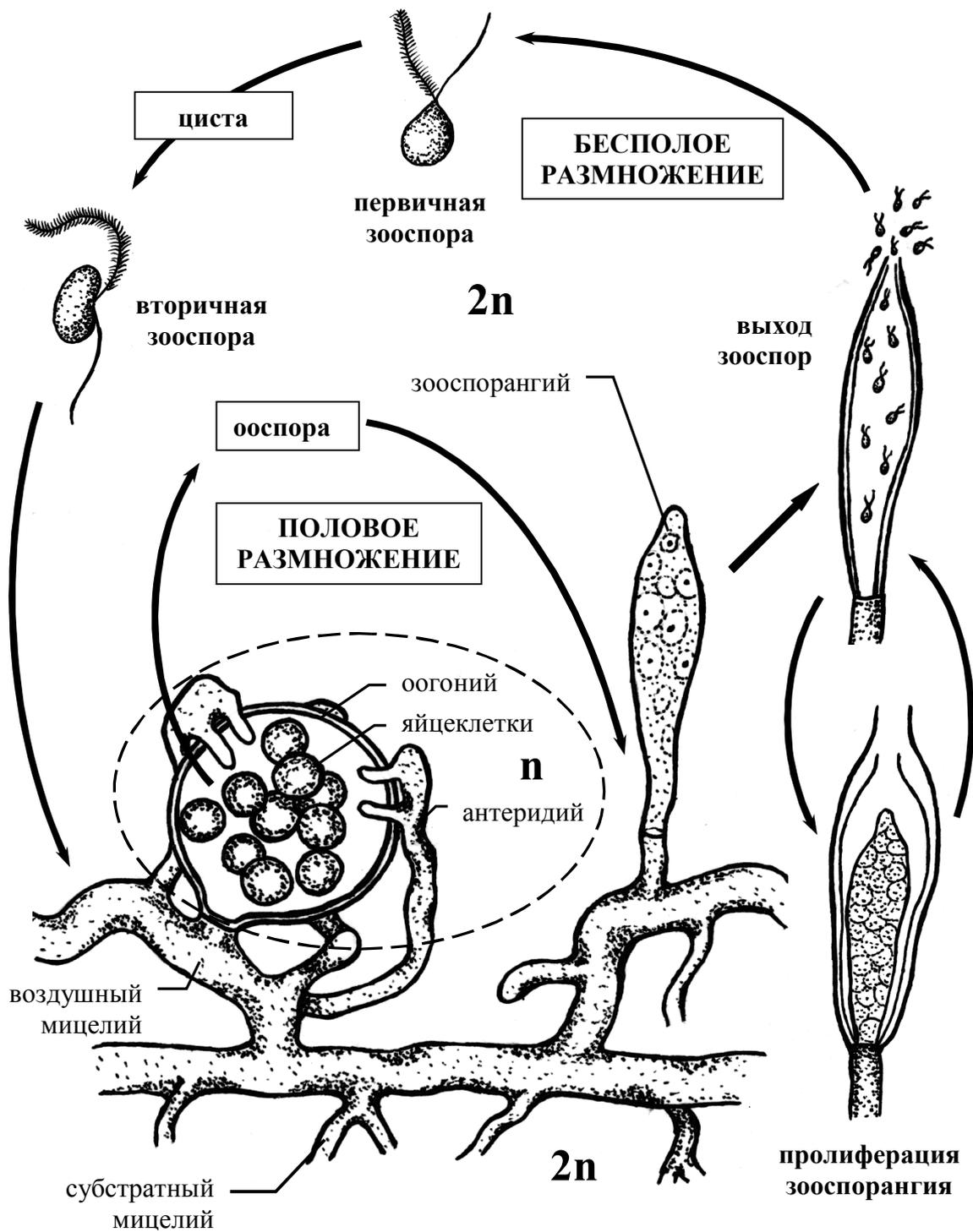


Рисунок 49 – Схема жизненного цикла представителей рода сапролегния (*Saprolegnia*)

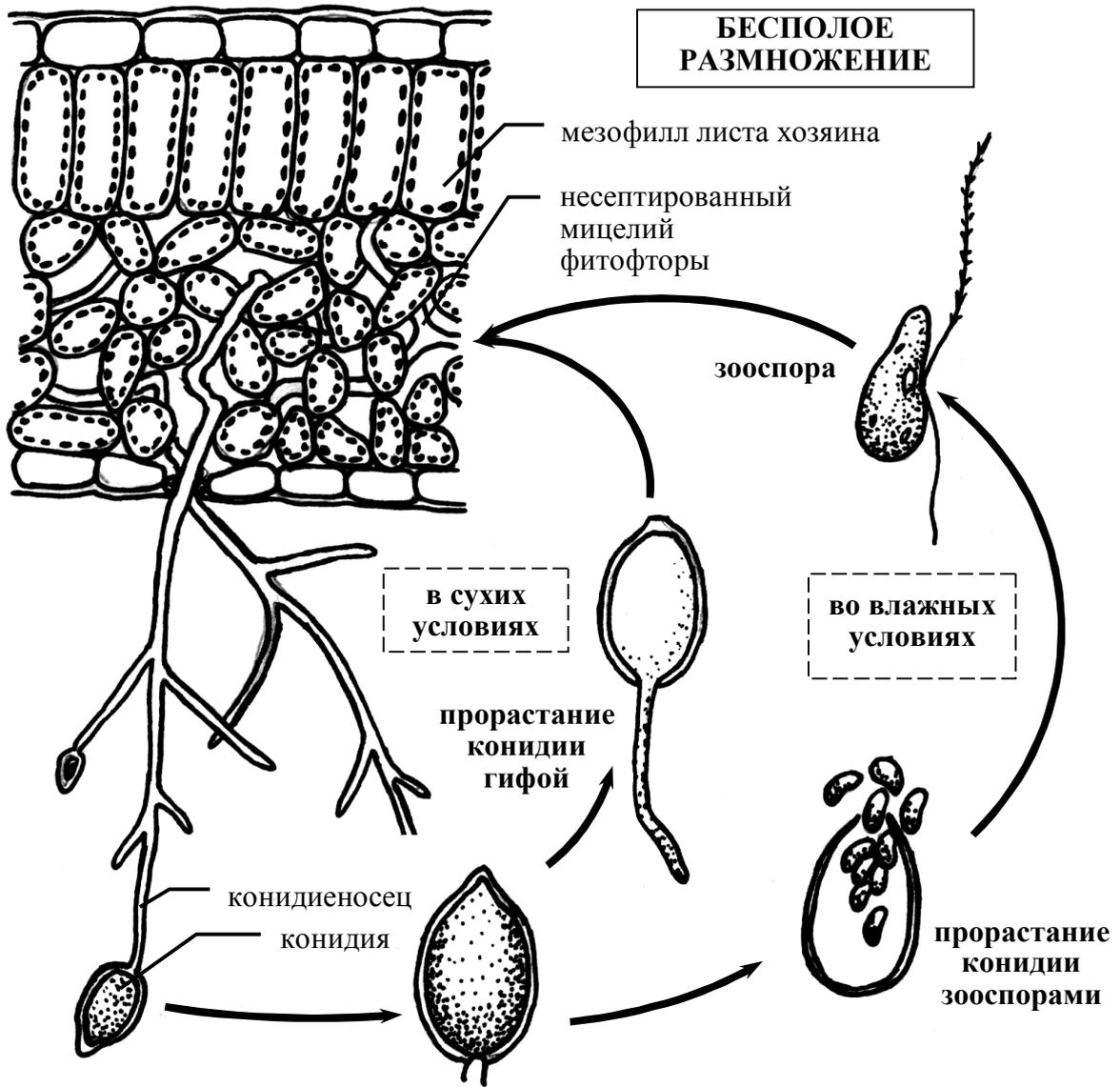


Рисунок 50 – Схема жизненного цикла *Phytophthora infestans* (половой процесс наблюдается очень редко)

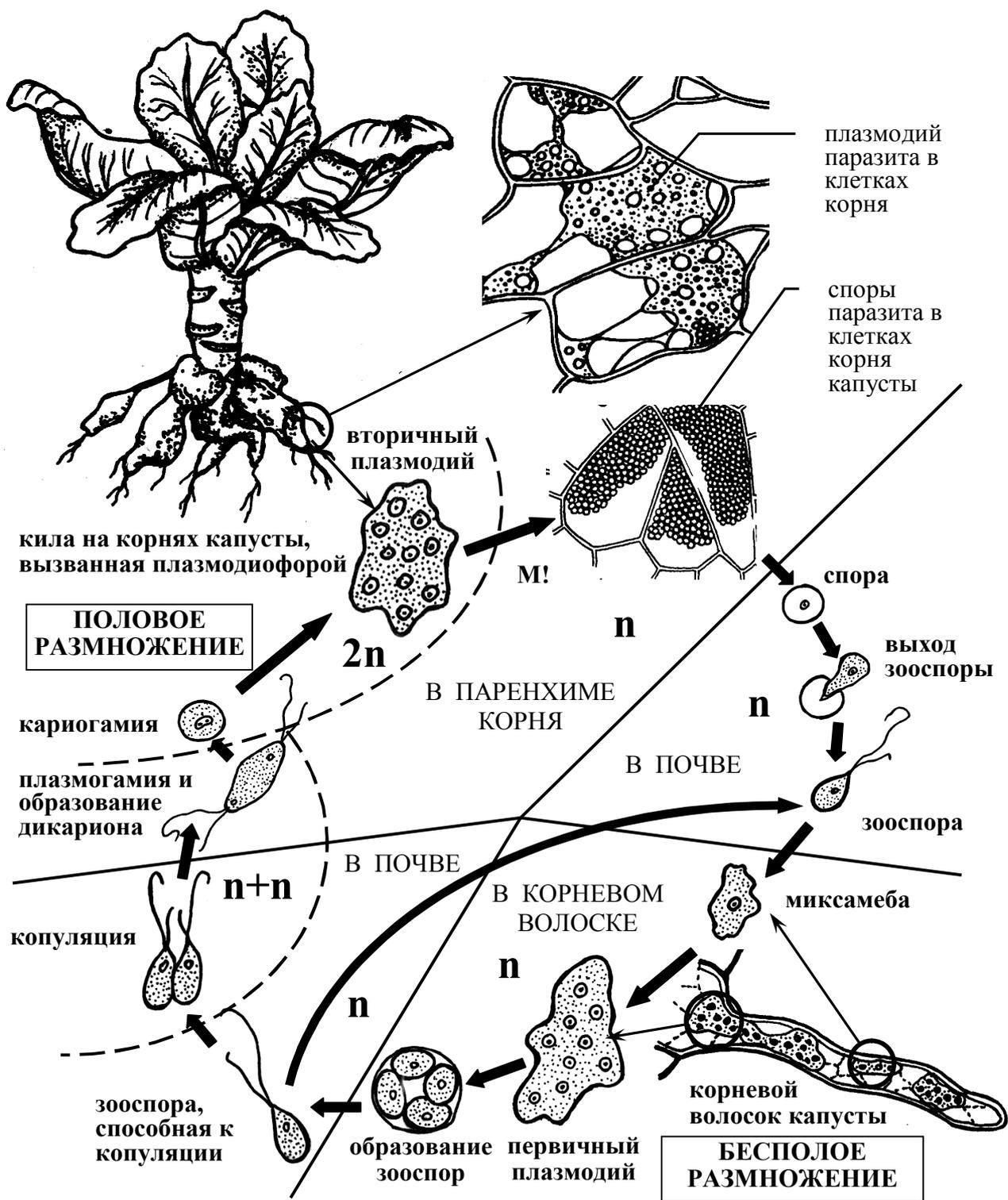


Рисунок 51 – Схема жизненного цикла плазмодиофоры капустной (*Plasmodiophora brassicae*)

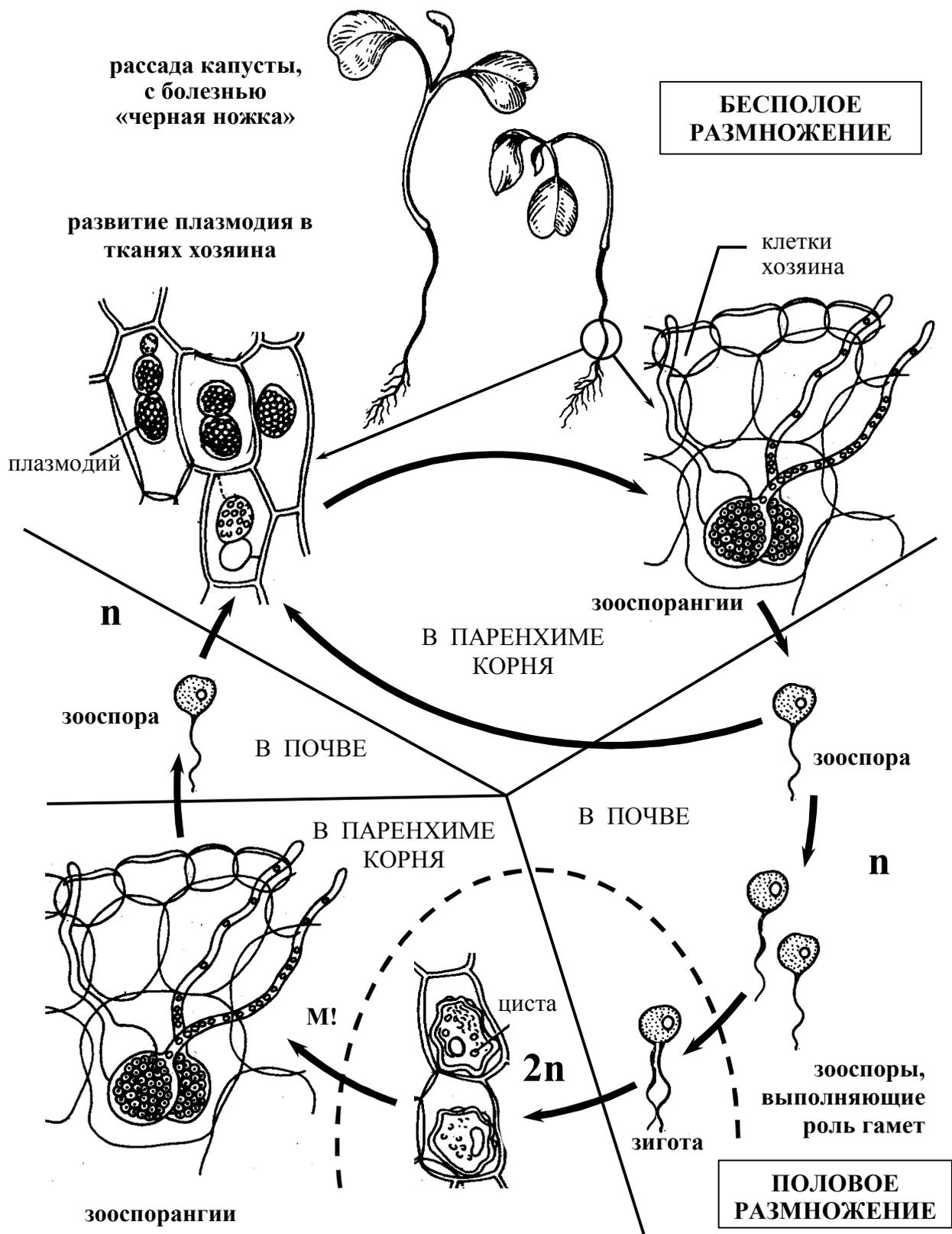


Рисунок 52 – Схема жизненного цикла ольпидиума капустного (*Olpidium brassicae*), возбудителя «черной ножки» рассады капусты

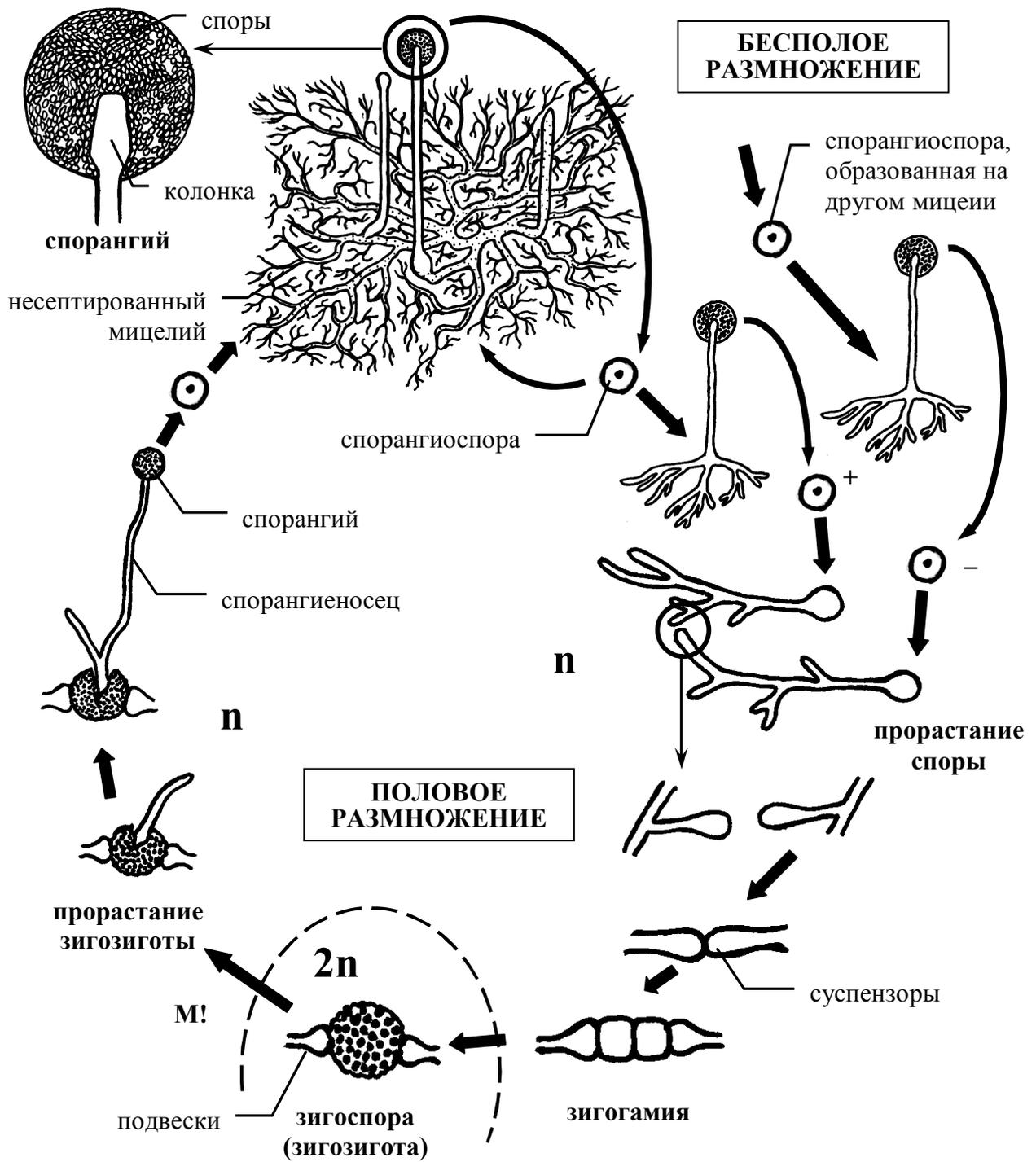


Рисунок 53 – Схема жизненного цикла представителей рода муکور (*Mucor*)

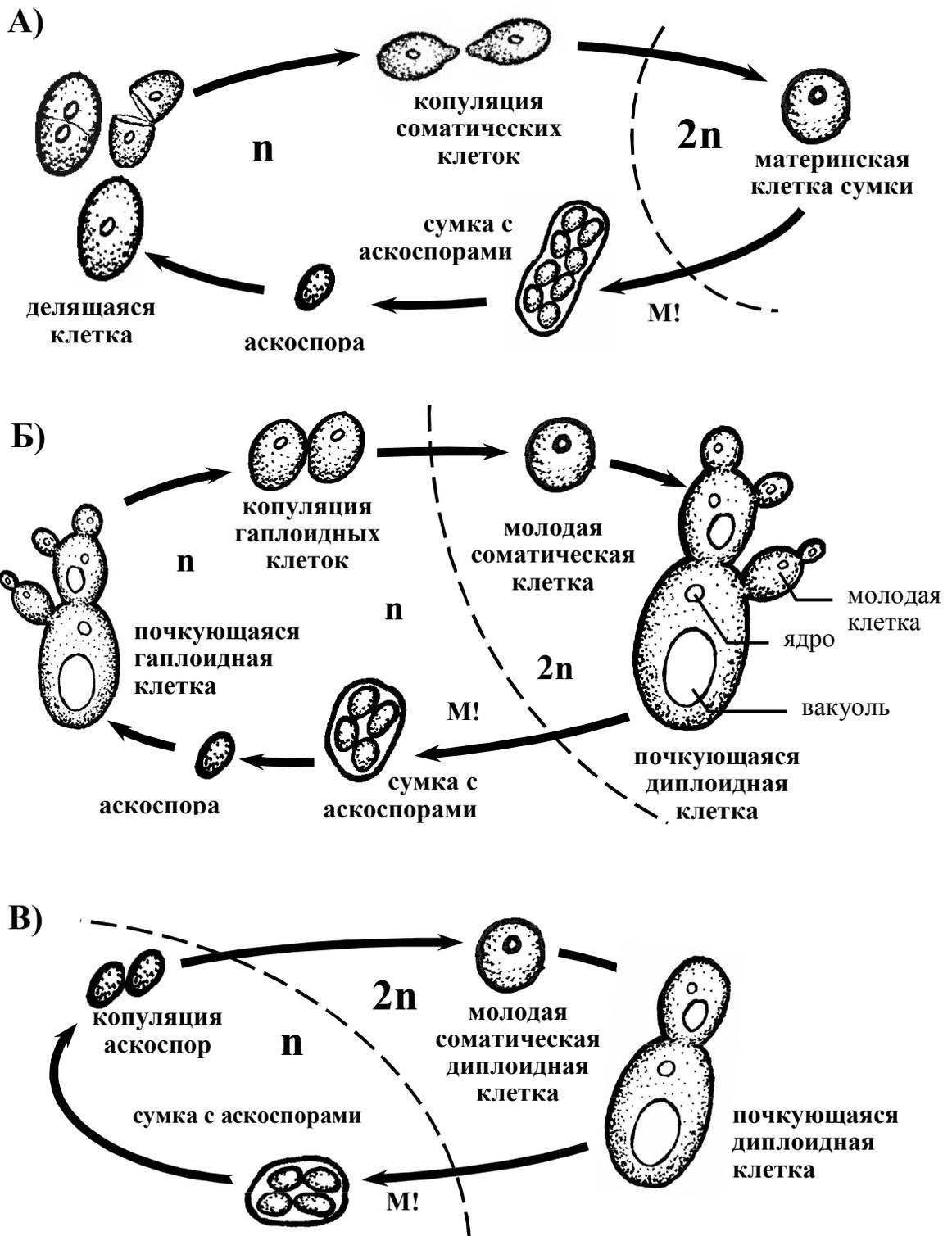


Рисунок 54 – Схемы жизненных циклов дрожжей – аскомицетов:
 А) род схизосахаромицес – *Schizosaccharomyces* sp. (гапლობионты);
 Б) пекарские дрожжи – *Saccharomyces cerevisiae* (диплогамбобионты);
 В) сахаромикодес Людвига – *Sacharomycodes ludvigii* (дипლობионты);

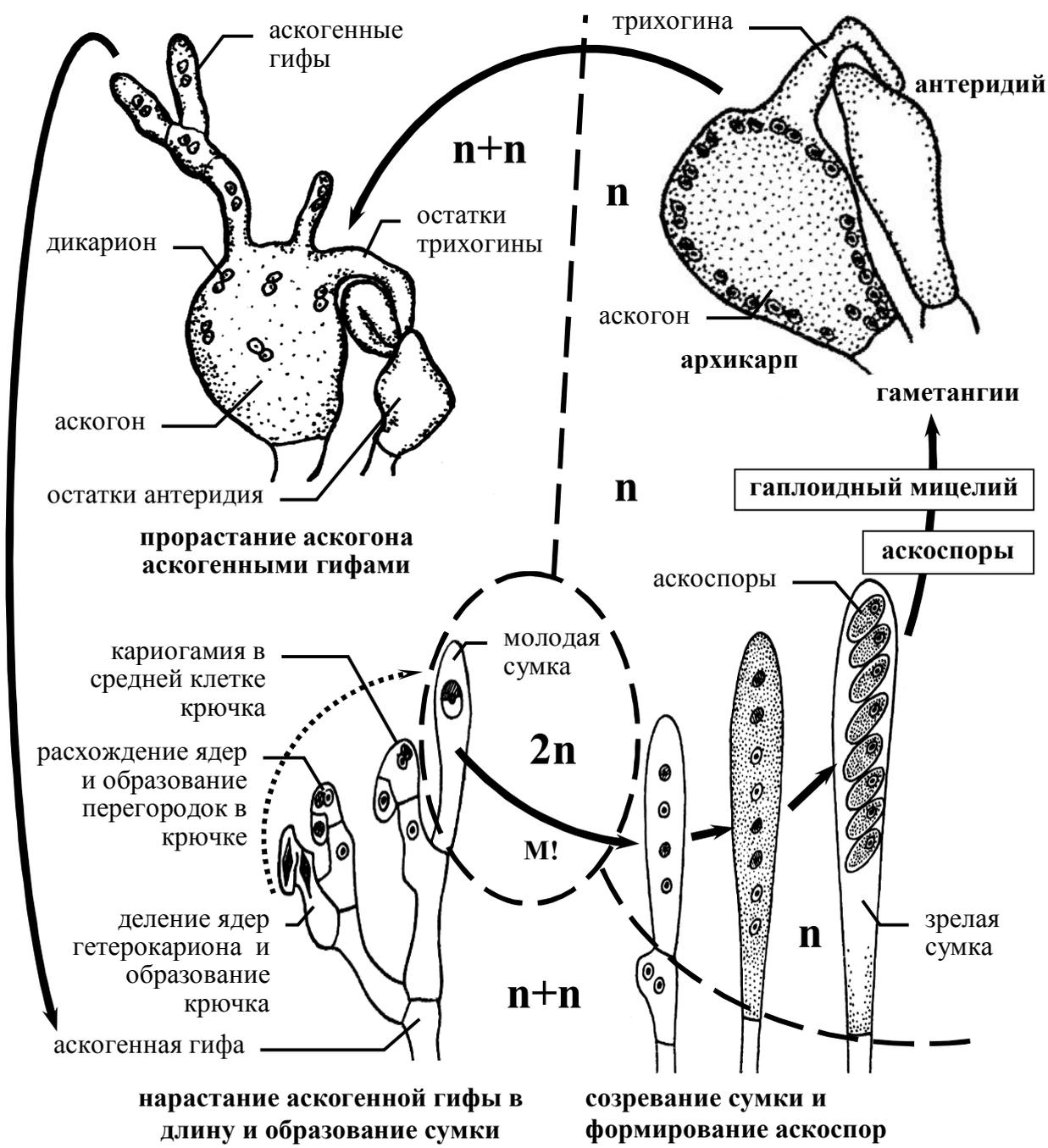


Рисунок 55 – Схема полового процесса и смены ядерных фаз у высокоорганизованных сумчатых грибов

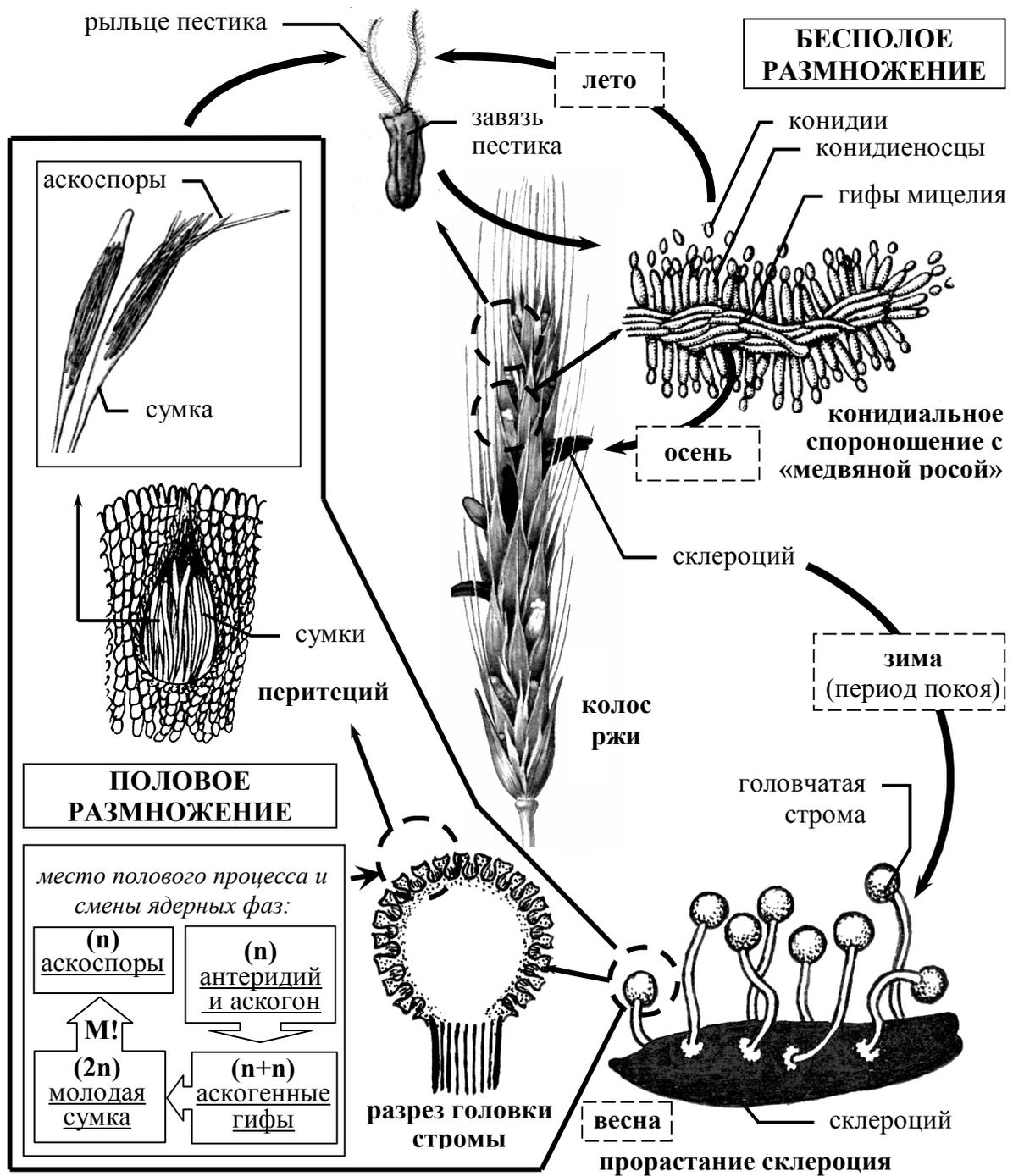


Рисунок 56 – Схема жизненного цикла спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea*)

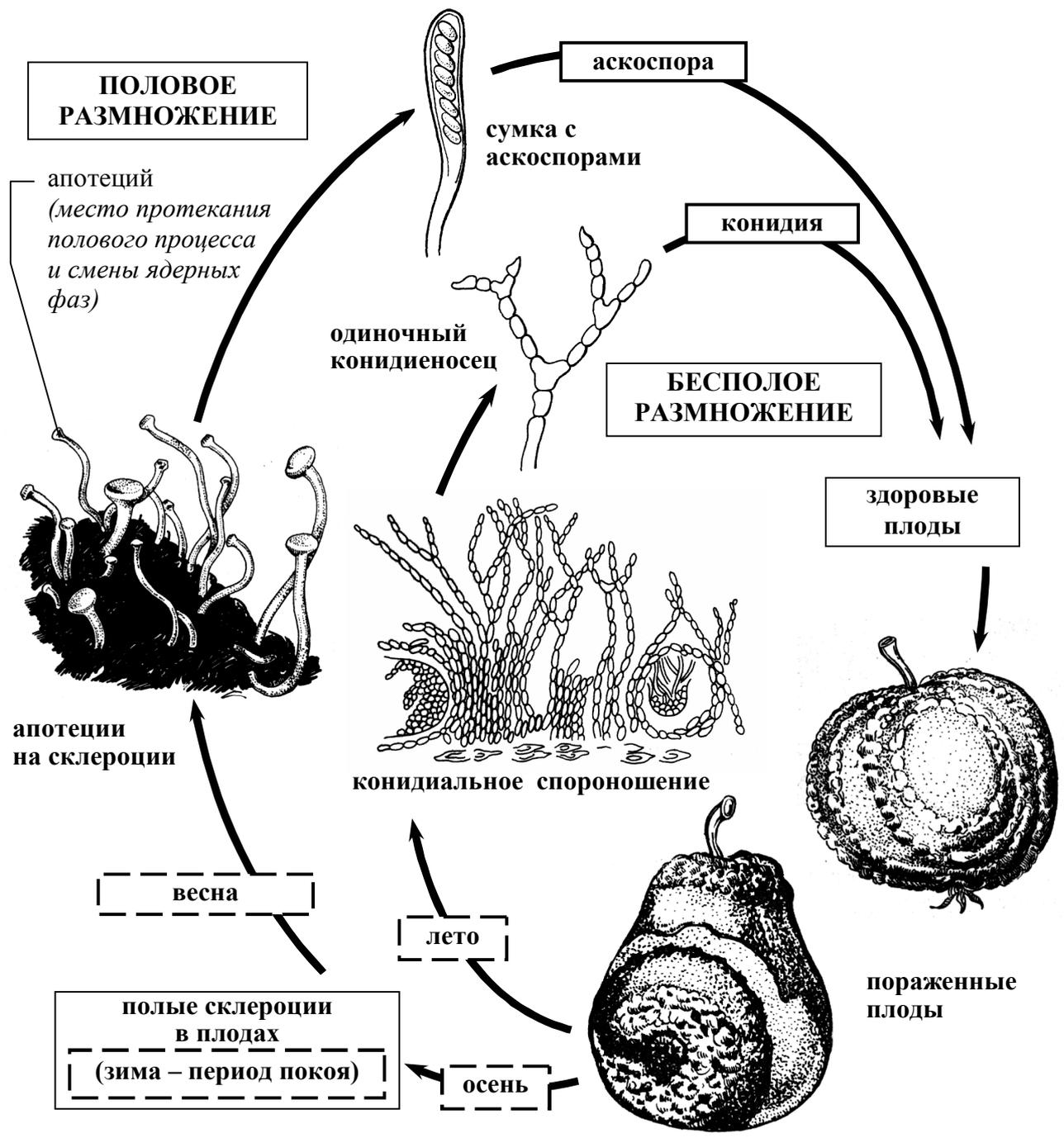


Рисунок 57 – Схема жизненного цикла монилии (*Monilinia fructigena*)

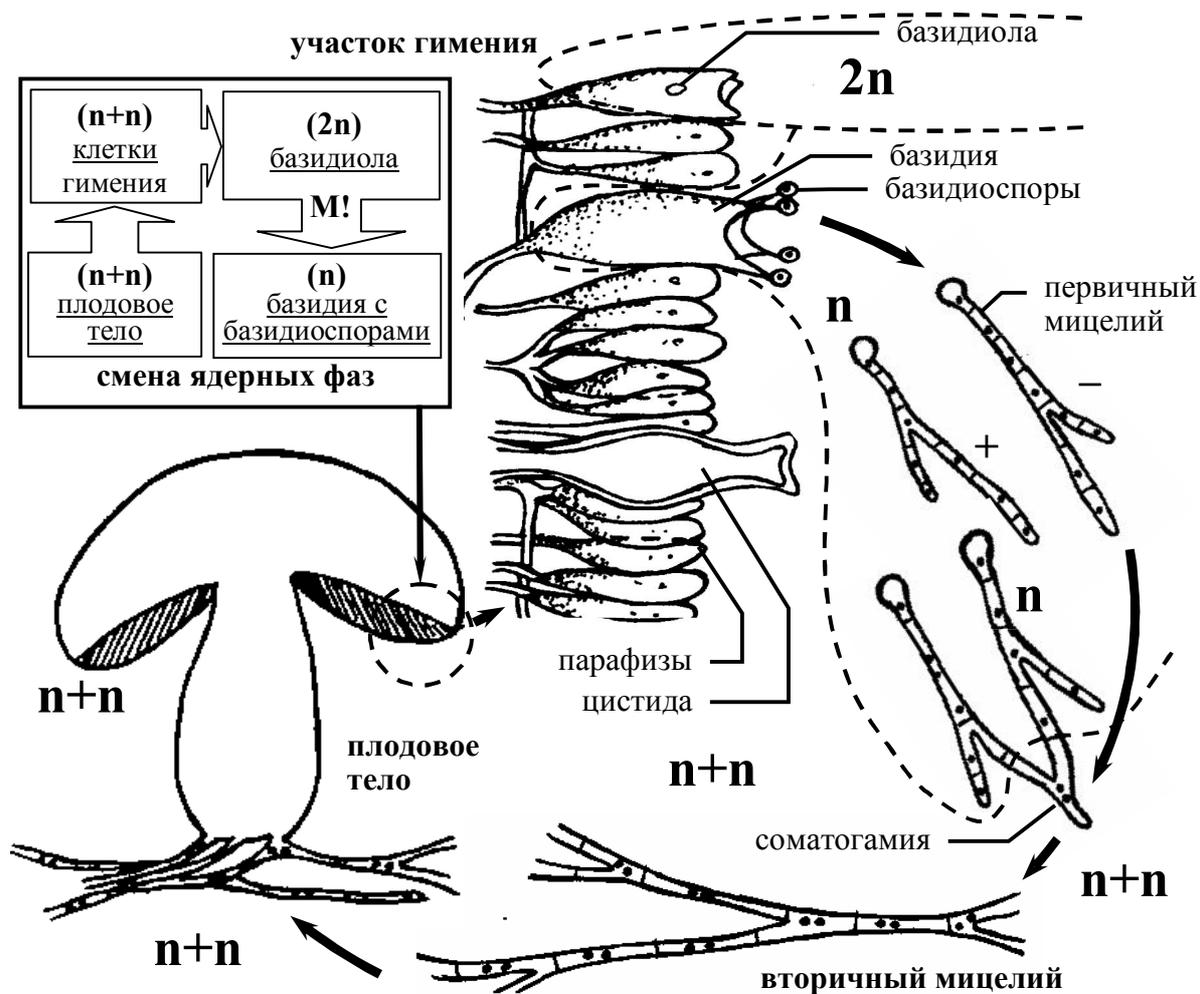


Рисунок 58 – Схема жизненного цикла базидиальных грибов на примере представителей порядка Agaricales

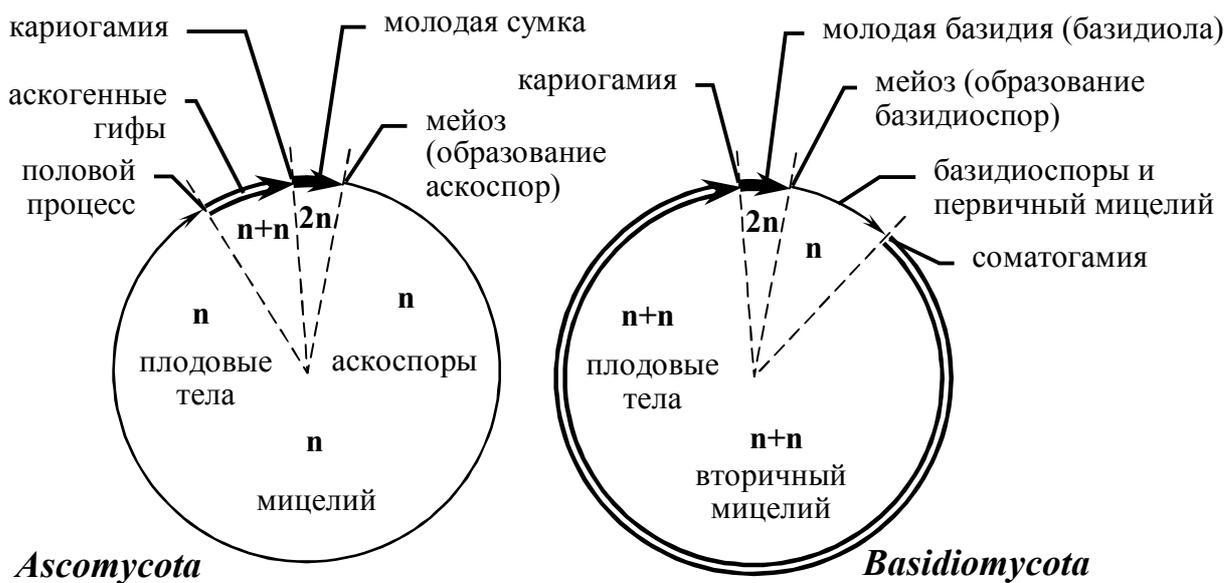


Рисунок 59 – Соотношение длительности ядерных фаз в жизненном цикле сумчатых и базидиальных грибов

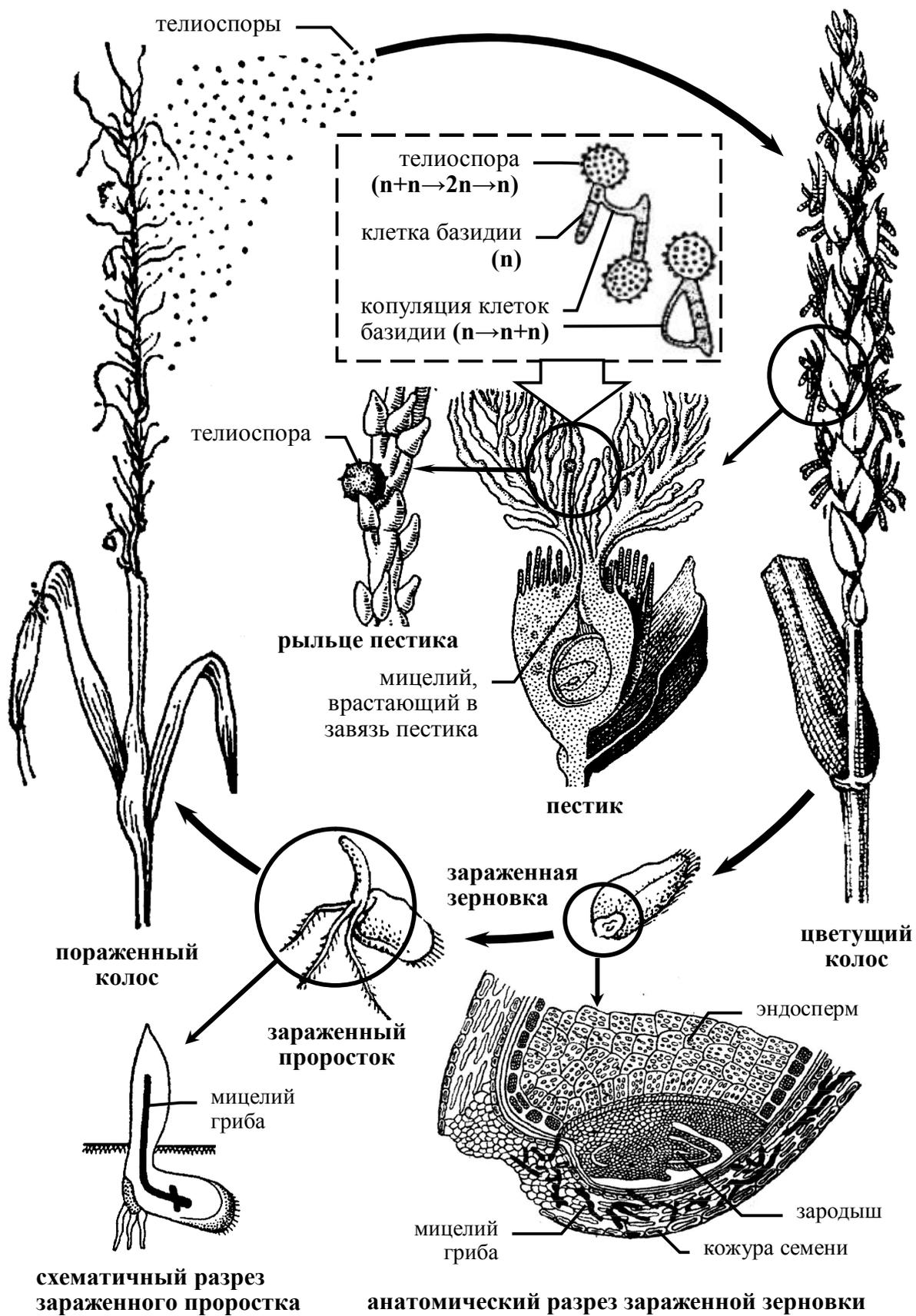


Рисунок 60 – Схема жизненного цикла пыльной головки пшеницы (*Ustilago tritici*)

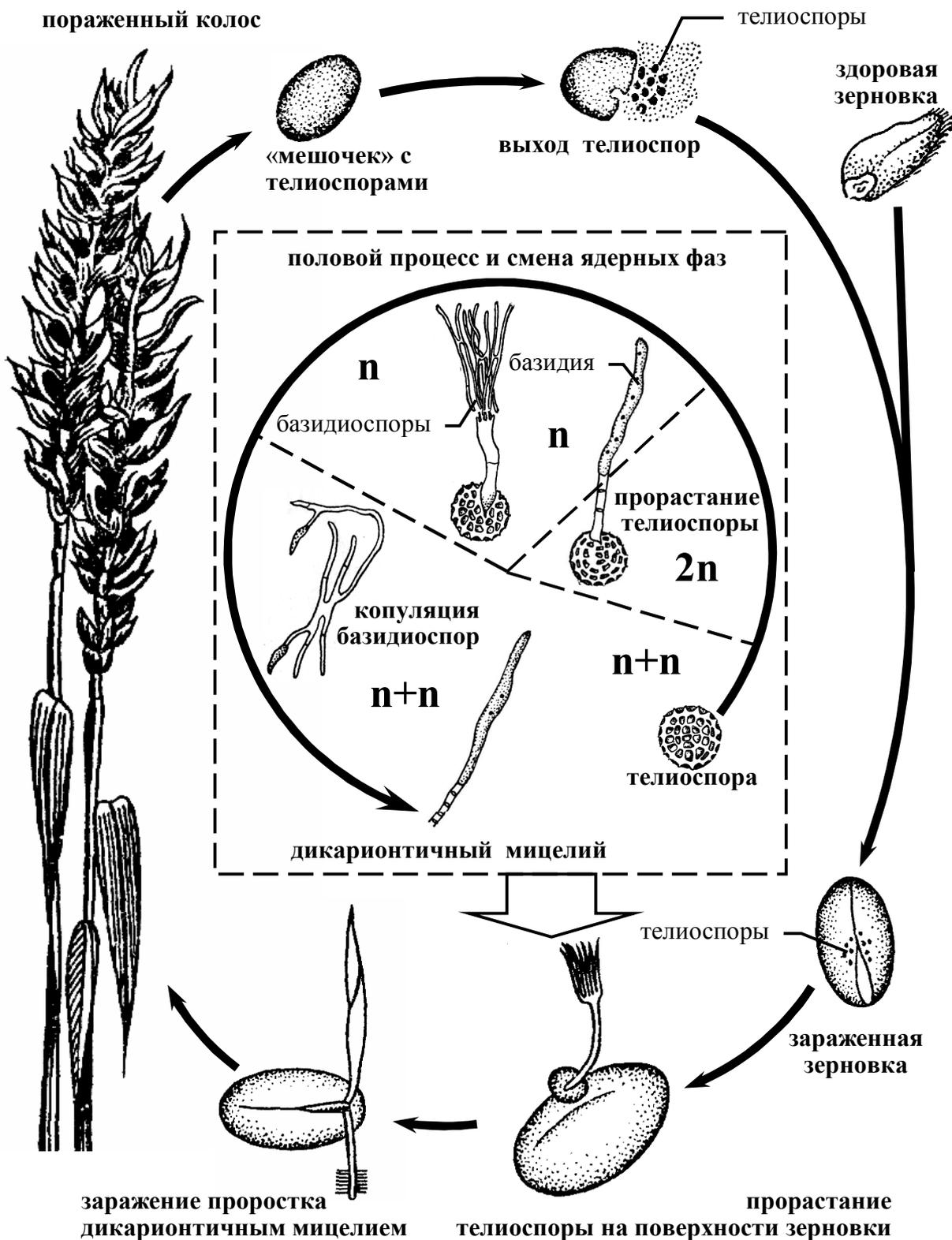


Рисунок 61 – Схема жизненного цикла твердой головни пшеницы (*Tilletia tritici*)

Литература

- 1 Гарибова, Л. В. Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 220 с.
- 2 Водоросли. Справочник / С. П. Вассер [и др.]. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- 3 Ботаніка. Водорості та гриби / І. Ю. Костиков [та інш.]. – Київ: Арістей, 2006. – 476 с.
- 4 Курс низших растений / редкол.: М. В. Горленко [и др.]. – М. : Высшая школа, 1981. – 504 с.
- 5 Лемеза, Н. А. Малый практикум по низшим растениям / Н. А. Лемеза, А. С. Шуканов. – Мн. : Университетское, 1994. – 228 с.
- 6 Цуриков, А. Г. Альгология и микология: практическое руководство по изучению темы «Лишайники» для студ. биологич. спец. вузов / А. Г. Цуриков, В. А. Собченко, О. М. Храмченкова. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2006. – 50 с.
- 7 Собченко, В. А. Альгология и микология: практическое руководство по изучению раздела «Водоросли» для студ. биологич. спец. вузов / В. А. Собченко, О. М. Храмченкова, Ю. М. Бачура. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. – 74 с.
- 8 Низшие растения / Л. В. Гарибова [и др.]. – М. : МГУ, 1975. – 152 с.
- 9 Горбунова, Н. П. Альгология / Н. П. Горбунова – М. : Высшая школа, 1991. – 256 с.
- 10 Горбач, Н. В. Лишайники Белоруссии / Н. В. Горбач. – Мн. : Наука и техника, 1973. – 336 с.
- 11 Жизнь растений: в 6 т. / редкол.: М. . Горленко (гл. ред.) [и др.]. – М. : Просвещение, 1976. – Т. 2: Грибы. – 479 с.
- 12 Жизнь растений: в 6 т. / редкол.: М. М. Голлербах (гл. ред.) [и др.]. – М. : Просвещение, 1977. – Т. 3: Водоросли. Лишайники. – 487 с.
- 13 Мюллер, Э. Микология / Э. Мюллер, В. Леффлер. – М. : Мир, 1995. – 343 с.
- 14 Мир растений / редкол.: А. Л. Тахтаджян (гл. ред.) [и др.]. – М. : Просвещение, 1991. – Т. 2: Грибы. – 480 с.
- 15 Стрельская, О. Я. Низшие растения. Систематика. / О. Я. Стрельская; под ред. Н. А. Дорожкина. – Мн. : Вышэйшая школа, 1985. – 240 с.
- 16 Мандрик, В. Ю. Основи альгології / В. Ю. Мандрик, О. Б. Колесник. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 350 с.
- 17 Outline of ascomycota – 2007 [Electronic resource] / Ed. H. T. Lumbsch, S. M. Huhndorf – Myconet, vol. 13. – Mode of access: <http://www.fieldmuseum.org/myconet/outline.asp>. – Date of access: 18.08.2008
- 18 Лемеза, Н. А. Альгология и микология. Практикум : учеб. пособие / Н. А. Лемеза. – Минск: Выш. школа, 2008. – 319 с.

Учебное издание

Собченко Владимир Анатольевич
Храмченкова Ольга Михайловна
Бачура Юлия Михайловна
Цуриков Андрей Геннадьевич

**Альгология и микология:
Основные термины и принципы
современной систематики**

Дидактические материалы
для студентов специальности 1 – 31 01 01–02
«Биология (научно-педагогическая деятельность)»

Редактор *В. И. Шкредова*
Корректор *В. В. Калугина*

Лицензия №02330/0549481 от 14.05.09

Подписано в печать 24.12.09 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.

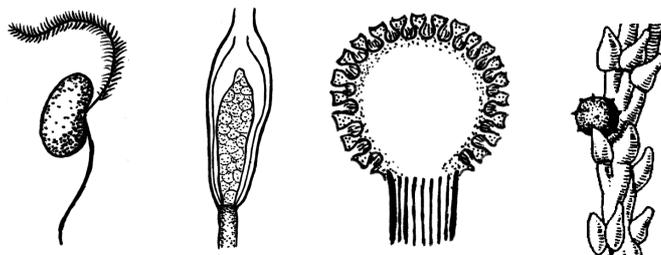
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 6,97.

Уч.-изд. л. 7,62. Тираж 150 экз. Заказ № 431

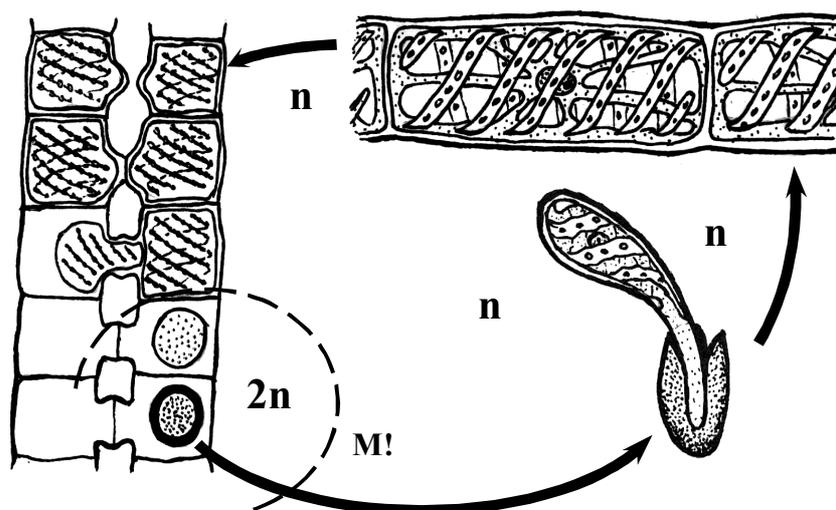
Отпечатано с оригинала-макета на ризографе
учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»
Лицензия № 02330/0150450 от 03.02.09
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»



АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ: Основные термины и принципы современной систематики



Гомель 2010