

Отдел Аскомицеты

Отдел аскомицеты, или сумчатые грибы – *Ascomycetes*

- **Число видов:** около 55 000
- **Клеточные стенки содержат** хитин и глюканы (у дрожжей – глюканы и маннаны).
- **Мицелий** гаплоидный, септированный, развитый; у некоторых (дрожжей) в виде одиночных почкующихся или делящихся клеток.
- **Размножение:** половое, бесполое и вегетативное.
- **Вегетативное размножение** происходит фрагментацией мицелия или делением дрожжевых клеток.

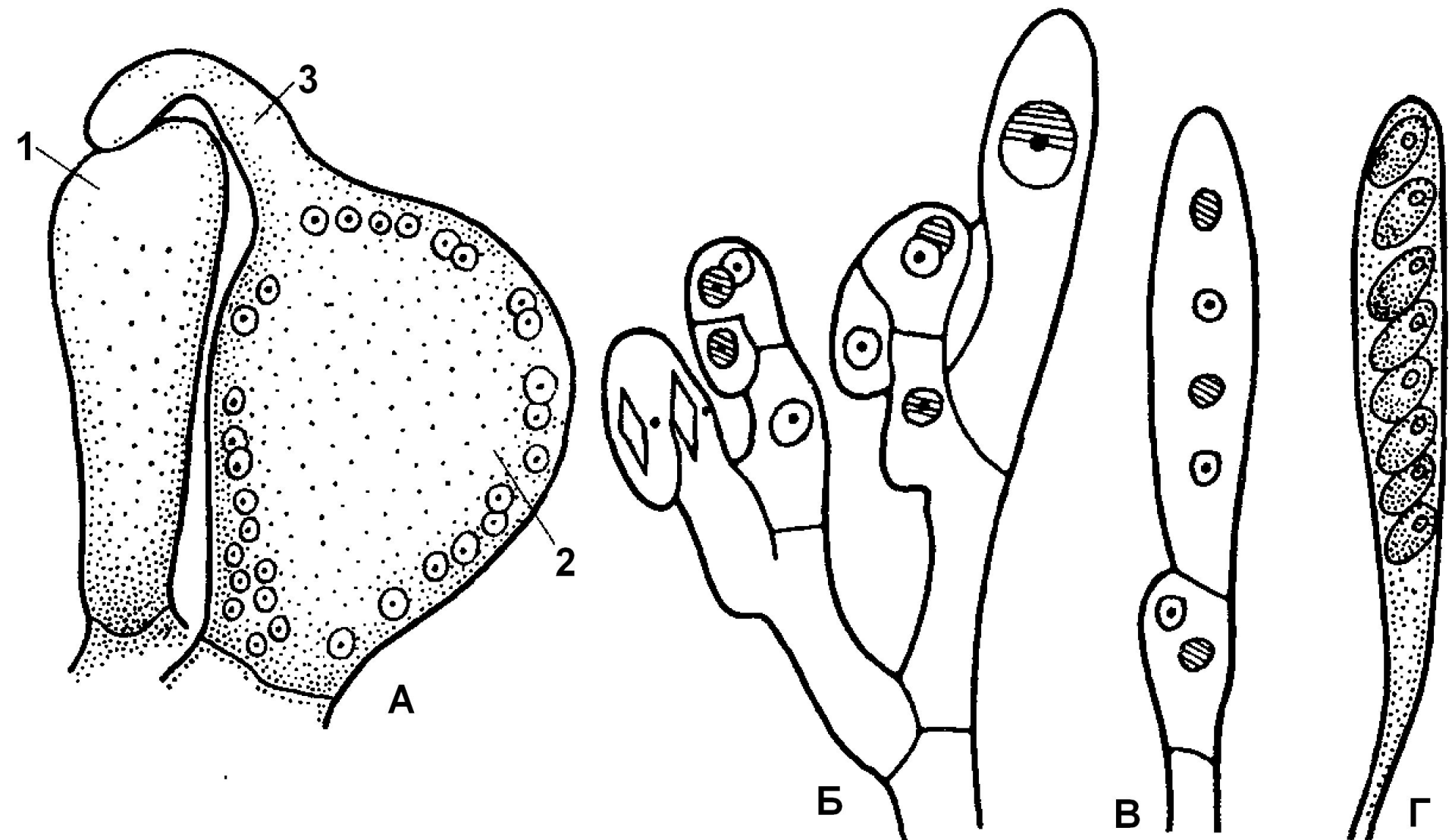
- **Бесполое размножение** осуществляется посредством экзогенных спор – **конидий**, образующихся на специализированных видоизмененных частях мицелия – конидиеносцах. У аскомицетов, паразитирующих на растениях, конидиальные спороношения формируются на живом растении, а сумчатые после отмирания растения или его частей в конце вегетации или после зимовки.
- Конидии крайне разнообразны по форме, строению. Освобождение конидий, как правило, пассивное. Распространение – токами воздуха, водой или мелкими животными.
- **Половой процесс** – гаметангиогамия: слияние двух гаметангиев – специализированных клеток, не дифференцированных на гаметы. У примитивных аскомицетов половой процесс сходен с зигогамией зигомицетов.
- Женский половой орган, архикарп, состоит из 2 крупных клеток: расширенная нижняя часть – **аскогон**, вытянутая верхняя часть – **трихогина**.
- Мужской гаметангий, **антеридий**, представляет собой просто удлиненную клетку несколько меньшего размера, чем архикарп.

• Половой процесс и развитие сумок:

- **I.** Концы антеридия и трихогины плотно срастаются, разделяющая их перегородка лизируется и содержимое антеридия я ядрами переходит в трихогину, собственное содержимое которой дегенерирует.
- **II.** В перегородке между трихогиной и аскогоном образуется отверстие через которое ядра из антеридия мигрируют в аскогон. Там ядра различного происхождения сближаются попарно образуя дикарионы.
- **III.** Из аскогона образуются 10 – 20 мешковидных выростов, превращающихся в **аскогенные гифы**.
- **IV.** В аскогенные гифы переходят дикарионы, где претерпевают несколько синхронных с параллельным расположением осей делений.
- **V.** Аскогенные гифы становятся септированными.
- **VI.** Конечная клетка аскогеной гифы погибает в крючок, и содержащийся в ней **один** дикарион делится.

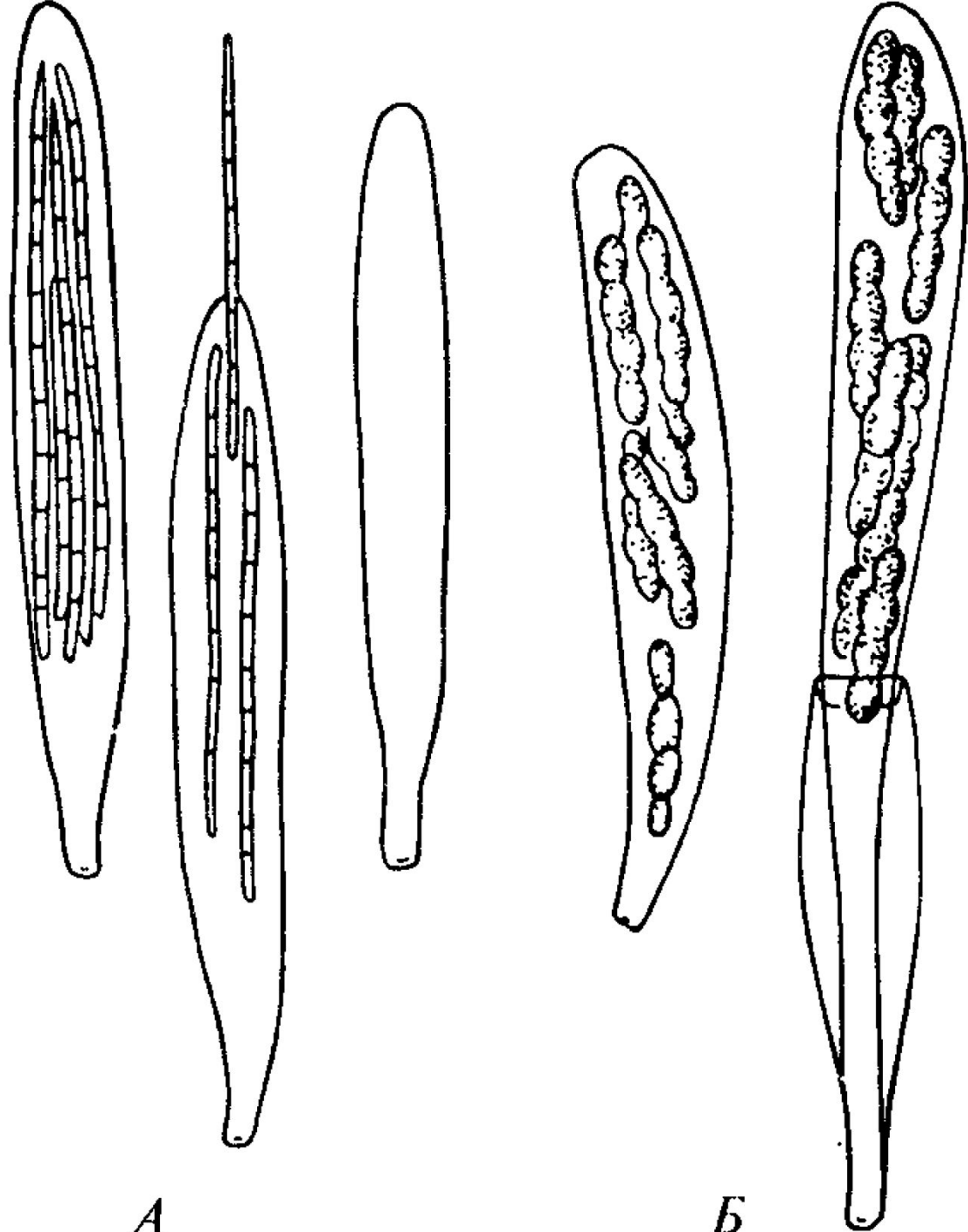
- **VII.** Пара ядер разного происхождения остается в месте перегиба крючка. Появляющиеся две перегородки отделяют место перегиба крючка от его основания и его конца. В «колене» происходит кариогамия: два ядра дикариона сливаются, а получившееся диплоидное ядро сразу претерпевает мейоз.
- **VIII.** Получившиеся 4 гаплоидных ядра делятся митотически и клетка становится, как правило восьмиядерной.
- **IX.** Вокруг ядер формируются аскоспоры, как правило в числе 8.

Половой процесс и развитие сумок у аскомицетов



- А – антеридий (1) и аскогон (2) с трихогиной (3); Б – развитие сумок из аскогенных гиф по способу крючка; В – молодая сумка после мейоза; Г – зрелая сумка с аскоспорами.

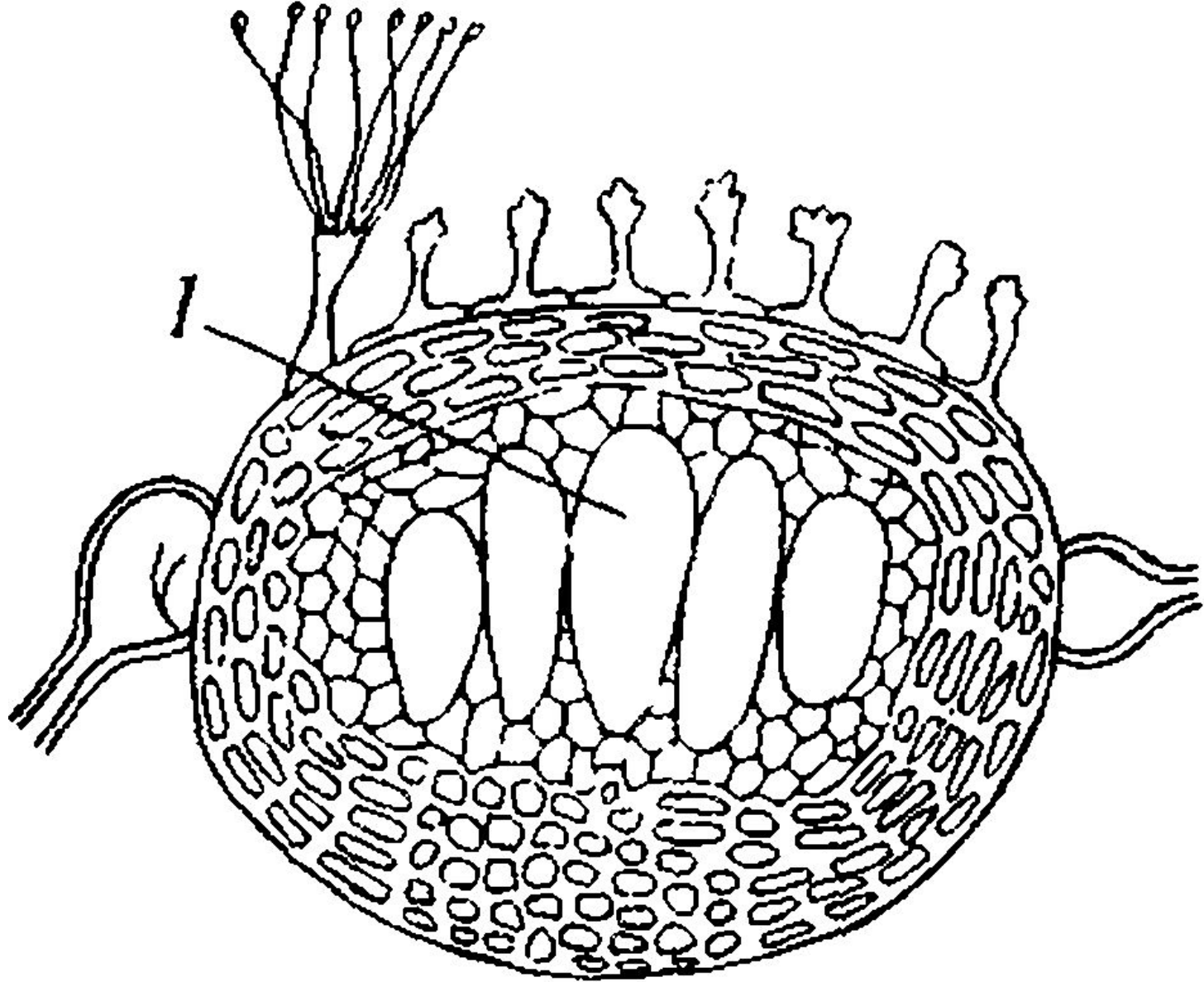
- Различают сумки **прототуникатные** и **этуникатные**.
- Прототуникатные сумки имеют тонкую однослойную оболочку, споры освобождаются пассивно после разрушения оболочки сумки.
- Этуникатные сумки обладают более плотными двухслойными оболочками со специальными приспособлениями для вскрытия, освобождение спор активное.
- Этуникатные сумки в свою очередь подразделяются на **унитуникатные** и **битуникатные**. У унитуникатных сумок оболочка тонкая, выглядит как однослойная, у битуникатных оболочка более толстая, явно двухслойная.



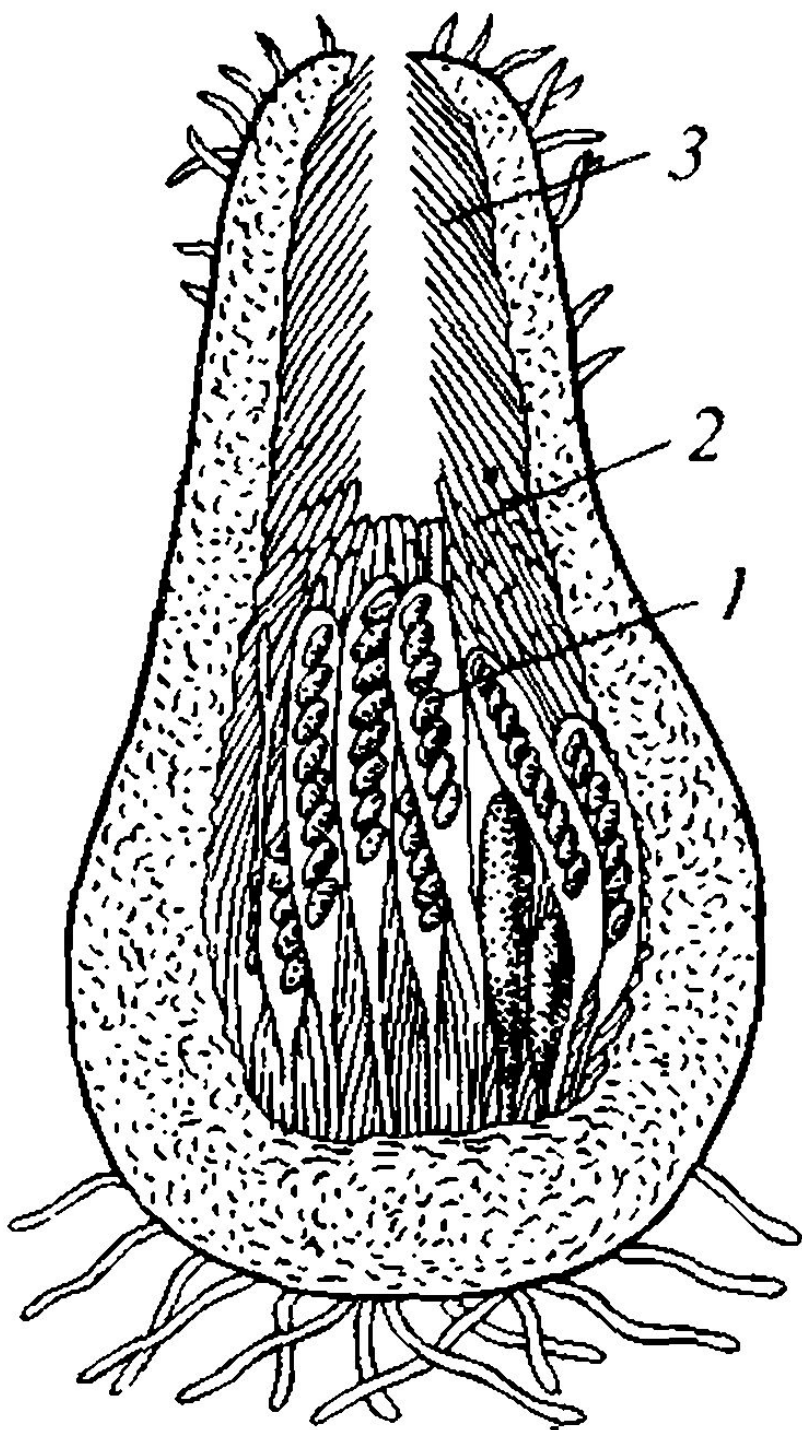
Типы эутуникатных сумок

А – унитуникатные;
Б - битуникатные

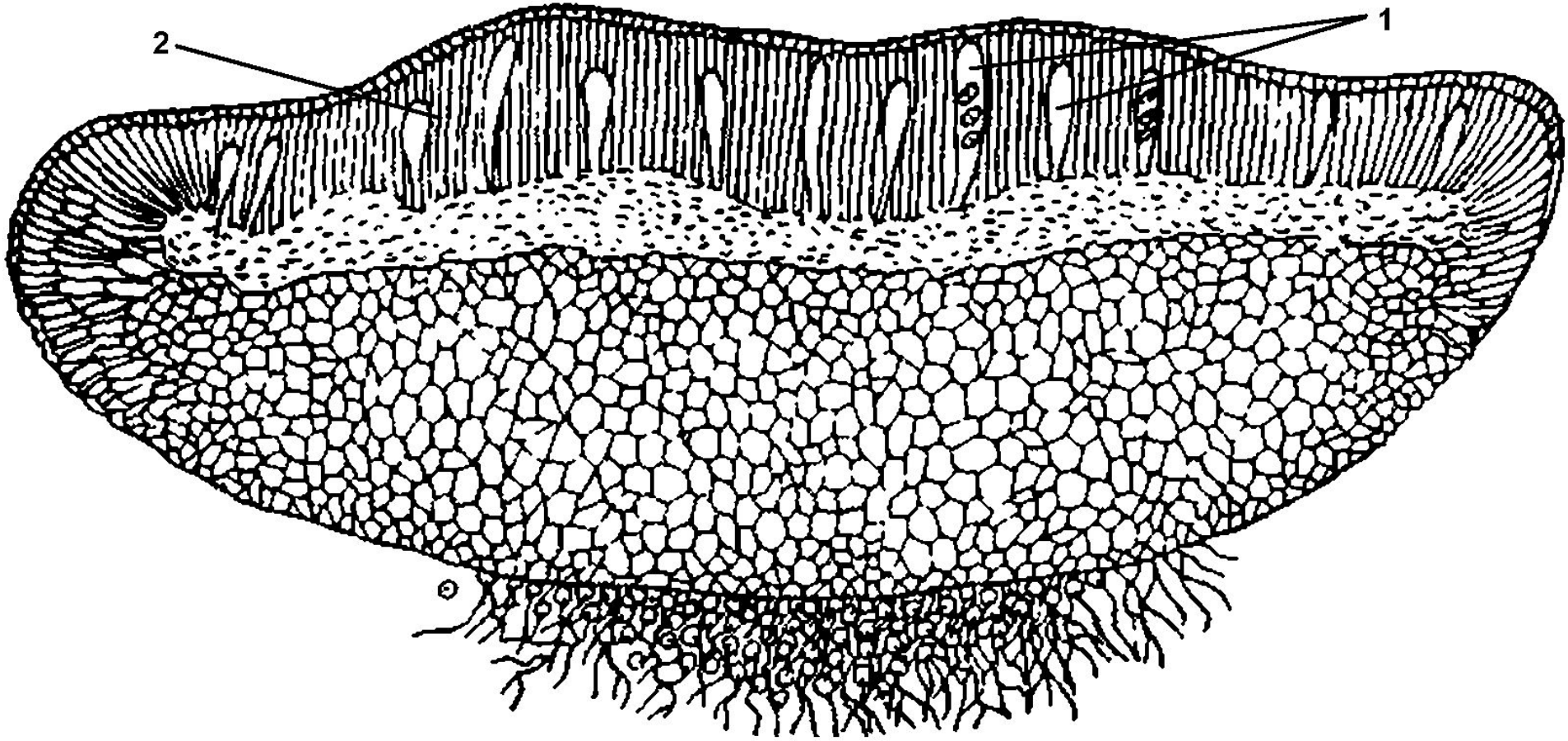
- **В свою очередь сумки развиваются в плодовых телах трёх типов:**



Клейстотеций – полностью замкнутое округлой формы плодовое тело. 1 – сумка.

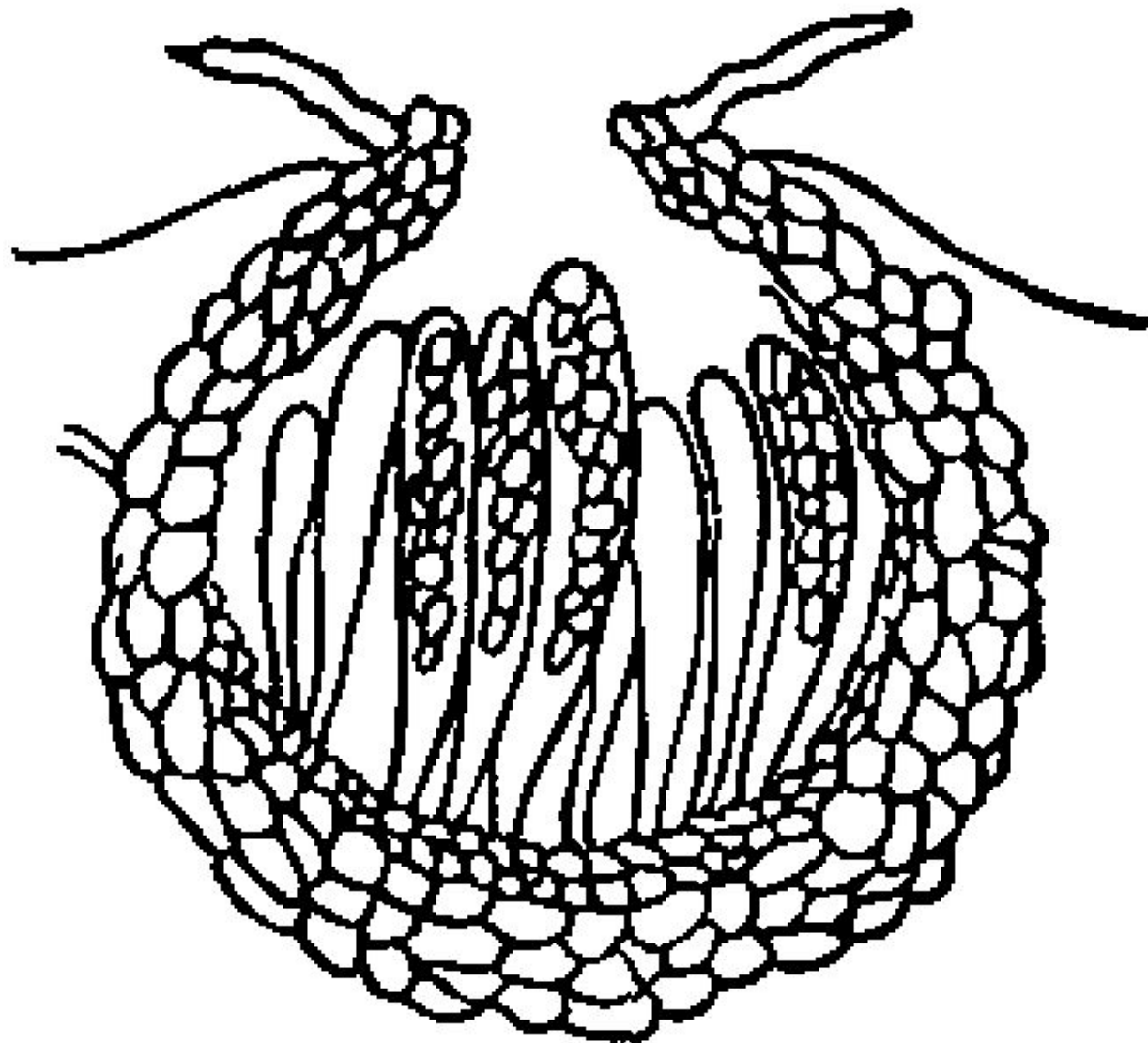


Перитеций –
полузамкнутое
кувшиновидной формы
плодовое тело с
отверстием наверху;
1 – сумки ; 2 – парафизы;
3 – перифизы.



Апотеций – полностью открытое плодовое тело дисковидной или блюдцевидной формы.
1 – сумки ; 2 – парафизы.

- У видов класса Дотидеомицеты сумки образуются в полостях – **локулах**, возникающих в специальных сплетениях гиф – **аскостромах**:



- **Экология:** широко распространены во всех географических областях. Большинство сапротрофы, обитающие в почве, на субстратах органического происхождения, пищевых продуктах и т.д. Немногие (трюфелевые) образуют микоризу. В конидиальной стадии многие аскомицеты паразитируют на растениях, животных. **К аскомицетам относятся почти все грибы, входящие в состав лишайников.**
- **Значение:** Используются в микробиологической промышленности как продуценты ферментов, антибиотиков и т.д. Дрожжи имеют важнейшее значение в хлебобулочной и кондитерской промышленности. Относительно немногие (сморчок, трюфель) используются в пищу. Среди аскомицетов есть опасные возбудители заболеваний сельскохозяйственных растений (спорынья). Аскомицеты могут причинять ущерб различным промышленным изделиям, произведениям искусства.

- **Систематика:** деление отдела на подотделы основано на морфологических признаках и молекулярных данных. В составе отдела выделяют три подотдела:
 - **Тафриномицеты**, или низшие архиаскомицеты;
 - **Сахаромицеты**, или гемиаскомицеты;
 - **Эуаскомицеты**, или **собственно аскомицеты**, или **пезизомицеты**.

ТИП СУМКИ

прототуникатные

эутуникатные

унитуникатные

битуникатные

плодовые тела
отсутствуют

клейстотеции
(замкнутые)

перитеции
(полузамкнутые)

апотеции
(открытые)

сумки образуются в
аскостромах

Тафриномицеты
Сахаромицеты

Собственно аскомицеты

Эвроциомицеты Сордариомицеты Пезизомицеты
и
Эризифомицеты Леоциомицеты
Леканоромицеты

Дотидеомицеты

Лабульбениомицеты

Подотдел тафриномицеты – Taphrinomycotina, или низшие архиаскомицеты - Archiascomycotina

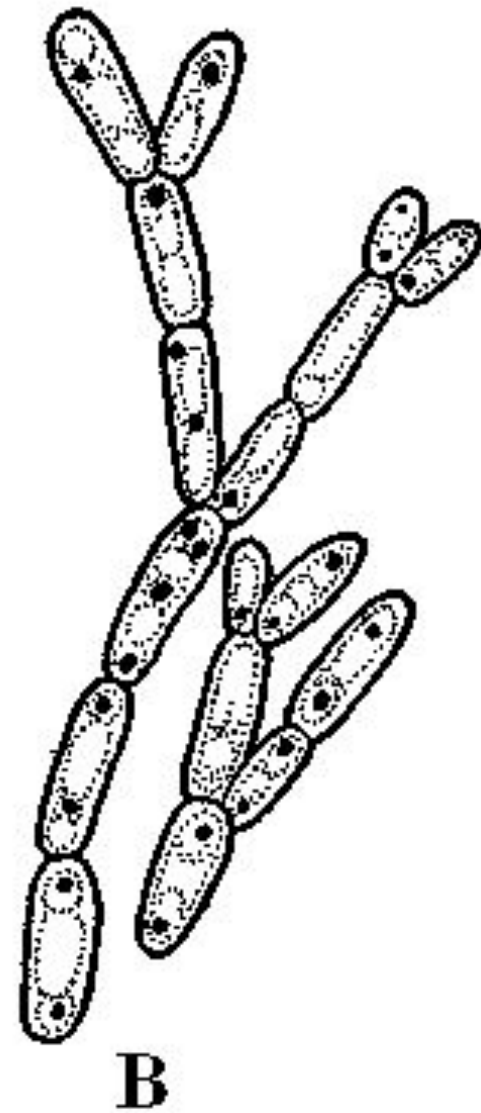
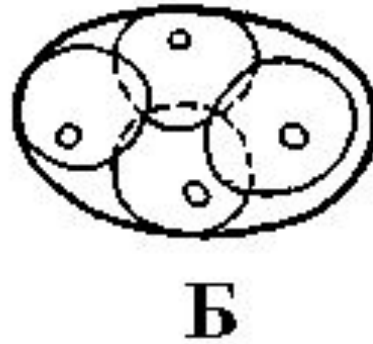
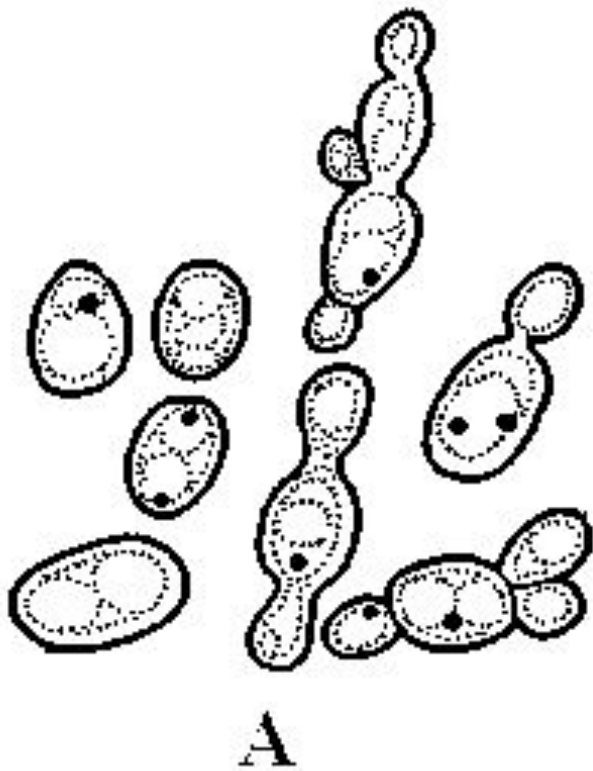
- Наиболее древняя исходная группа для остальных аскомицетов. Хитина мало или нет совсем. Освобождение аскоспор как пассивное, так и активное, у одного и того же вида может зависеть от внешних условий. Аскогенные гифы отсутствуют. Половой процесс известен не у всех представителей.
- Подотдел включает два класса – **Taphrinomycetes** и **Schizosaccharomycetes**.

Taphrina padi



Подотдел сахаромикеты – *Saccharomycotina*, или гемиаскомицеты – *Hemiascomycotina*

- Вегетативное тело в виде мицелия либо почкующихся клеток. Размножение вегетативное, бесполое и половое. Аскогенных гиф и плодовых тел не образуется. Освобождение аскоспор пассивное.
- Подотдел включает единственный класс сахаромикеты (***Saccharomycetes***) и единственный порядок сахаромикетовые (***Saccharomycetales***)



Пивные дрожжи: А — почкующиеся клетки; Б — сумка;
В — псевдомицелий.

Подотдел собственно аскомицеты – *Ascomycotina*, или пезизомицеты – *Pezizomycotina*

.

- Самый обширный и наиболее важный подотдел. Мицелий преимущественно септированный. У видов класса лабульбениомицеты вместо мицелия в результате тангентальных делений клеток получают структуры на подобии примитивных тканей. Бесполое размножение только конидиями. Сумки развиваются в настоящих или ложных плодовых телах; образованию сумок предшествует стадия аскогенных гиф.

- В составе подотдела рассматриваются следующие классы: эвроциомицеты (**Eurotiomycetes**), сордариомицеты (**Sordariomycetes**), дотидеомицеты (**Dothideomycetes**), пезизомицеты (**Pezizomycetes**), леоциомицеты (**Leotiomycetes**), леканоромицеты (**Lecanoromycetes**), эризифомицеты (**Erysiphomycetes**) и лабульбениомицеты (**Laboulbeniomycetes**)

Класс эвроциомицеты – **Eurotiomycetes**

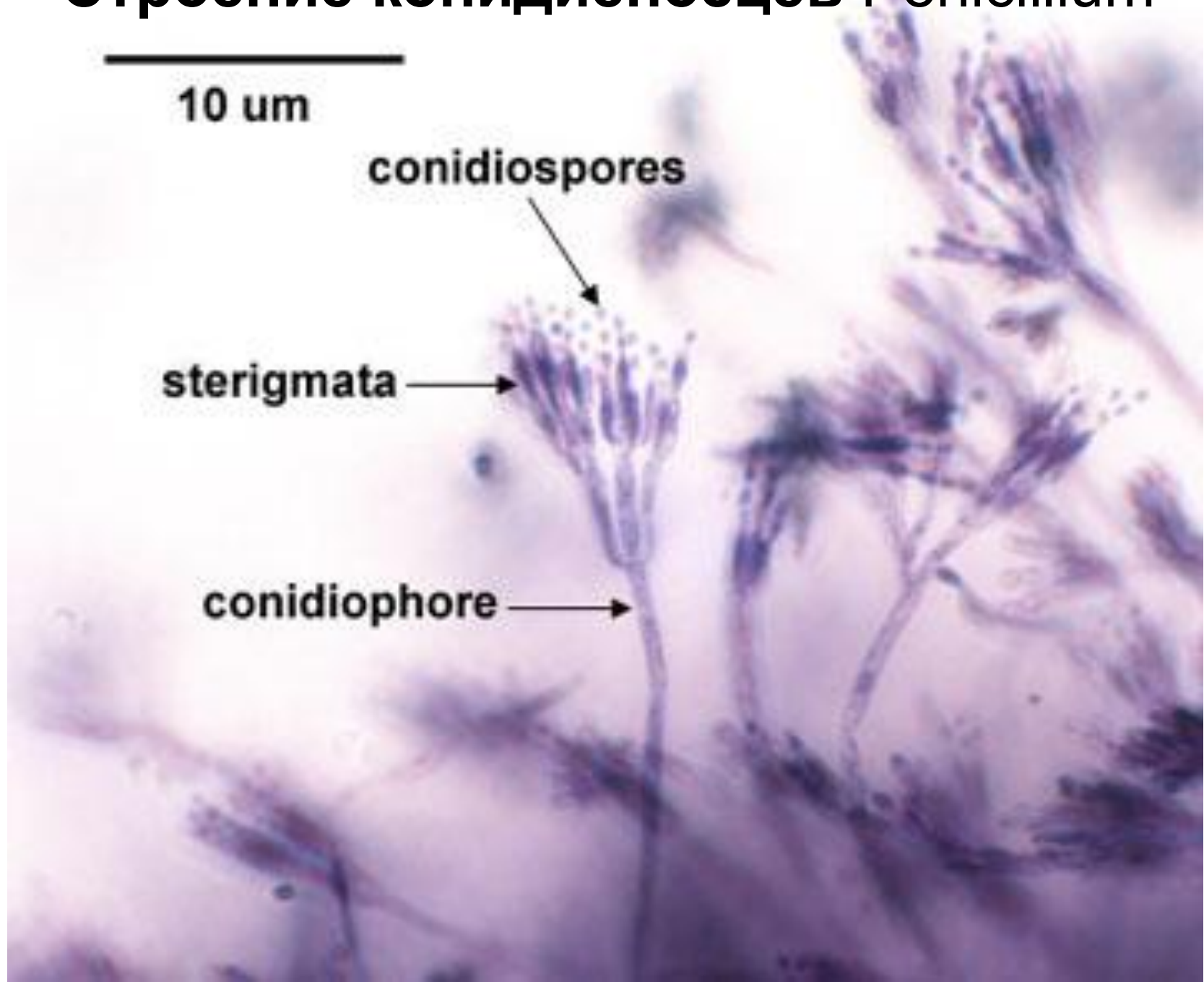
Морфологически наиболее примитивны. Плодовые тела клейстотеции с прототуникатными сумками расположенными беспорядочно. Освобождение аскоспор всегда пассивное.

Основной рассматриваемый порядок: *Eurotiales*.

Конидиеносцы и конидии Penicillium



Строение конидиеносцев *Penicillium*





АЛЕКСАНДР ФЛЕМИНГ
(6 августа 1881 г. - 11 марта 1955
г.)



SIR
ALEXANDER
FLEMING
1881-1955
DISCOVERED PENICILLIN
IN THE SECOND STOREY
ROOM ABOVE THIS
PLAQUE



- **Зинаида Виссарионовна Ермольева**
- (27.10 1898 — 2.12.1974)

УЛИЦА НАЗВАНА ИМЕНЕМ
ЛАУРЕАТА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ СССР
АКАДЕМИКА

**ЕРМОЛЬЕВОЙ
ЗИНАИДЫ
ВИССАРИОНОВНЫ**

/1898–1975 гг./

ПОД ЕЕ РУКОВОДСТВОМ
В 1942 ГОДУ БЫЛ РАЗРАБОТАН
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПЕНИЦИЛЛИНА.



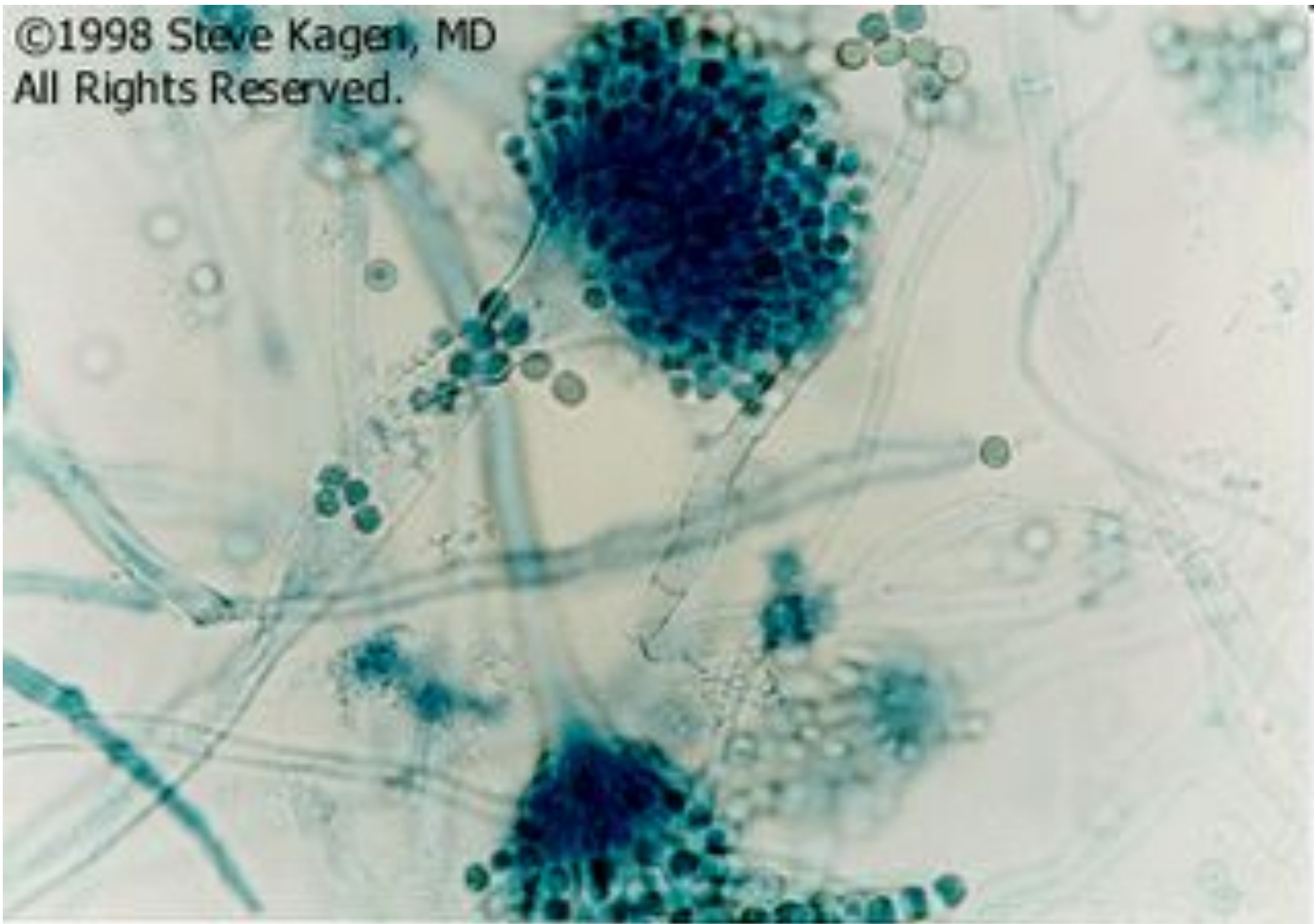
**«Мраморный»
сыр «Рокфор»**

Сыр «Камамбер»

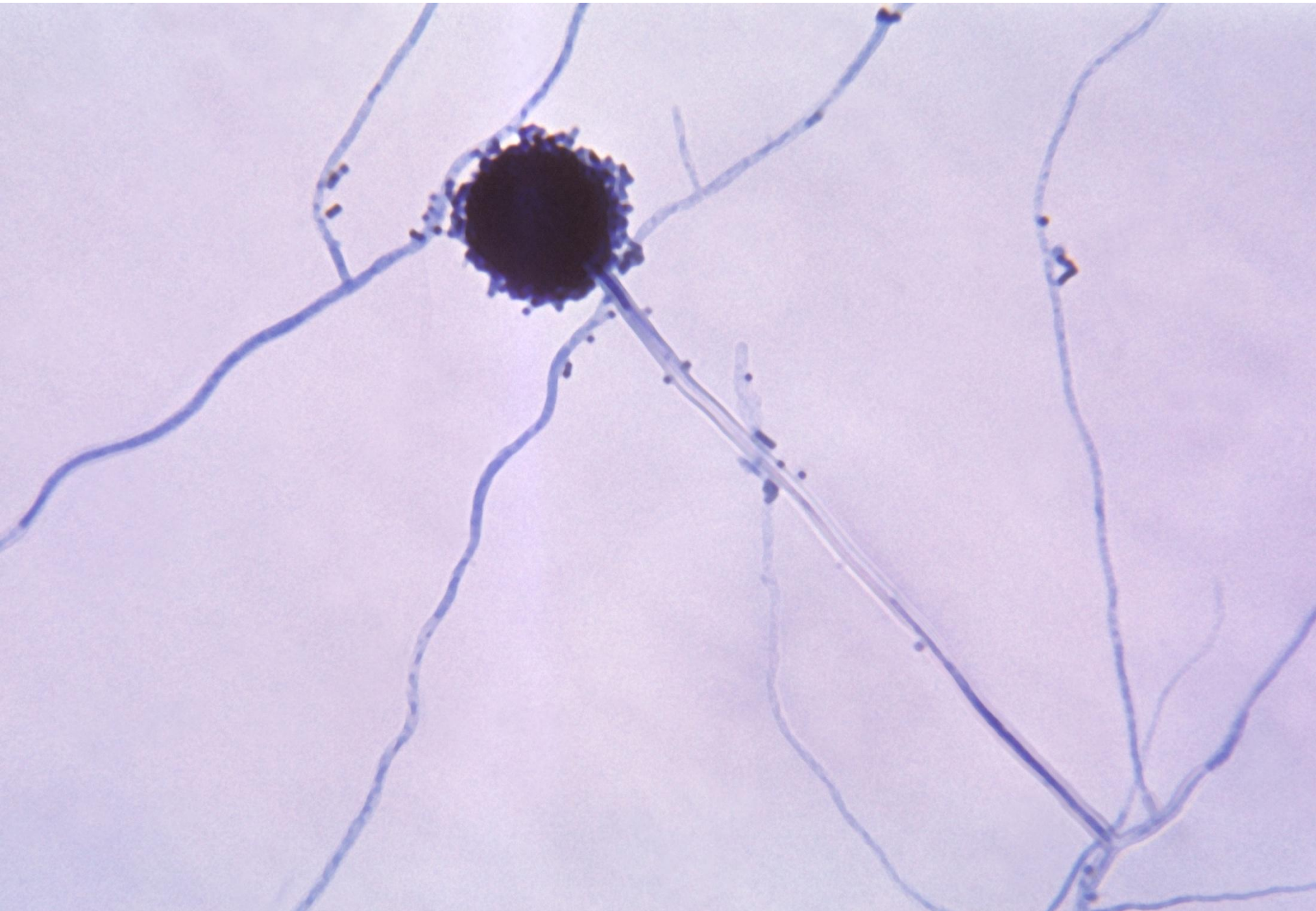


Aspergillus fumigatus

©1998 Steve Kagen, MD
All Rights Reserved.



Aspergillus niger



Класс сордариомицеты – **Sordariomycetes**

Плодовые тела перитеции с унитуникатными сумками.

Основной рассматриваемый порядок:
Hypocreales.



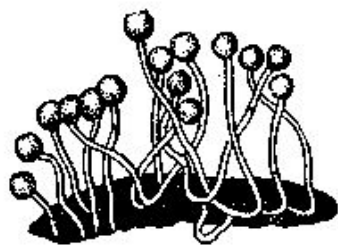
Перитеции *Nectria cinnabarina*



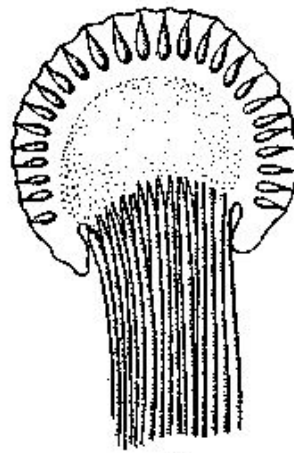
Склероций
Claviceps purpurea



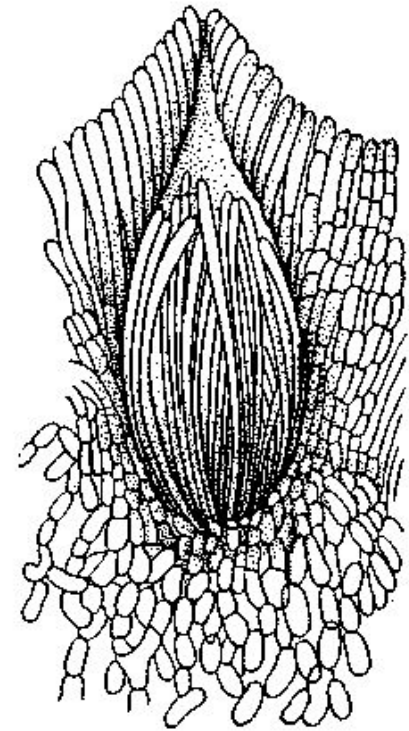
А



Б



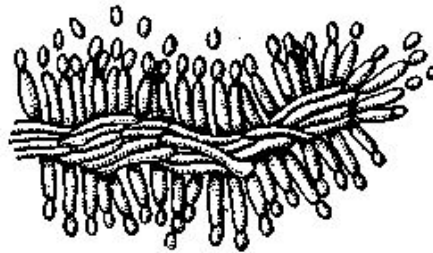
В



Г



Д



Е

Жизненный цикл спорыньи пурпурной. А – колос ржи со склероциями; Б – склероций, проросший головчатыми строматами; В – разрез стромы с перитециями; Г – отдельный перитеций в строме; Д – сумка с аскоспорами; Е – конидиальная стадия «медвяная роса».



Больной «антониевым огнём» — деталь нижней части правой створки Изенгеймского алтаря (Маттиас Грюневальд, приблизительно 1506—1515 годы).



Стромы *Cordyceps militaris*

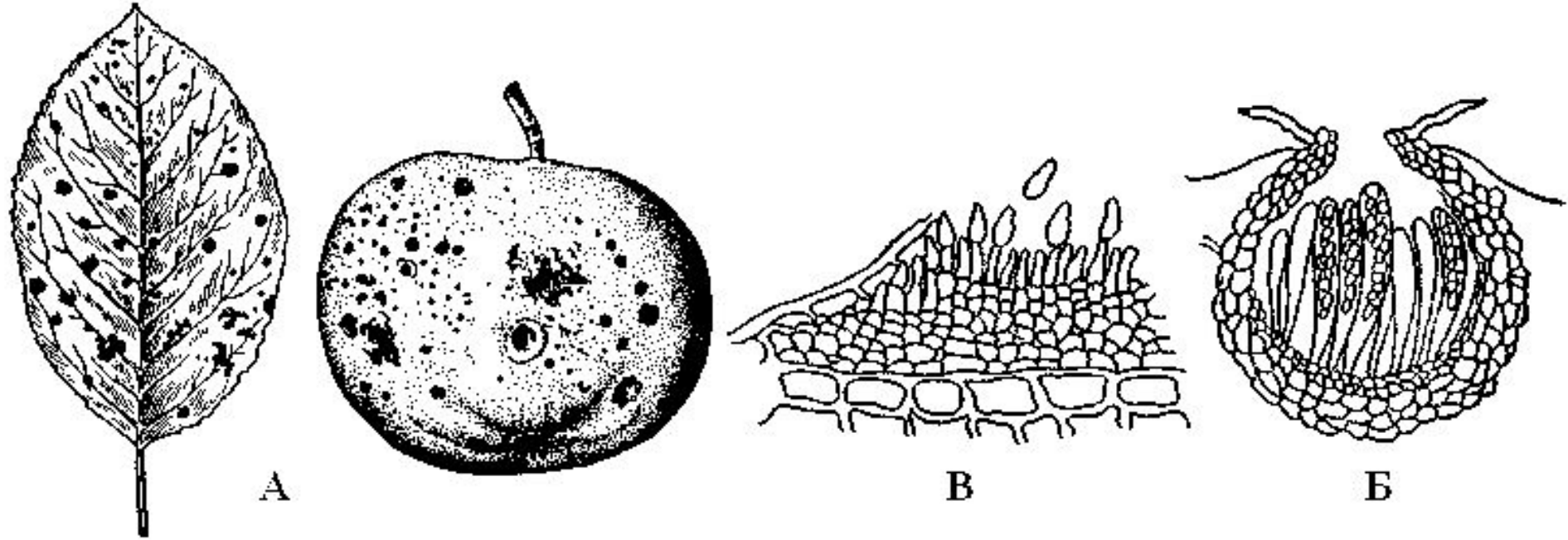
Класс дотидеомицеты – **Dothideomycetes**

Сумки образуются в специальных полостях – локулах, возникающих в специальных сплетениях гиф – аскостромах, уже имеющихся до возникновения половых органов и развития сумок.

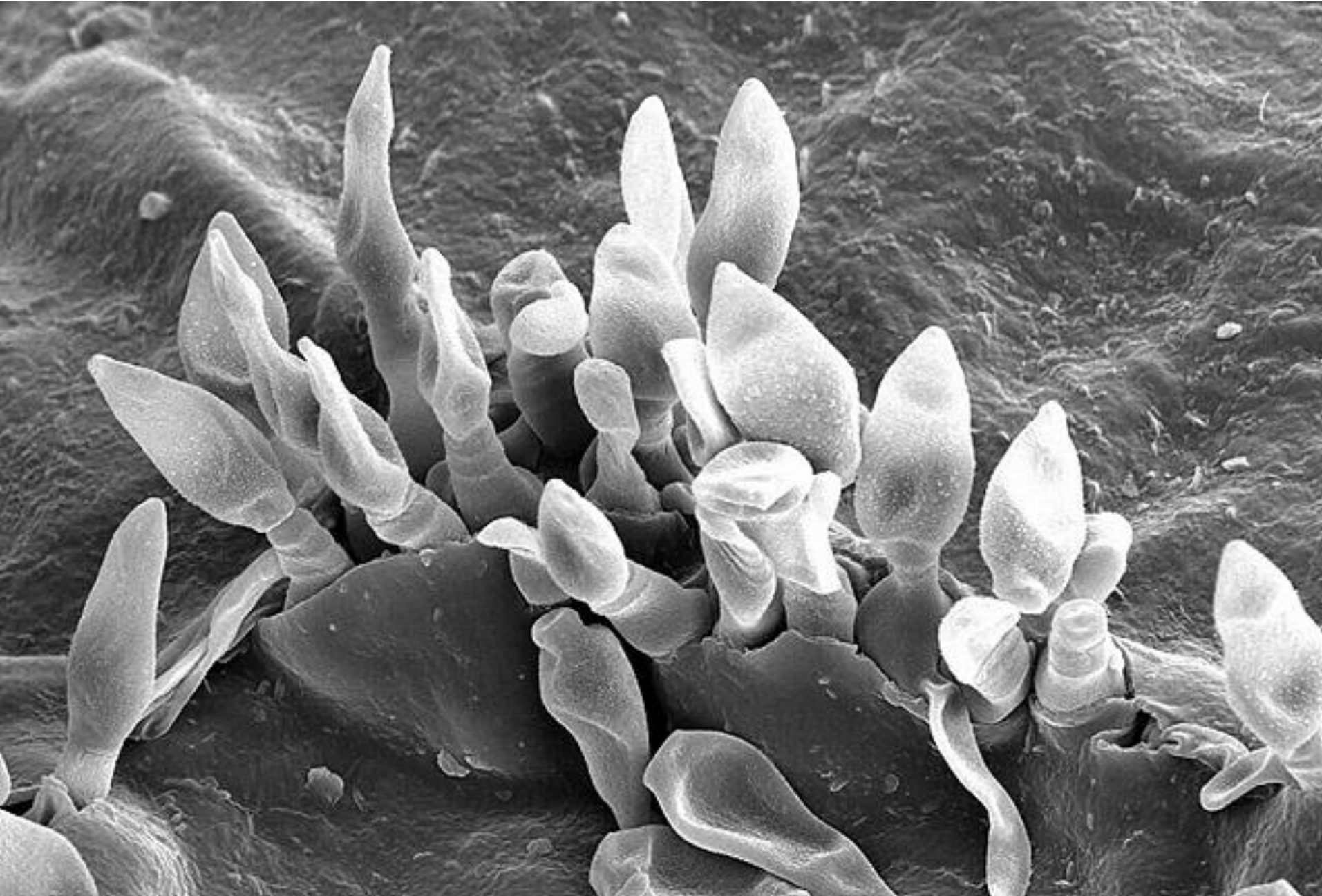
Сумки одеты двумя отдельными оболочками: относительно нерастяжимой внешней (ectoascus), которая разрывается на вершине, позволяя внутренней оболочке (endoascus) вытягиваться на вершине в длинную трубку, из которой выходя аскоспоры.

Основной рассматриваемый порядок: ***Pleosporales***.

Venturia inaequales



1 – пораженные лист и плод яблони; 2 – конидиальное спороношение; 3 – псевдотеций.



Конидии *Venturia* на листьях яблони

Класс пезизомицеты – **Pezizomycetes**

Сумки образуются в апотециях, реже во вторичных производных апотециев – вторично замкнутых плодовых телах.

Единственный порядок: *Pezizales*.

Morchella conica – СМОРЧОК
КОНИЧЕСКИЙ





Verpa bohemica –
СМОРЧКОВАЯ
ШАПОЧКА

Gyromitra gigas – строчок гигантский



***Gyromitra infula* – строчок осенний**



Caloscypha fulgens – калосцифа
блестящая





Georhiza carbonaria – геопиксис
УГОЛЬНЫЙ



Humaria hemisphaerica — гумария
полушаровидная



***Sarcoscypha austriaca* – саркосцифа австрийская**

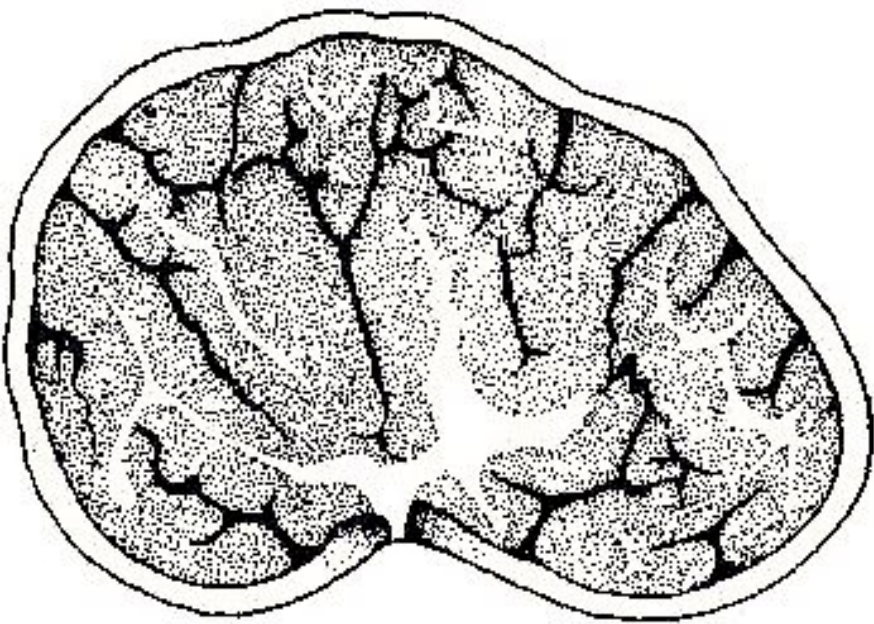


***Microstoma protractum* – микростома вытянутая**

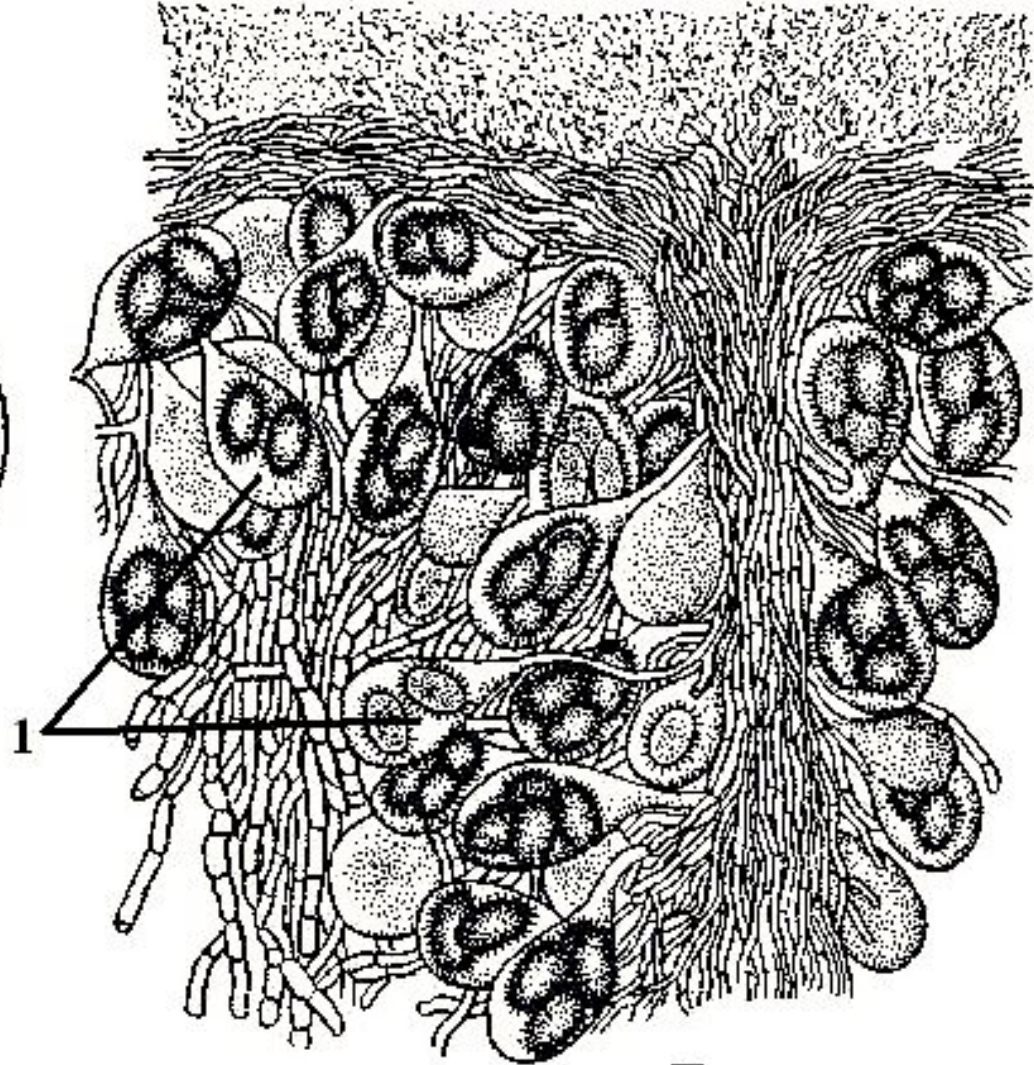


Choiromyces meandriformis– трюфель белый, или
троицкий





А



Б

Белый трюфель: А – разрез плодового тела; Б – то же при большом увеличении: 1 – сумки с аскоспорами.

Tuber melanosporum – черный французский, или
перигорский трюфель



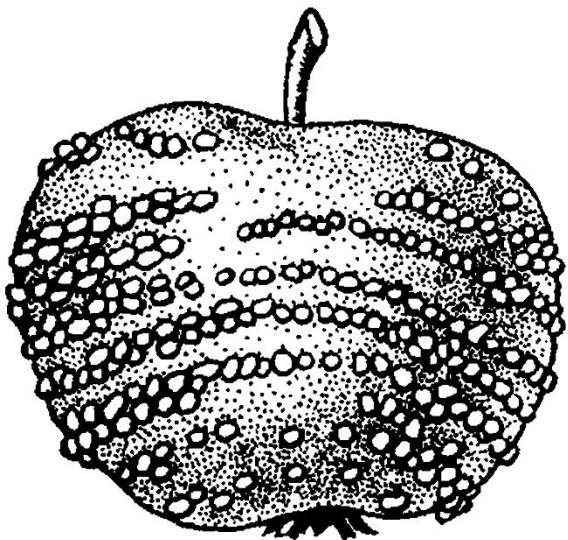
Tuber magnatum – трюфель итальянский, или
настоящий белый



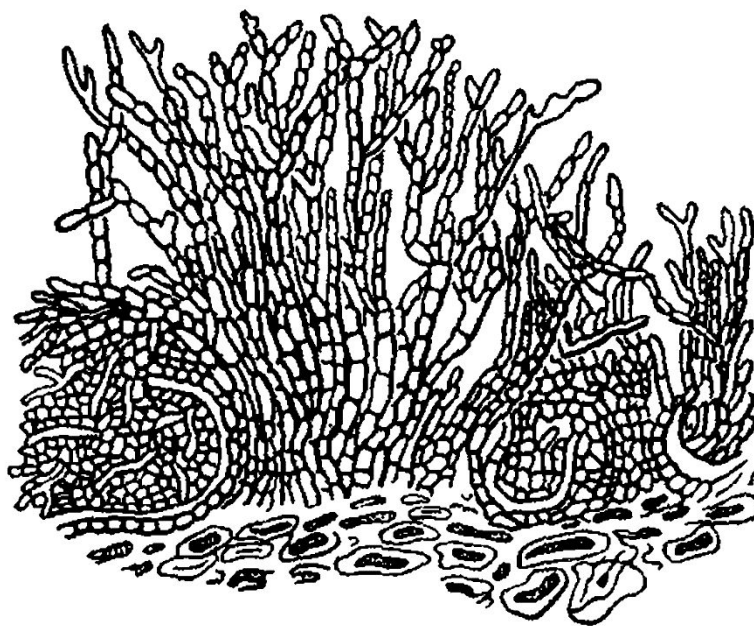
Класс леоциомицеты – **Leotiomycetes**

Апотеции преимущественно мелкие, кожистые, развиваются поодиночке или на стромах. Сумки вскрываются трещиной или порой. У некоторых преобладают конидиальные спороношения.

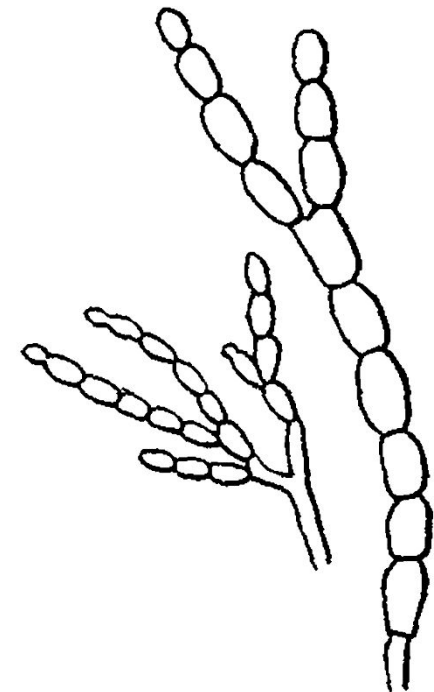
Главнейший порядок: *Leotiales*.



A



Б



B

***Monilia fructigena*: A – пораженный плод яблони с конидиальным спороношением гриба; Б – конидиальная стадия; В – отдельные конидиеносцы и конидии**



Конидии *Monilinia fructigena*



Стромы *Rhytisma acerinum*



Bisporella citrina – биспорелла
лимонная

Класс леканоромицеты – **Lecanoromycetes**

Почти все виды класса – лишенизированные грибы, т. е. грибы, входящие в состав лишайников (микобионты).

- **Таллом** образован гетеротрофным грибом (микобионт) и автотрофной водорослью или цианобактерией (фотобионт). Микобионтами в подавляющем большинстве случаев являются представители отдела аскомицеты. В качестве фотобионта выступают зеленые водоросли и цианобактерии.
- Лишайники резко отличаются от свободноживущих грибов, водорослей и цианобактерий анатомо-морфологическими, физиолого-биохимическими признаками, а также экологией.
- **Число видов:** более 20 000.
- **Организация таллома:** выделяют три морфологических типа талломов лишайников: **накипные** (в виде тонкой или толстой корочки, неразрывно связанной с субстратом); **листоватые** (в виде листовидной пластинки); **кустистые** (в виде прямостоячего кустика или повисающей бороды).



**Графис письменный – пример
накипного лишайника.**



Ксантория настенная – пример листоватых лишайников.



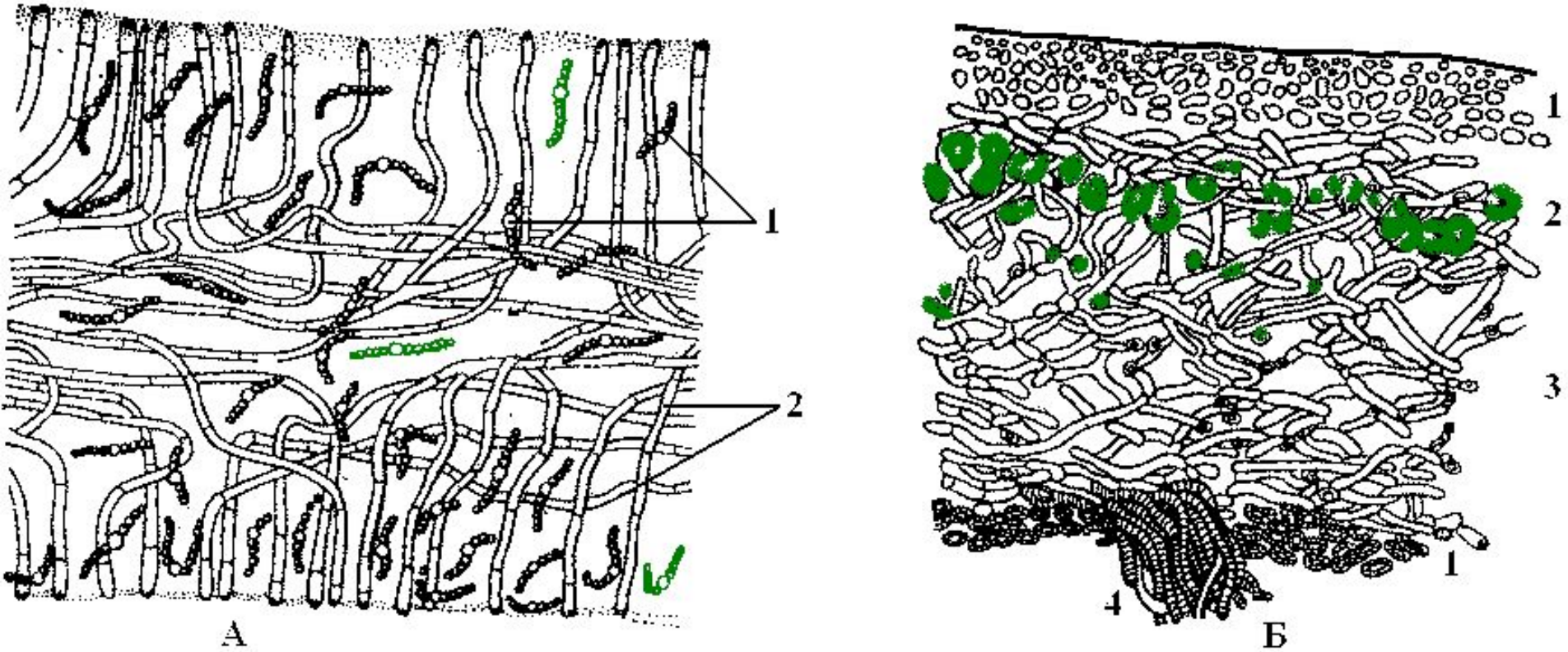
Пельтигера собачья – пример листоватых лишайников.



Кладония звездчатая, включенная в Красную книгу Мордовии, – пример кустистого лишайника.

□ Анатомическое строение таллома сводится к двум типам. **Гомеомерный** таллом образован переплетением грибных гиф и клетками водоросли, разбросанными среди гиф по всей толще таллома. В **гетеромерном** талломе, фотобионт образует дифференцированный слой.

Анатомическое строение таллома лишайников.



А – строение гомеомерного слоевища: 1 – нити цианобактерии; 2 – гифы гриба.

Б – строение гетеромерного слоевища: 1 – верхний и нижний коровый слой; 2 – зона водорослей, или альгальная зона; 3 – сердцевина.

□ **Экология:** распространены лишайники широко. Для развития лишайников необходим лишь субстрат. Соответственно типу субстрата выделяют следующие экологические группы лишайников: **эпигейные** (напочвенные), **эпифитные** (растут на стволах и ветвях деревьев и кустарников), **эпифильные** (обитают на листьях и хвое вечнозеленых пород), **эпиксильные** (субстратом является обработанная, обожженная или гниющая древесина), **эпилитные** (развиваются на камнях), **амфибические** (произрастают в непосредственной близости от воды: в зоне брызг, приливов, прибоев, часто заливаемой водой).

□ **Размножение:** подобно грибам, спорами, которые образуются на верхушках базидий или в асках, расположенных в перитециях или апотециях. Вегетативное размножение соредиями и изидиями.

□ Значение в природе: Лишайники являются пионерами, заселяющими вновь образовавшиеся участки суши. Разлагая горные породы, отмирающими участками своих талломов они создают тонкий слой плодородной почвы, пригодной для произрастания высших растений. Особенно велика роль лишайников в растительном покрове тундровых, лесотундровых и лесных экосистем, где виды кладоний или «олений мох», цетрария исландская или «исландский мох», нефрома, составляют основу кормовой базы северных оленей. Лишайники участвуют в химическом выветривании пород. Поселяясь на стволах деревьев, лишайники могут причинять им косвенный вред, так как в их талломе часто поселяются насекомые-вредители.

Значение лишайников в жизни человека

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИШАЙНИКОВ В ПИЩУ

Aspicilia esculenta



Cetraria islandica



- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИШАЙНИКОВ В...
медицине**

Уснея бородатая



Пельтигера собачья.



Лобария лёгочная.



Гипогимния вздутая.



Пармелия бороздчатая.



- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИШАЙНИКОВ В...
парфюмерии**

Evernia pruniastri



Эверния шелушащаяся.



Дезодорант-антиперспирант

с экстрактом исландского лишайника

Эффективно сохраняет свежесть тела в течение всего дня. Комплексное воздействие мощных антимикробных качеств экстракта исландского лишайника и вяжущих свойств экстракта дикого ямса эффективно нейтрализует запахи и регулирует потоотделение. Дарит ощущение свежести и деликатно контролирует процесс потоотделения в течение 24 часов. Не оставляет следов на одежде, не содержит спирта, гипоаллергенно. **Натуральные ингредиенты:** экстракты исландского лишайника и дикого ямса.



Шампунь-гель

для волос и тела с экстрактом гарпрагофитума и витамином PP

Специальная рецептура позволяет использовать это средство и как шампунь, и как гель для душа. Мягкая моющая основа и комплекс увлажняющих компонентов препятствуют пересушиванию верхних слоев. Сочетание кондиционирующих веществ придает волосам силу и блеск. Витамин PP стимулирует кровообращение, что способствует укреплению волос и снижению их выпадения. Обеспечивает максимально мягкое и эффективное очищение. Для всех типов кожи.



Гель-скраб

для лица против вросших волос с экстрактами шотландского дуба и дикого ямса

Содержит специально разработанный комплекс экстрактов лишайника уснеи бородатой, гриба шиитаки, дуба шотландского, дикого ямса, сахарной свеклы. Основные функции геля-скраба: удаление отмерших частичек кожи, смягчение щетины и поверхностного слоя эпидермиса для наиболее щадящего бритья и нормализации роста волос. Обеспечивает профилактику вставания волос.



Крем-бальзам

после бритья с экстрактом василька и витамином E

Устраняет раздражения и покраснения кожи. Быстро впитывается, обеспечивая коже необходимый уровень увлажнения. Натуральные масла и экстракты питают, увлажняют, успокаивают. Экстракт дуба шотландского способствует заживлению микроразрывов, предупреждает воспаления. Благодаря содержанию витамина E крем-бальзам гарантирует дополнительную защиту кожи от вредного воздействия солнечных лучей. Для всех типов кожи. **Натуральные ингредиенты:** витамин E, масло сквалена, экстракты сахарной свеклы и василька, экстракты окопника лекарственного и дуба шотландского.



- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИШАЙНИКОВ В...
бальзамировании**



Мумия...



Эверния шелушащаяся.





- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЛИШАЙНИКОВ В...**
- **ИЗГОТОВЛЕНИИ
красок**

Пармелия пупковидная.



Рочелла.



Охролехия.



- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИШАЙНИКОВ В...
определении возраста памятников**

Ризокарпон географический



Каменные изваяния на острове Пасха





- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИШАЙНИКОВ В...
лихеноиндикации**