

# Систематика Грибов (Mycota, или Fungi)

## ГРИБОПОДОБНЫЕ организмы (Царство CHROMISTA)

1. Отдел

Лабиринтуломикота,  
или Сетчатые слизевики  
(*Labyrinthulomycota*)

2. Отдел Гифо-  
хитриодиомикота  
(*Hyphochytridiomycota*)

3. Отдел Оомикота  
(*Oomycota*)

5. Отдел Дейтеромицота  
(*Deuteromycota*)

## НАСТОЯЩИЕ ГРИБЫ (MYCOTA, FUNGI, MYCETALIA)

1. Отдел

Хитридио-  
микота  
(*Chytridiomycota*)

2. Отдел  
Зигомикота  
(*Zygomycota*)

Надотдел Дикариомицеты  
(*Dicaryomycotera*)

4. Отдел  
Базидио-  
микота  
(*Basidiomycota*)

3. Отдел  
Аскомикота  
(*Ascomycota*)

## **Царство ХРОМИСТЫ - CHROMISTA**

### Подцарство HETEROCONTAE

#### Грибоподобные организмы

1. Отдел Лабиринтуломикота, или сетчатые слизевики (Labyrinthulomycota)
2. Отдел Гифохитридиомикота (Hyphochytridiomycota)
3. Отдел Оомикота (Oomycota)

## **Царство Настоящие грибы - МУСОТА (FUNGI, MYCETALIA)**

1. Отдел Хитридиомикота (Chytridiomycota)
2. Отдел Зигомикота (Zygomycota)
3. Отдел Аскомикота, или сумчатые грибы (Ascomycota)
4. Отдел Базидиомикота (Basidiomycota)
5. Отдел Лишайники, или лишенизированные грибы (Lichenophyta)

# **Признаки, положенные в основу классификации грибоподобных организмов и настоящих грибов:**

**1. Особенности вегетативного тела**, т.е. тип грибного таллома (мицелиального строения с септами или без септ, дрожжеподобный и др.).

## **2. Химический состав клеточной оболочки:**

- глюканы - полимеры глюкозы (у большинства грибов),
- хитины,
- хитозан (у некоторых грибов),
- целлюлоза (у оомикотов и некоторых аскомицетов),
- маннаны - полимеры других моносахаров (маннозы, галактозы и др.) (у дрожжей).

## **3. Особенности размножения** (бесполого, полового).

**4. Наличие или отсутствие подвижных стадий.**

**5. Наличие или отсутствие плодовых тел.**

**6. Отсутствие или наличие в циклах развития дикариотической фазы разной продолжительности.**

**7. Новые данные:**

- по **биохимии** (особенно разные пути синтеза лизина),

- по **ультраструктуре** клетки,

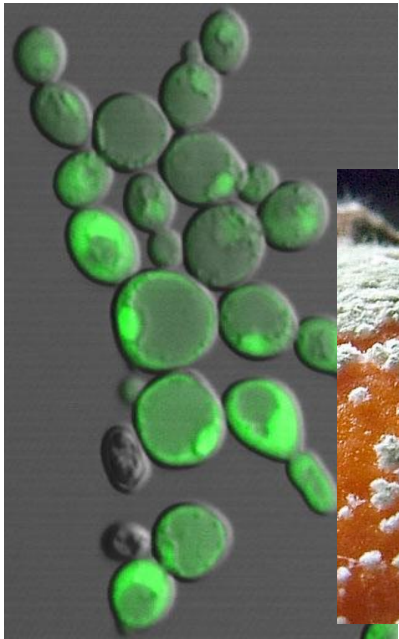
- по **составу и строению** клеточной стенки,

- по **структуре генома** грибов.

# Надотдел Дикариомицеты (Dicaryomycotera)

# **Отдел Аскомикота (*Ascomycota*)**

**Общая характеристика**



**Penicillium**

**Sclerotinia**

**Saccharomyces**



**Taphrina deformans**

**Morchella –  
Сморчок**

**Monilinia –  
Монилия**

**Tuber melanosporum –  
Трюфель**

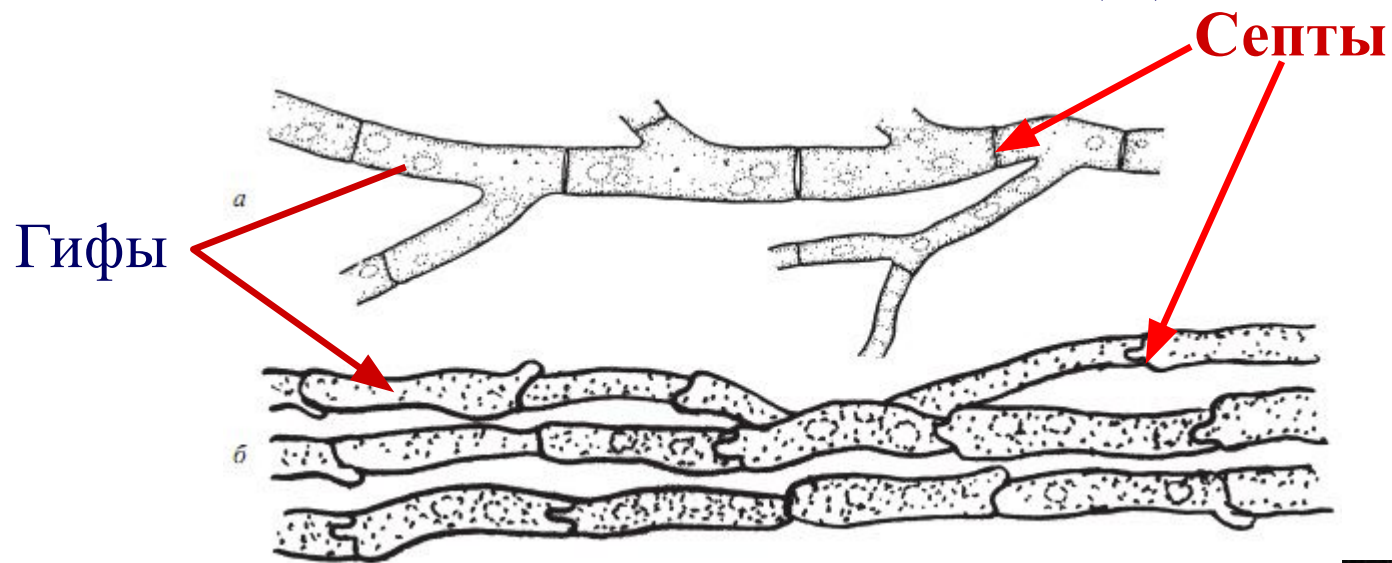
**1. Численность:** Около 30 тыс. видов — это более 30% видов грибов.

**2. Местообитание и образ жизни** — в основном сапрофиты, много паразитов.

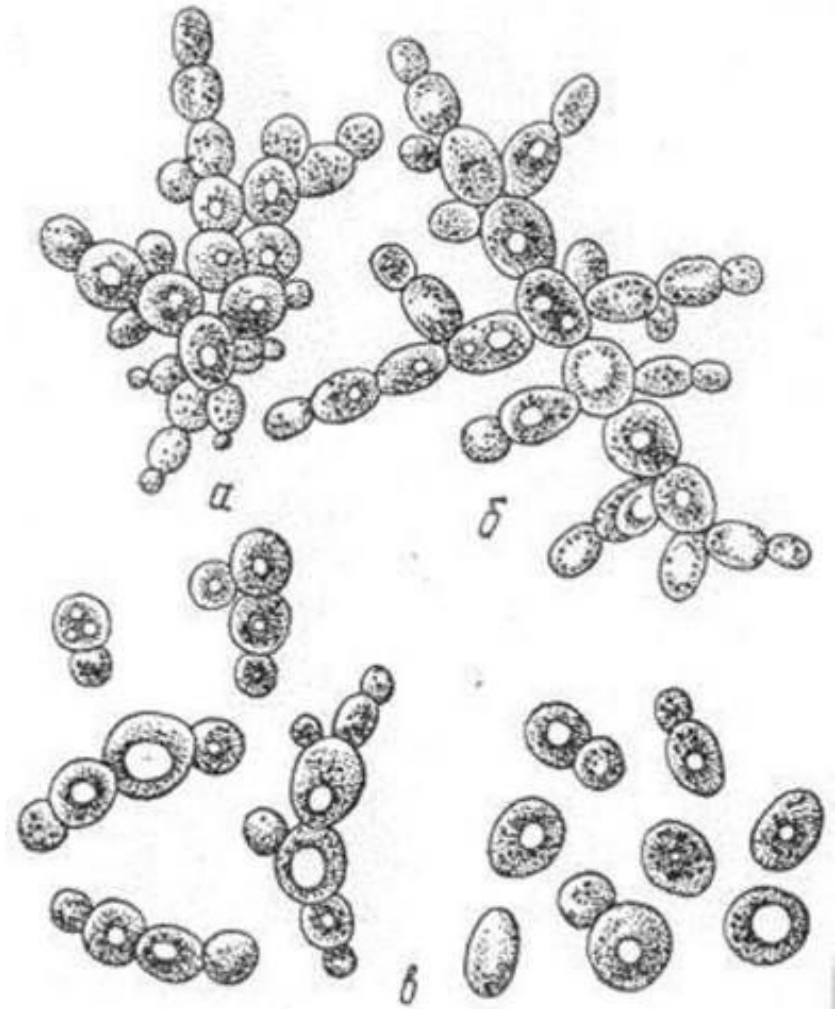
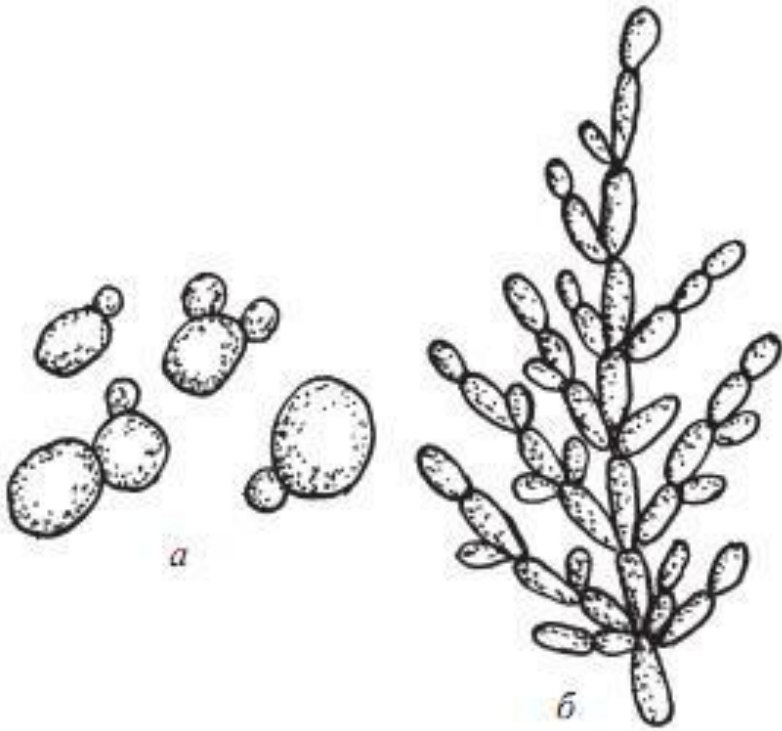


### 3. Вегетативное тело:

#### 1) клеточный мицелий (n)



## 2) дрожжеподобный почкующийся таллом (псевдомицелий).



Дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*: а - молодые клетки; б - зрелые; в - старые

4. Химизм клеточной стенки:

**ХИТИН + ГЛЮКАН**

5. Запасной продукт: **ГЛИКОГЕН.**

## 6. Бесполое размножение

происходит **конидиями**.

Стадия бесполого размножения

называется **анаморфой** и

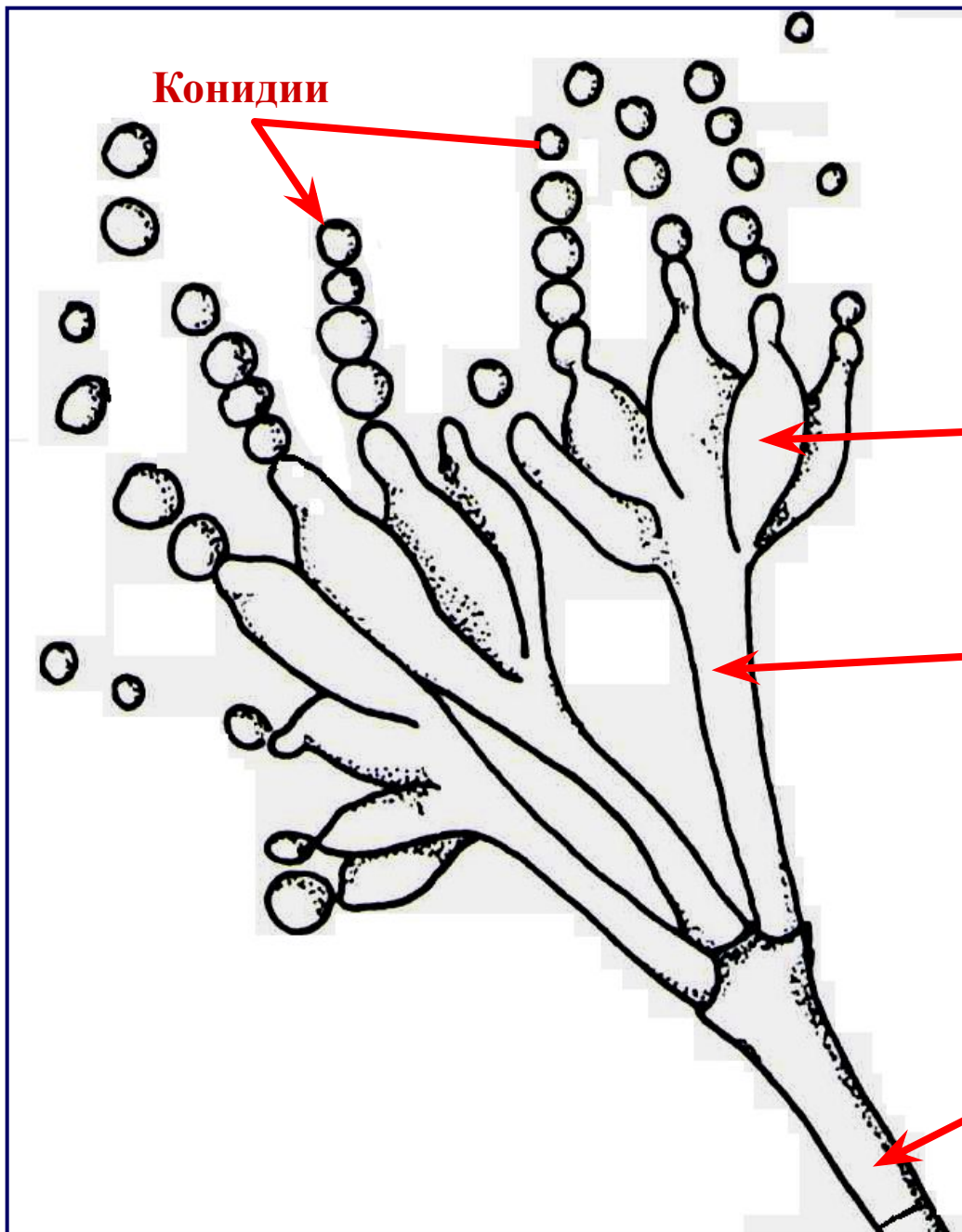
представлена конидиями.

Конидиоспоры или просто **конидии** от

греч. *konis* – пыль, и *idion* – уменьши-

тельный суффикс, т.е. «крохотная

пылинка».



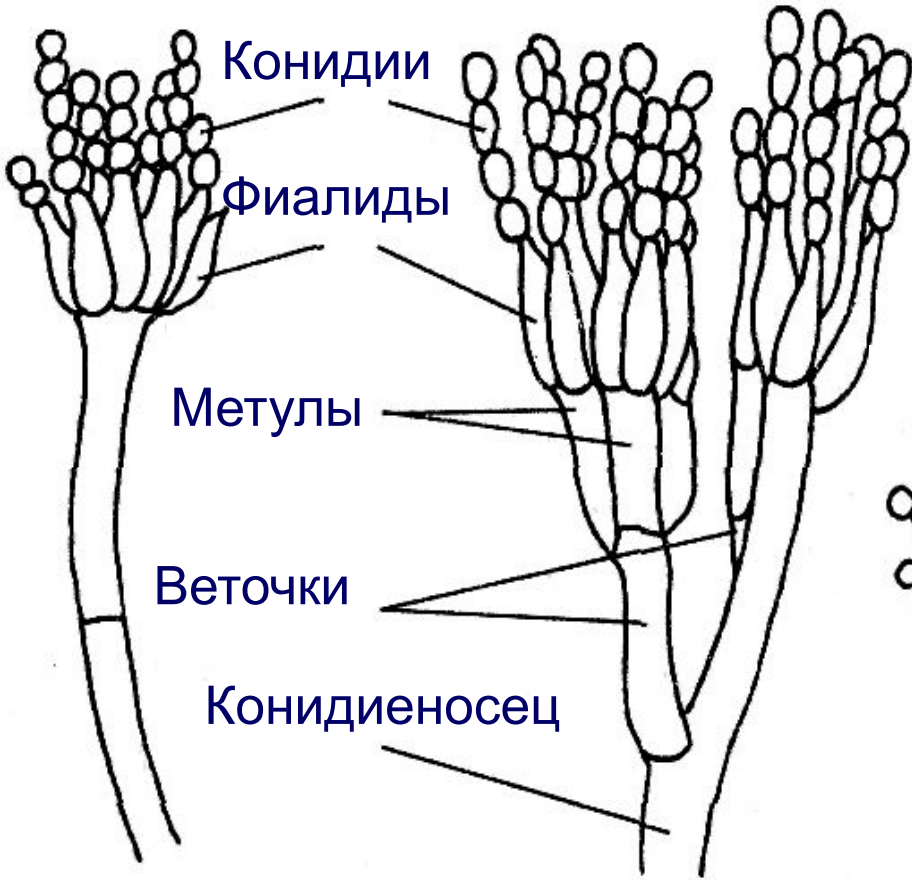
**Конидии**

**Фиалиды**

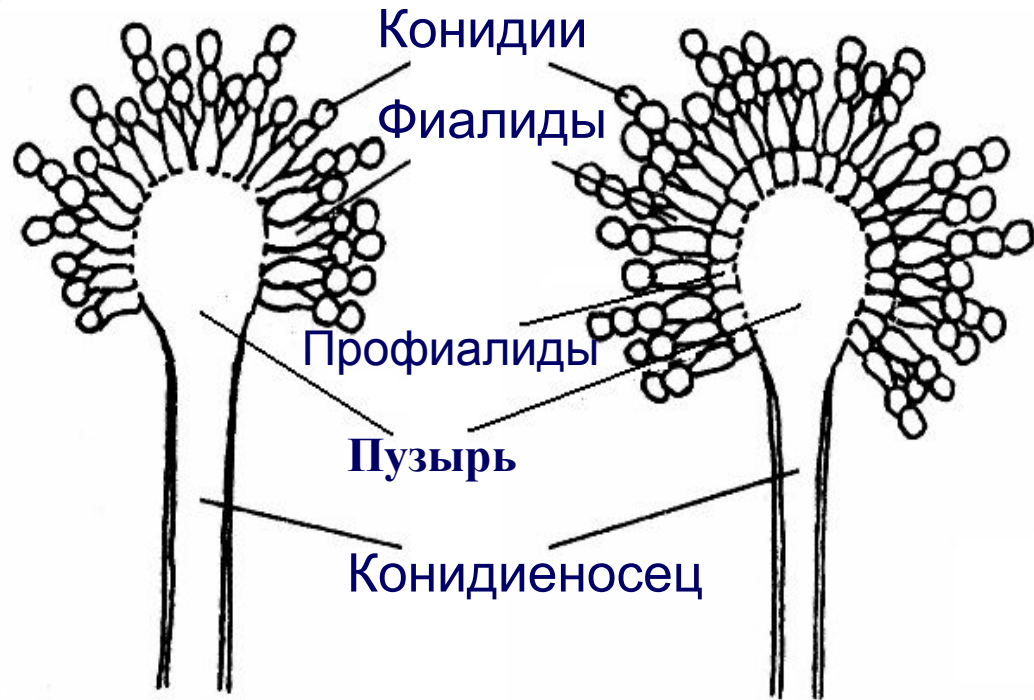
**Метулы**

**Конидиеносец**

# СТРОЕНИЕ КОНИДИЕНОСЦЕВ



**Penicillium**



**Aspergillus**

**7. Половое размножение. Половой процесс – гаметангиогамия. У аскомицетов происходит особое ПОЛОВОЕ СПОРОНОШЕНИЕ.**

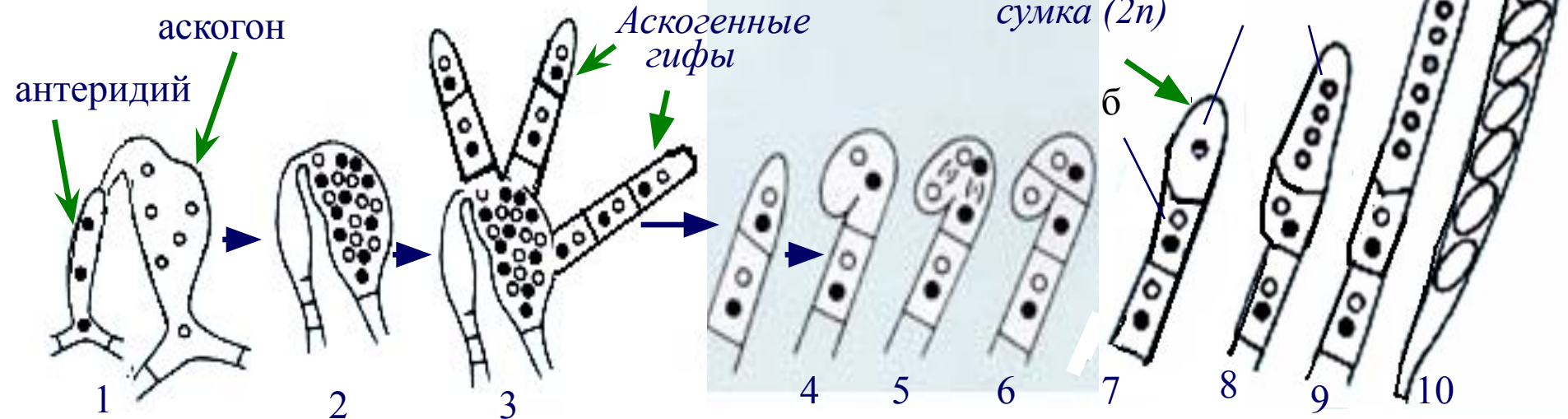
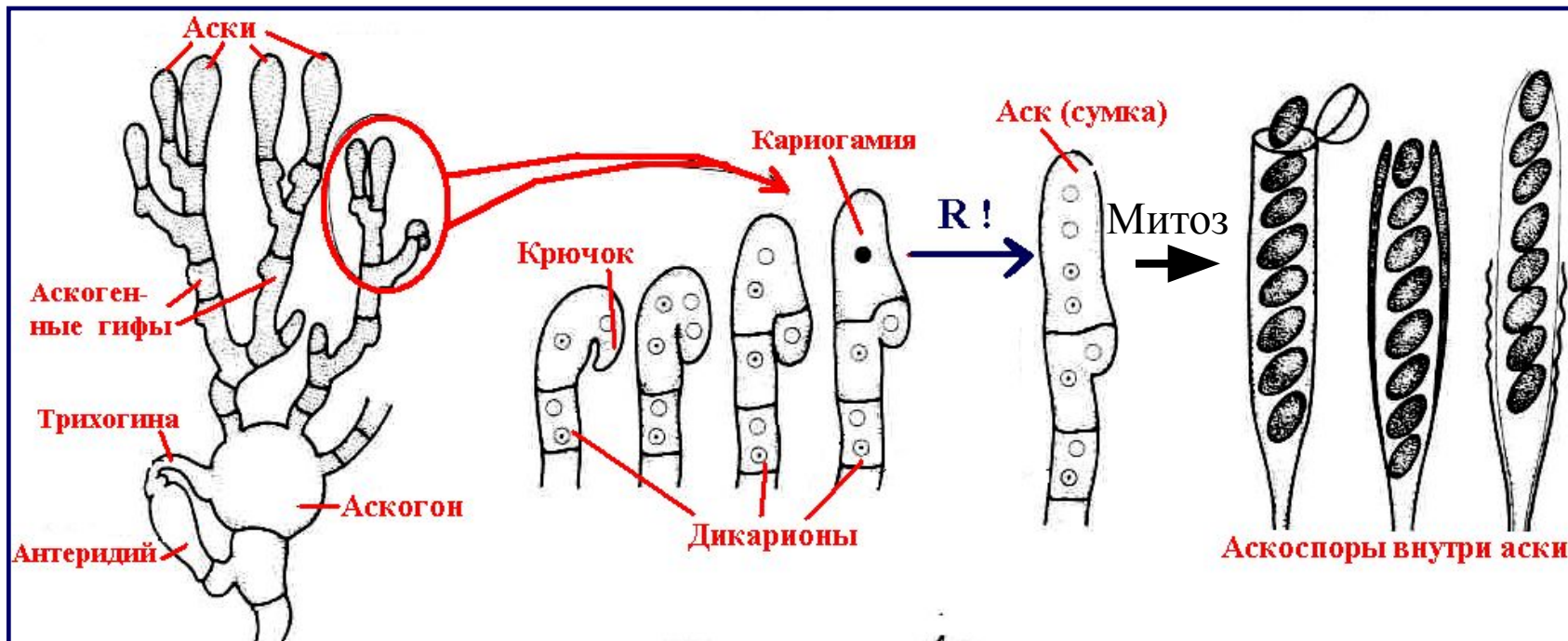


Рис. ПОЛОВОЕ СПОРОНОШЕНИЕ: половой процесс и развитие сумок (асков) у аскомицетов:

1 – гаметангии, 2 – цитогамия и образование дикарионов внутри аскогона, 3 – образование аскогенных гиф, 4 – на конце аскогенной гифы образуется крючок, 5 – митоз дикарионов, 6 – образование перегородок, отделяющие базальную ( $n$ ) и конечную ( $n$ ) клетки крючка, 7 – образование молодой сумки: а) происходит слияние ядер – кариогамия ( $2n$ ), б) слияние базальной и конечной клеток в дикарион, 8 – мейоз ядра молодой сумки, 9 – митоз, молодая сумка с 8 гаплоидными ядрами; 10 - зрелая сумка с 8 аскоспорами.

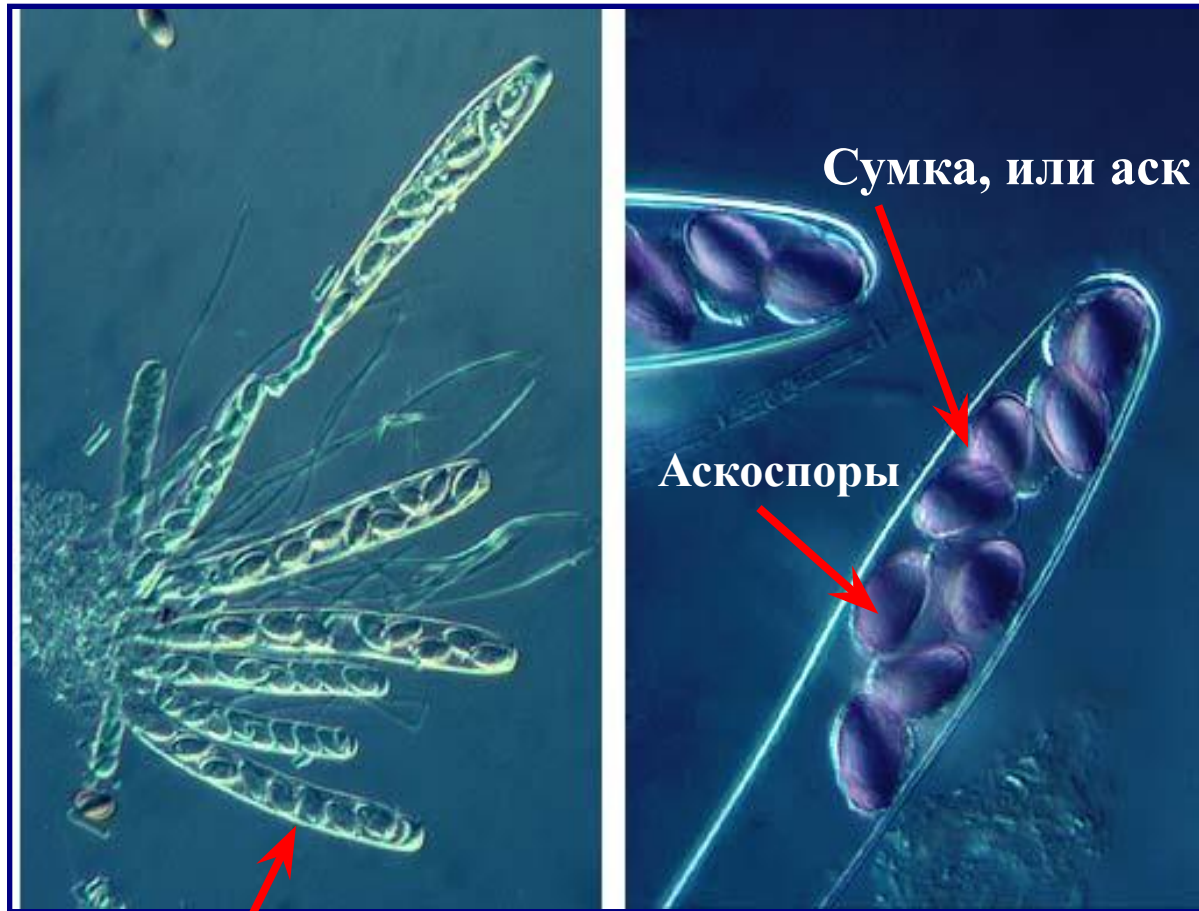




**Формирование сумок по способу крючка с восстановлением дикариона в его базальной клетке и повторное образование крючков обеспечивает расположение сумок пучком или слоем, что облегчает активное освобождение аскоспор.**

**В чем биологическая роль образования аскогенных гиф?**

Основной признак аскомицетов –  
образование мейоспор эндогенно, в  
сумках, или асках.



Пучок сумок

Аскоспоры внутри сумки

# ТИПЫ СУМОК



(по строению стенки и функциям сумки, по способу освобождения аскоспор )

# ТИПЫ СУМОК

(по строению стенки и функциям сумки)

## Прототуникатные

а) Стенка тонкая  
недифференцированная,  
б) легко разрушается или  
растворяется, пассивно  
освобождая аскоспоры, т.  
е. сумка – это только  
место формирования  
спор.

## Эутуникатные

а) Стенка плотная, двуслойная  
б) со специальными приспособлениями для  
вскрывания сумки.

По строению стенки различают 2 типа

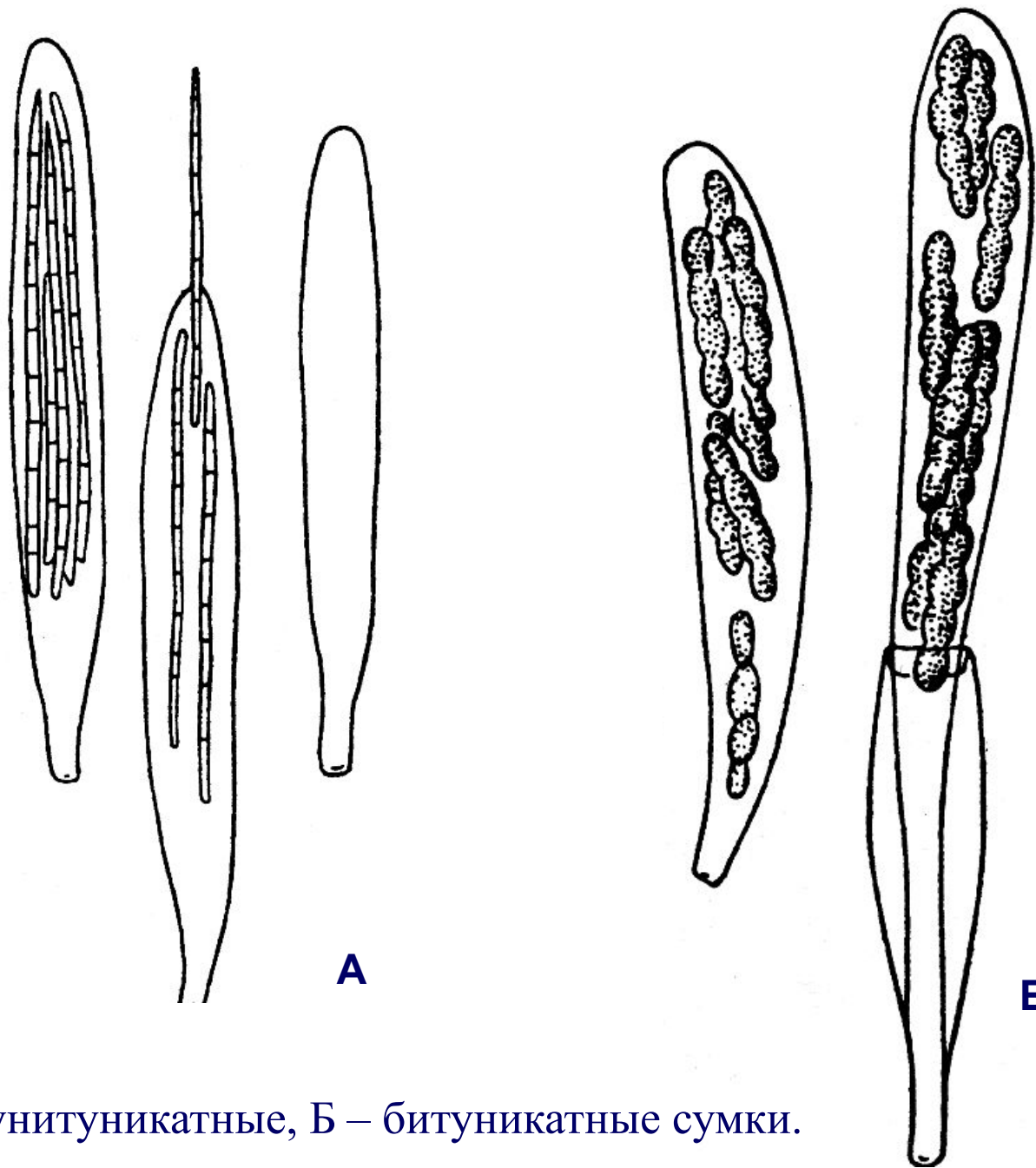
## Унитуникатные

Стенка тонкая, выглядит  
однослойной, но состоит из  
двух слоев; на верхушке  
сумок **есть апикальный  
аппарат для их  
вскрывания**



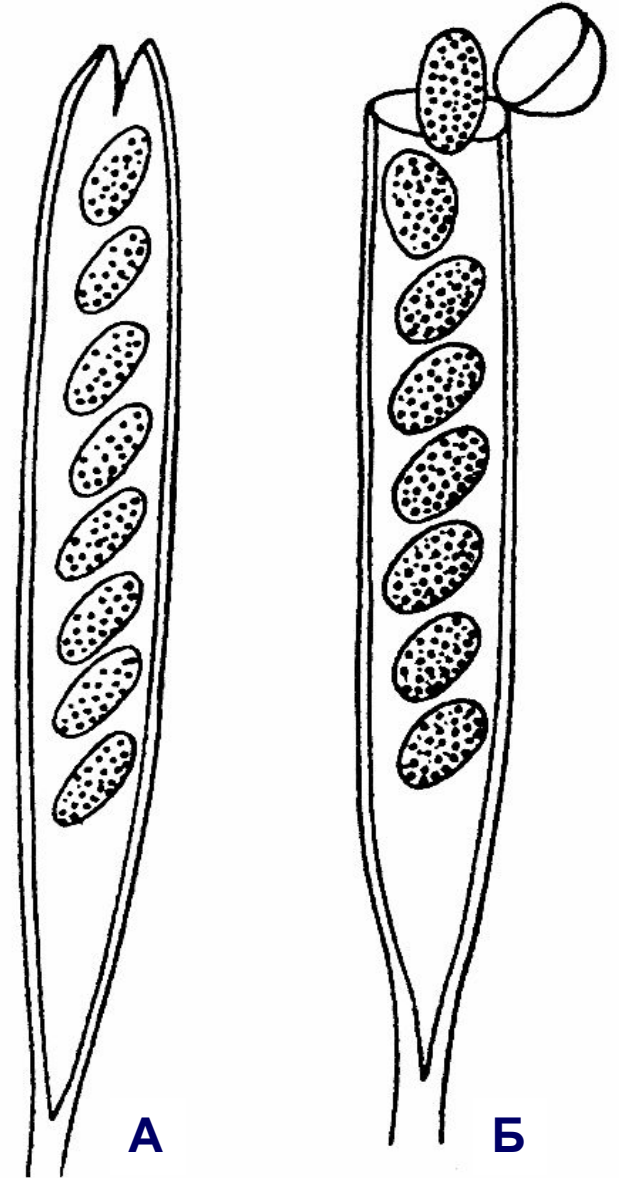
## Битуникатные

Стенка четко двухслойная:  
а) наружный жесткий  
разрушается;  
б) внутренний эластичный  
под действием  
повышенного тургорного  
давления растягивается и  
аскоспоры активно  
выбрасываются из сумки.



А – унитуникатные, Б – битуникатные сумки.

- **Иноперкулятные** - сумки, вскрывающиеся путем разрыва верхушки сумки (трещиной, разрывом или порой), а не в результате открывания специальной крышки.
- **Оперкулятные** сумки – сумки, открывающиеся крышечкой (лат. *opercula*) для выхода аскоспор.
- **Псевдопрототуникатные** - сумки, вторично утратившие способность к активному освобождению аскоспор.



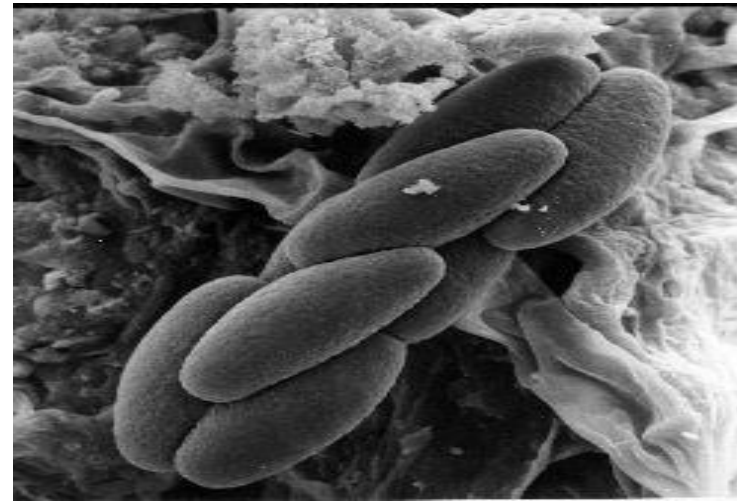
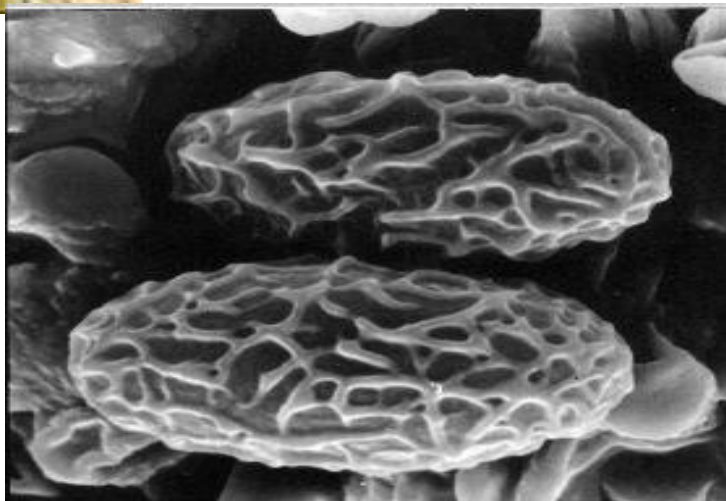
Этуникатные сумки по способу освобождения спор разделяют на  
А – иноперкулятные,  
Б - оперкулятные



**Аски**



**Сумка с отверстием для выбрасывания спор.**

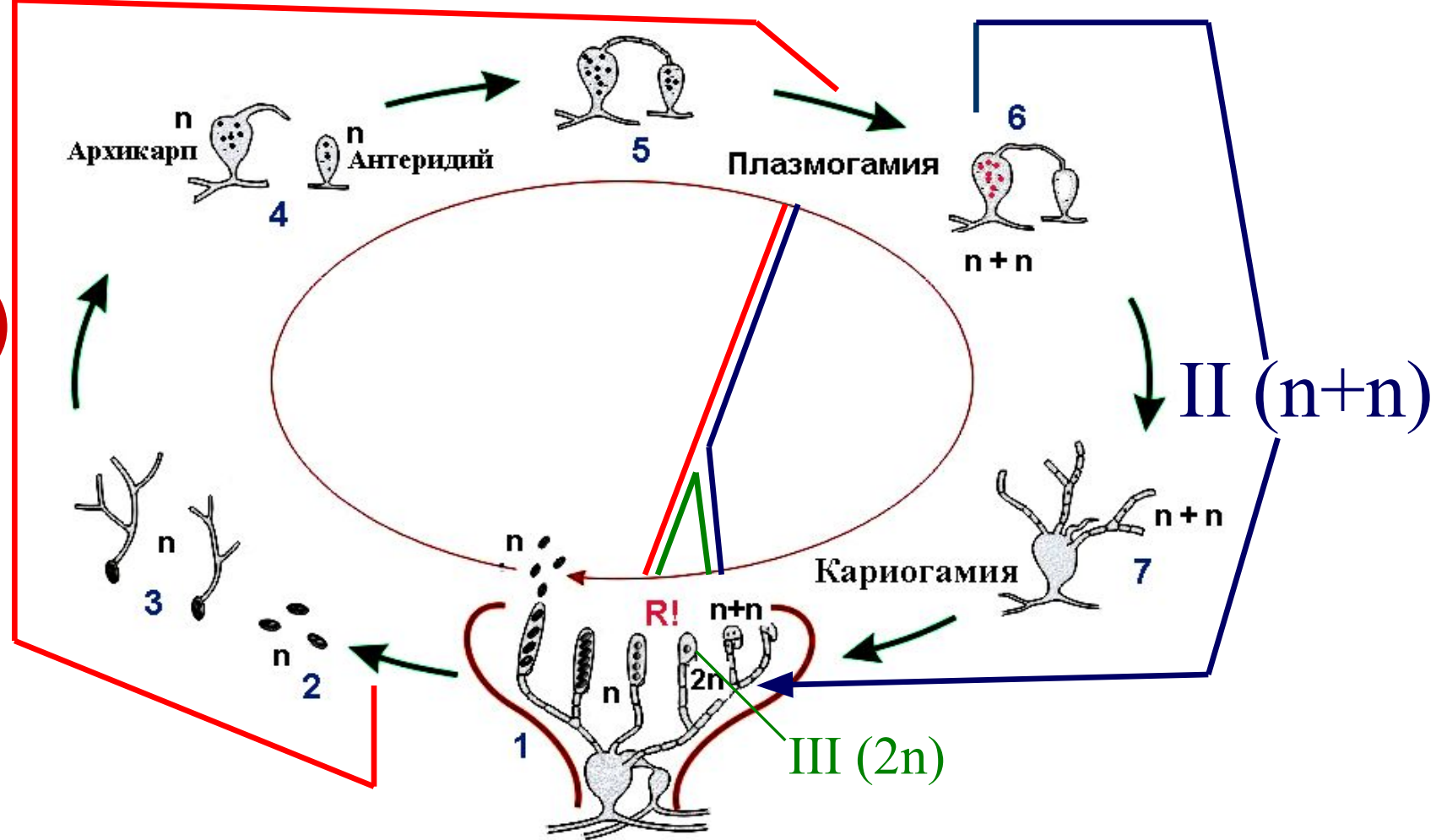


**Аскоспоры**

8. В цикле развития аскомикот **отсутствует подвижная стадия.** В цикле развития аскомикот 3 стадии развития:



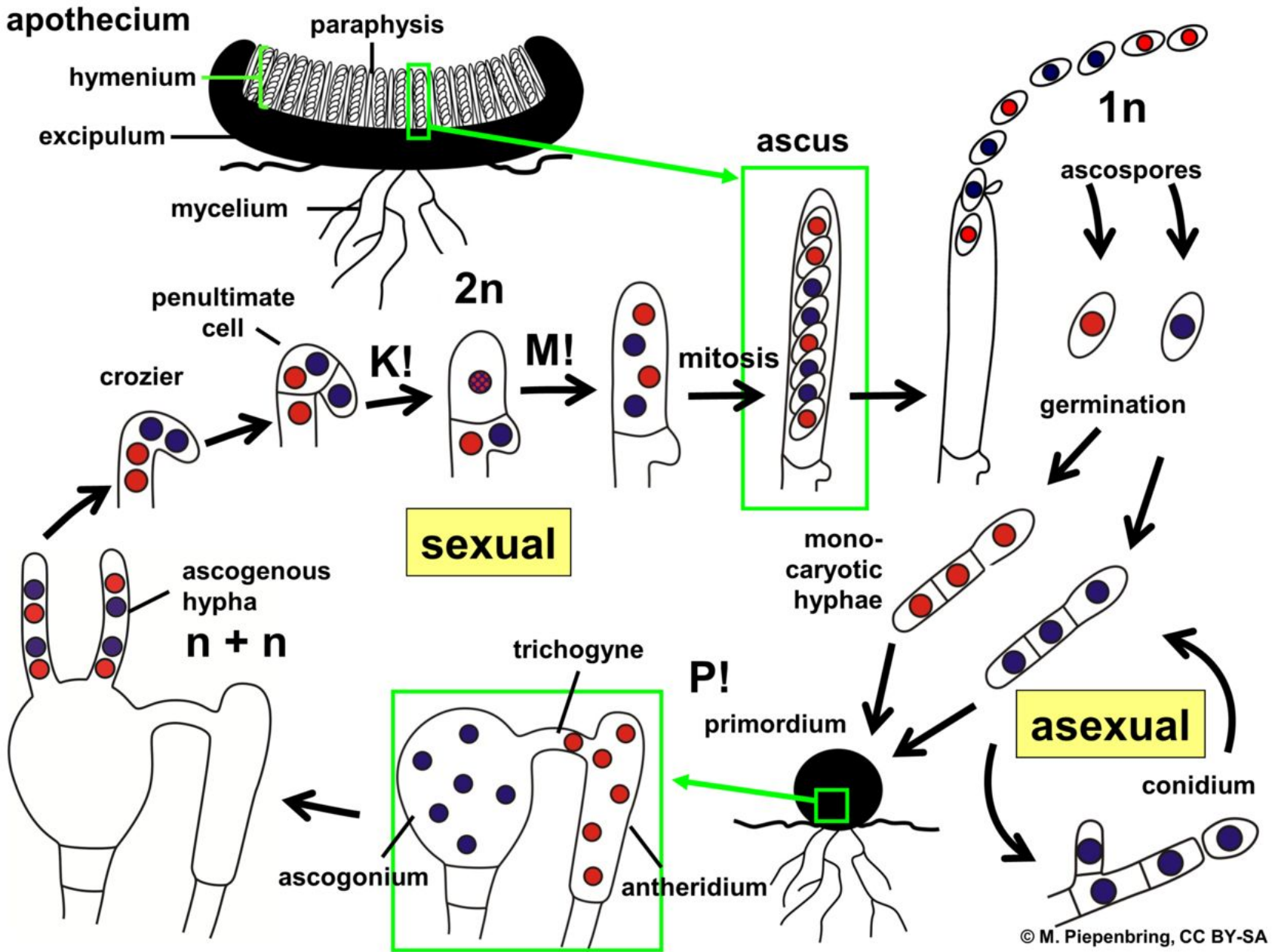
**I(n)**



**I. Гаплоидная стадия (n)** – сумки с аскоспорами, вегетативный мицелий, происходит бесполое размножение (конидиальное спороношение) образование половых органов (антеридия и архикарпа).

**II. Дикариотическая стадия (n+n)** – образование аскогенных гиф.

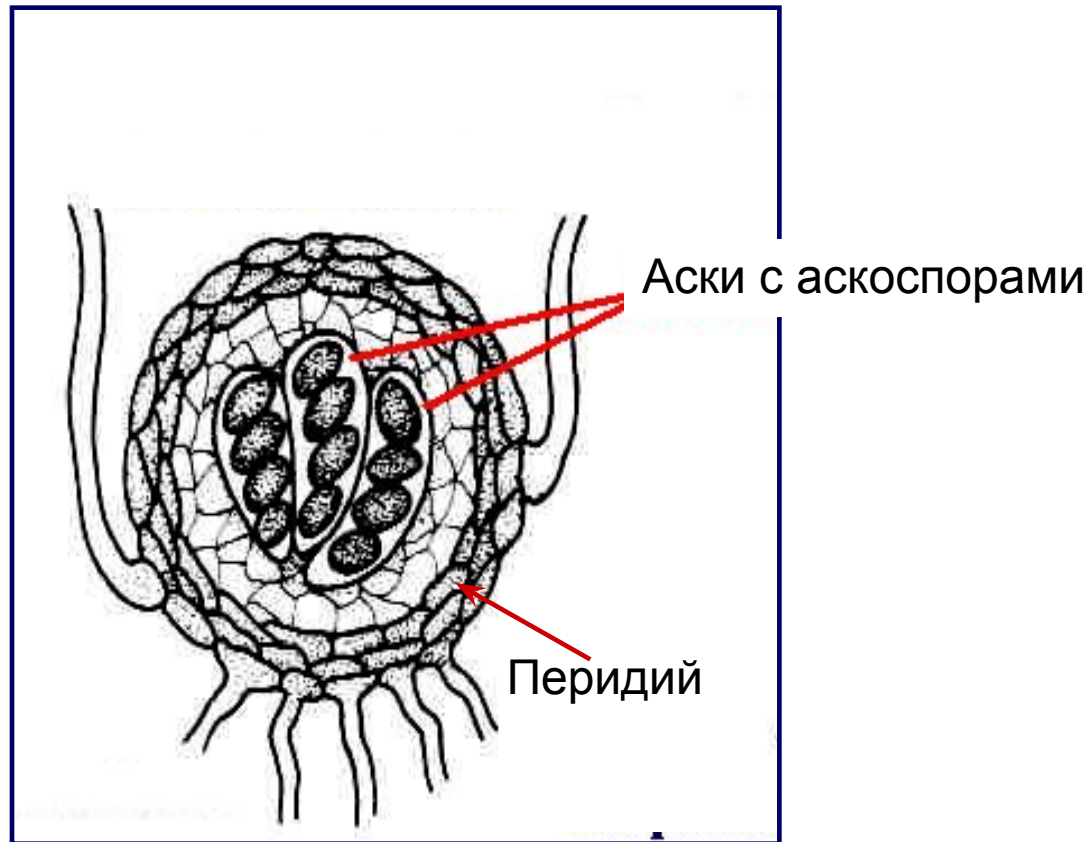
**III. Диплоидная стадия (2n)** – молодая сумка с диплоидным ядром.



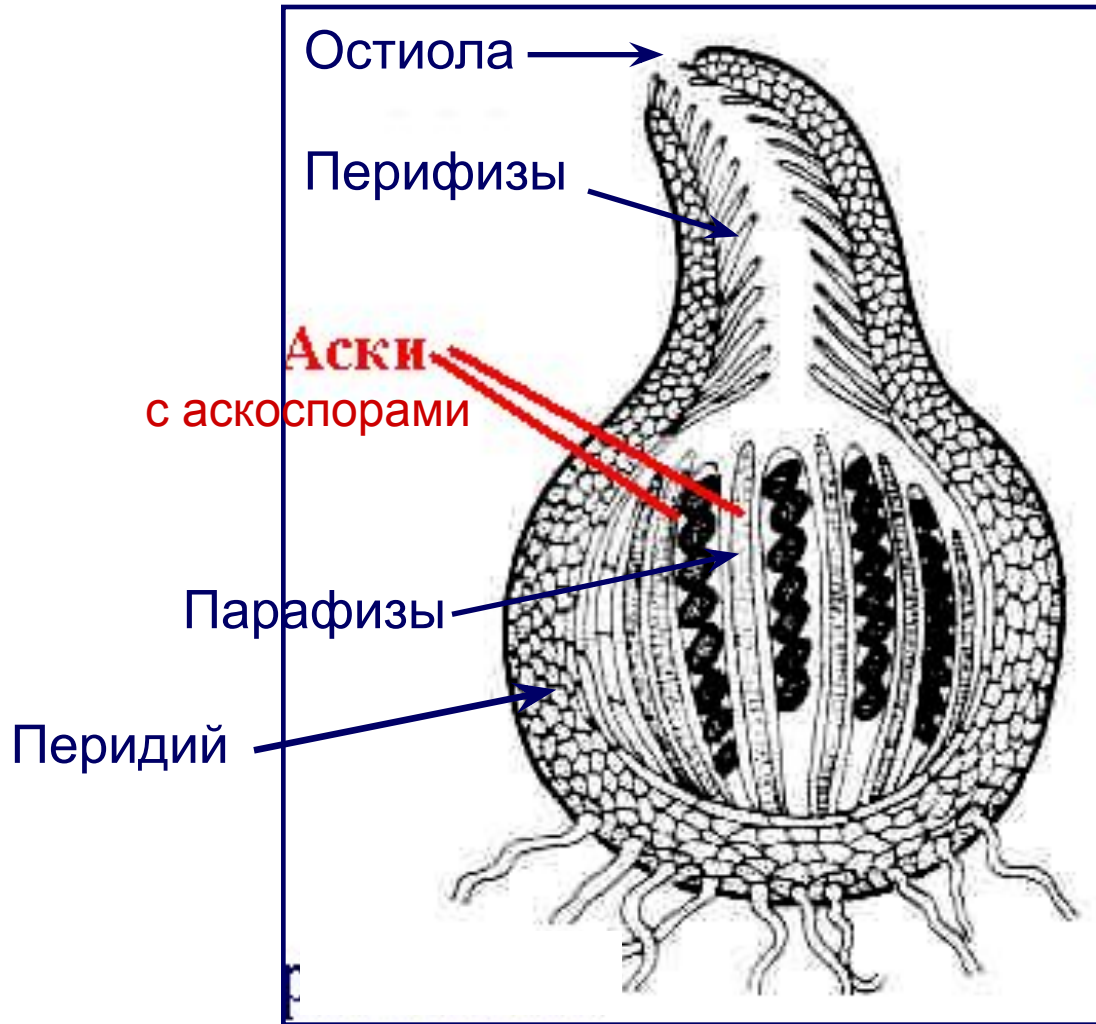
9. У аскомикот образуются плодовые тела — специальноеместилище для сумок. Плодовое тело имеет оболочку — перидий, который образуется одновременно с развитием аскогенных гиф.

# ТИПЫ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ АСКОМИЦЕТОВ

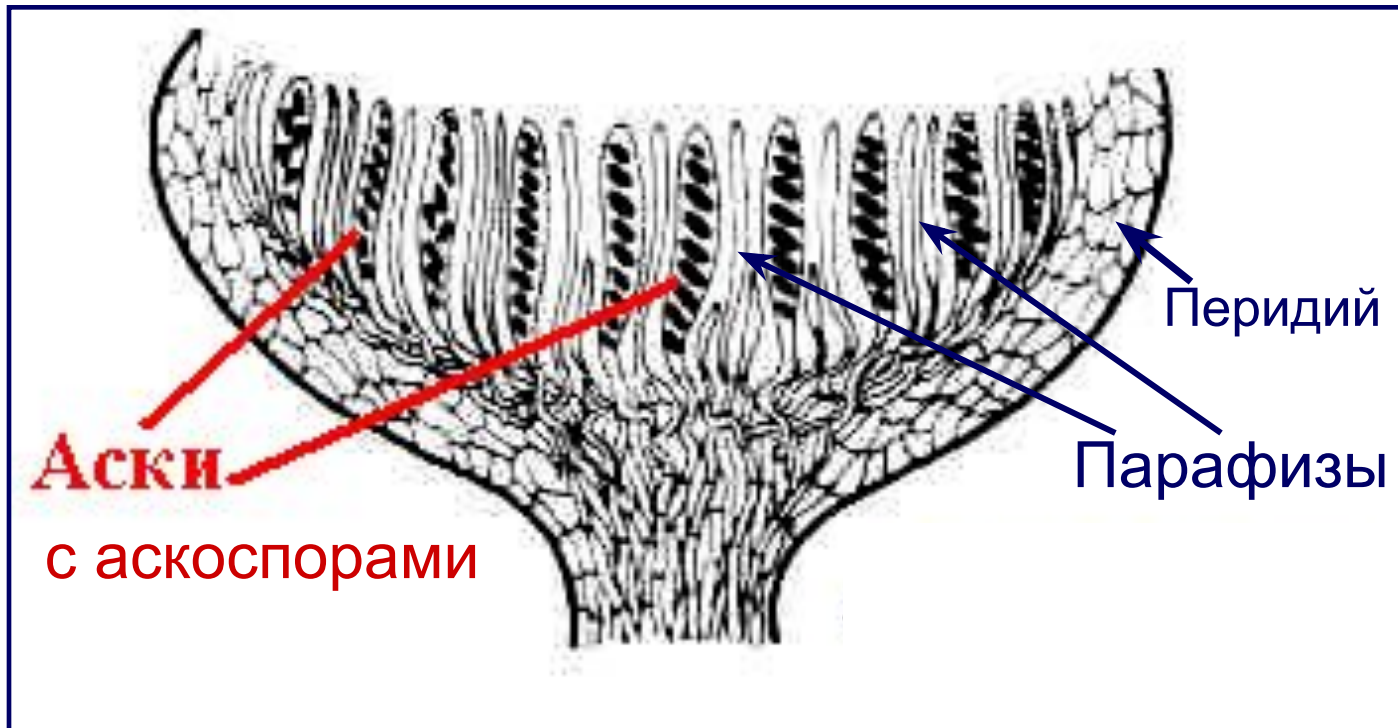
## 1. Клейстотеций



## 2. Перитеций



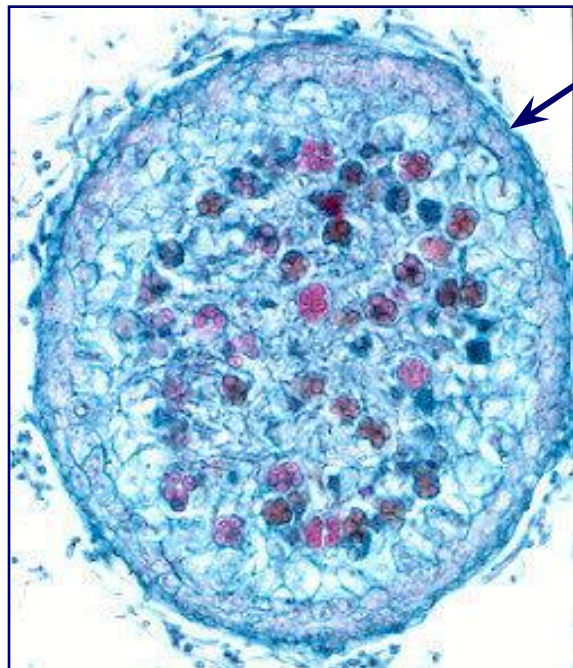
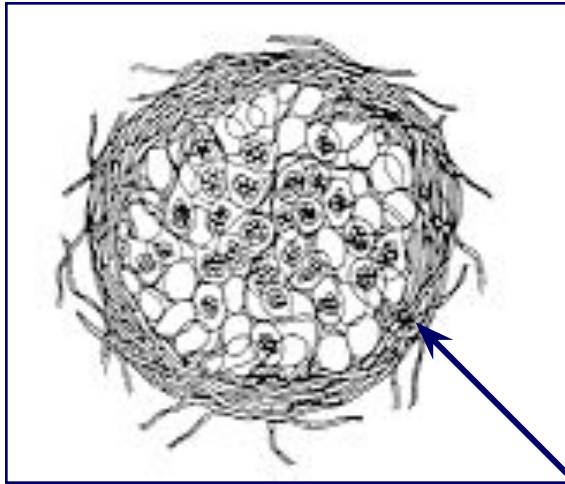
### 3. Апотеций



# Плодовые тела аскомицетов

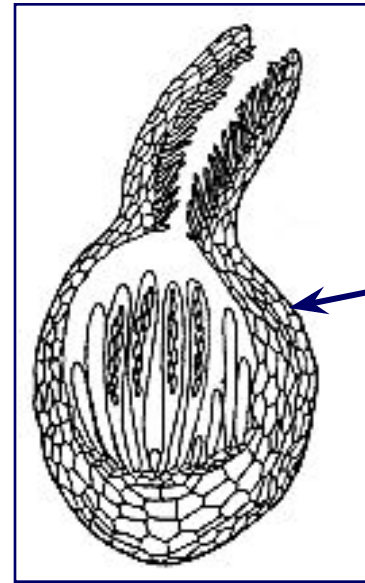


# КЛЕЙСТОТЕЦИЙ (КЛЕЙСТОКАРПИЙ)

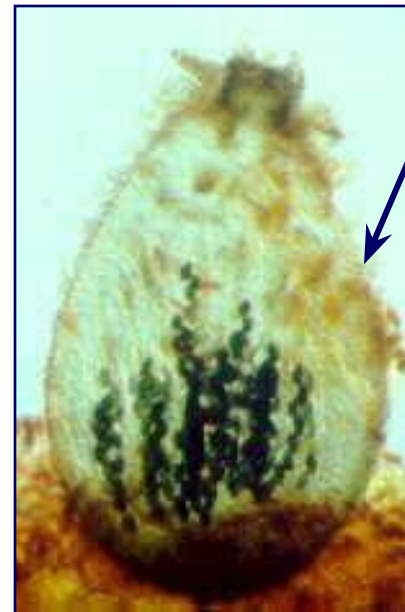


О  
б  
о  
л  
о  
ч  
к  
а  
  
П  
л  
о  
д  
о  
в  
о  
г  
о  
  
Т  
е  
л  
а

# ПЕРИТЕЦИЙ



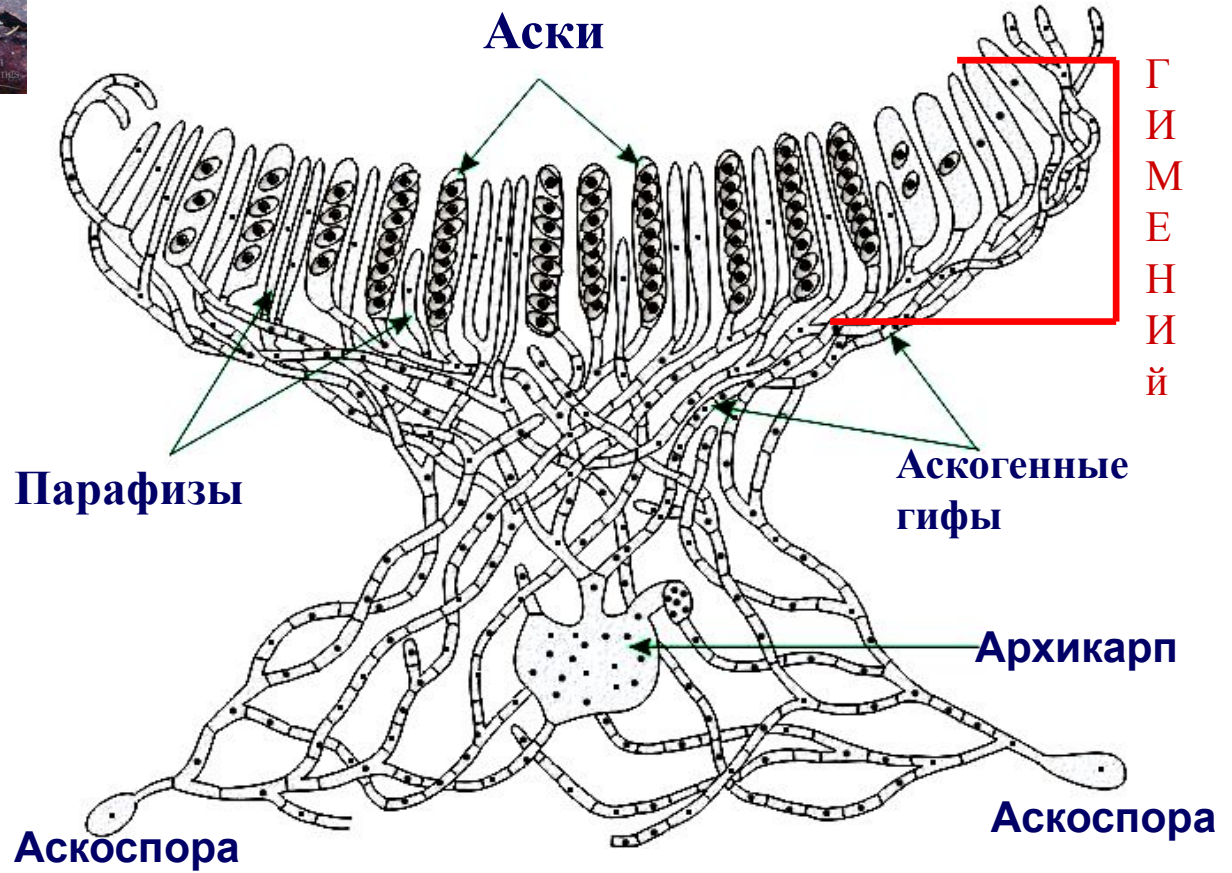
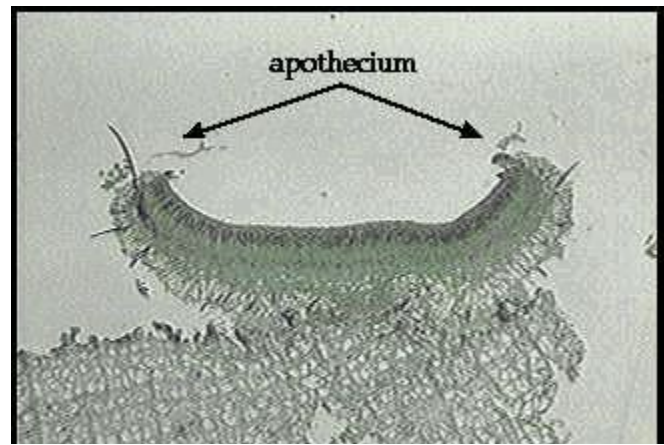
Оболочка ( перидий)  
плодового тела



Сумка с  
аскоспорами



# Схема строения апотеция



Г  
И  
М  
Е  
Н  
И  
Й

# **СИСТЕМАТИКА АСКОМИКОТ (Ascomycota)**

# Отдел Аскомикота (*Ascomycota*)

## Подотделы

I. Тафриномицеты  
или архиаскомицеты

Класс Тафриномицеты  
(*Taphrinomycetes*)

III. Эуаскомицеты, или  
пезизомицеты

## КЛАССЫ

Всего 10 классов

1. Эвроциомицеты  
(*Eurotiomycetes*)

4. Леоциомицеты  
(*Leotiomycetes*)

6. Локулоаскомицеты  
(*Loculoascomycetes*)

2. Эризифомицеты  
(*Erysiphomycetes*)

3. Сордариомицеты  
(*Sordariomycetes*)

5. Пезизомицеты  
(*Pezizomycetes*)

7. Лябульбениомицеты  
(*Laboulbeniomycetes*)

II. Гемiasкомицеты,  
или сахаромицеты

Класс Сахаромицеты  
(*Saccharomycetes*)

**1. Класс Эвтроциомицеты, или  
Плектомицеты  
(Eurotiomycetes, Plectomycetes )  
Порядок Евроциевые (Eurotiales)  
- Род Пеницилл  
(Penicillium)  
- Род Аспергилл  
(Aspergillus)**

**3. Класс Сордариомицеты  
(Sordariomycetes)  
Порядки:  
1. Диапортовые (Diaporthales)  
2. Гипокрейные (Hypocreales)  
Семейство Спорыньевые, или  
клавицепсовые (Clavicipitaceae)**

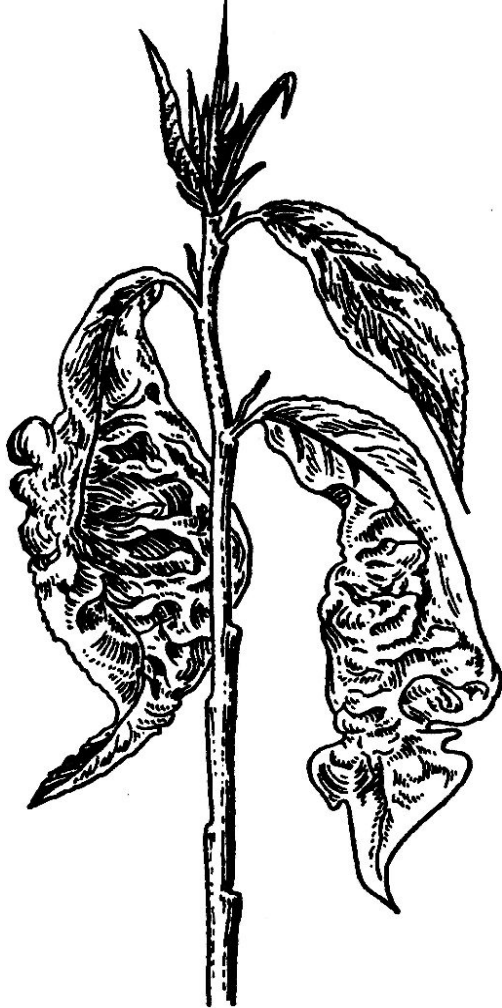
**2. Класс Эризифомицеты  
(Erysiphomycetes)  
Только 1 порядок  
Мучнисторосяные  
(Erysiphales)**

**4. Класс Леоциомицеты  
(Leotiomycetes)  
Пор. Леоциевые (Leotiales)  
Вид Склеротиния склероциорум -  
Sclerotinia sclerotiorum**

**5. Класс Пезизомицеты  
(Pezizomycetes)  
1 порядок Пезициевые  
(Pezizales)**

# I. ПОДОТДЕЛ ТАФРИНОМИЦЕТЫ, ИЛИ АРХИАСКОМИЦЕТЫ (*Taphrinomycotina* = *Archiascomycotina*)

Очень разнородная по морфологии и другим признакам группа аскомицетов, выделенная на основании данных молекулярных исследований.



**Класс тафриномицеты (*Taphrinomycetes*)**

Порядок тафриновые (*Taphrinales*) (100 видов)

Род тафрина (*Taphrina*) –

**высокоспециализированные паразиты на органах цветковых. Вызывают разнообразные деформации пораженных органов.**

# Класс тафриномицеты (Taphrinomycetes)

1. Половая стадия протекает без образования аскогенных гиф.
2. Бесполое размножение почкованием или бинарными делением клеток.
3. Не формируются плодовые тела (кроме рода *Neolecta*) и конидиеносцы.
4. Стадия дикариона доминирует в жизненном цикле.
5. Сумки прототуникатные, расположены открыто на мицелии.
6. Биотрофные паразиты высших растений
7. Выделяют фитогормоны в зараженные ткани растений.

# КЛАСС TAPHRINOMYCETES

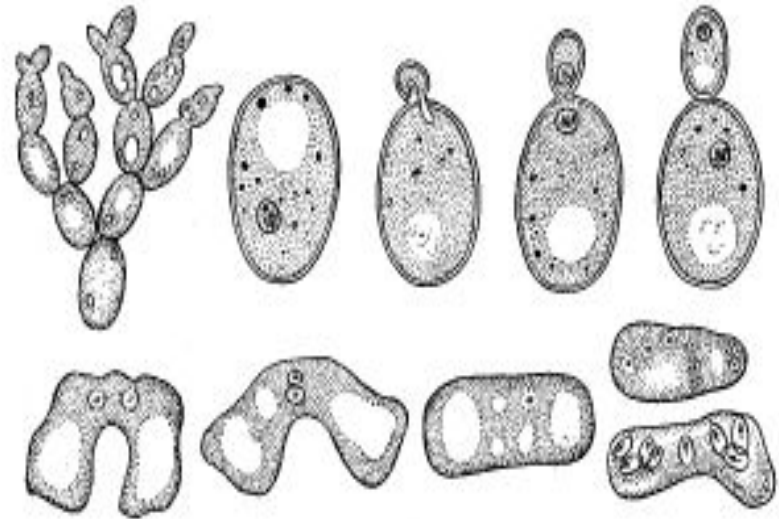
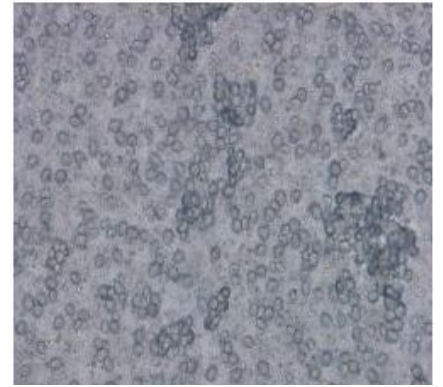
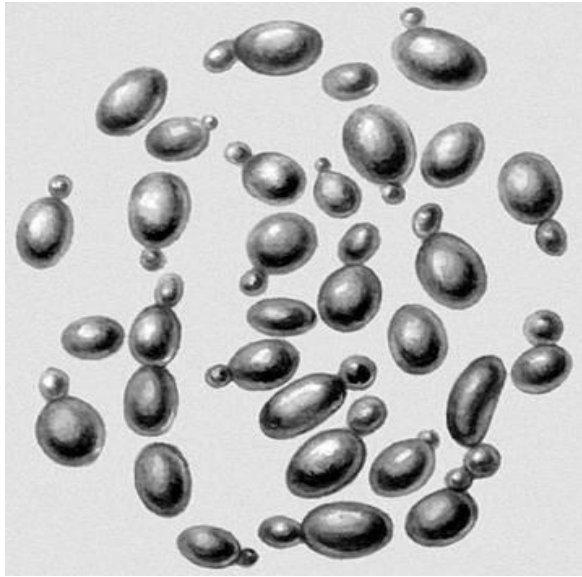
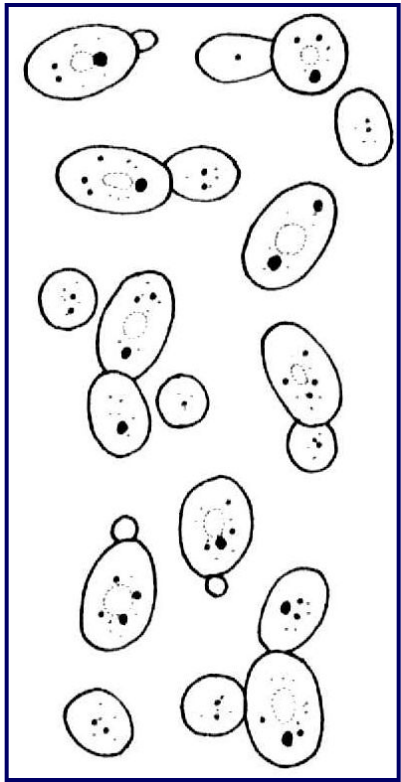


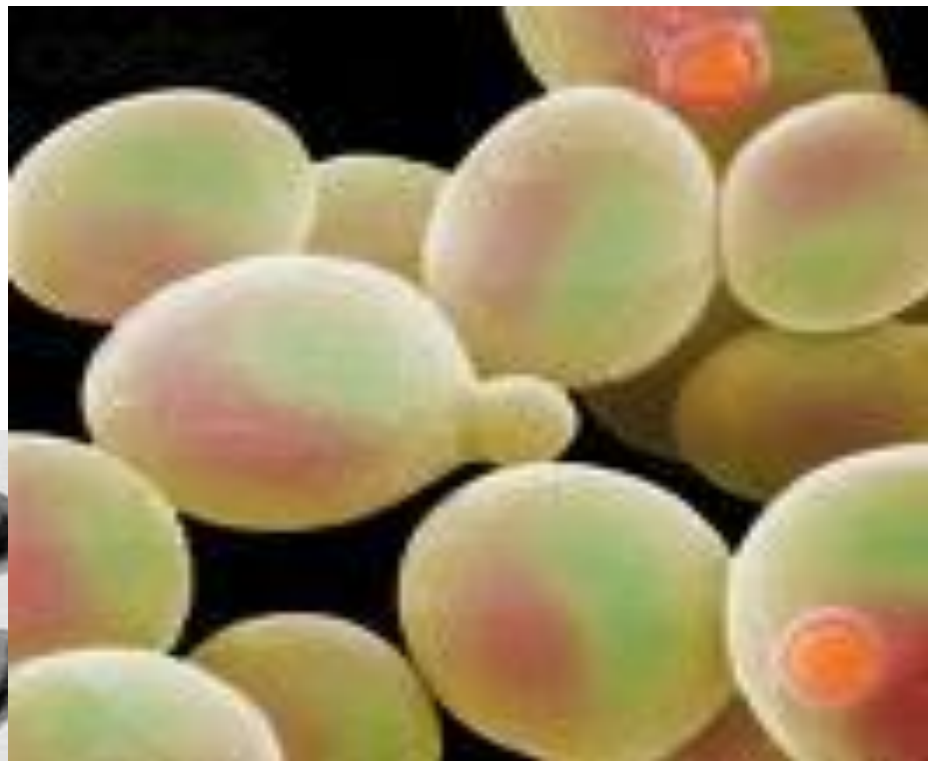
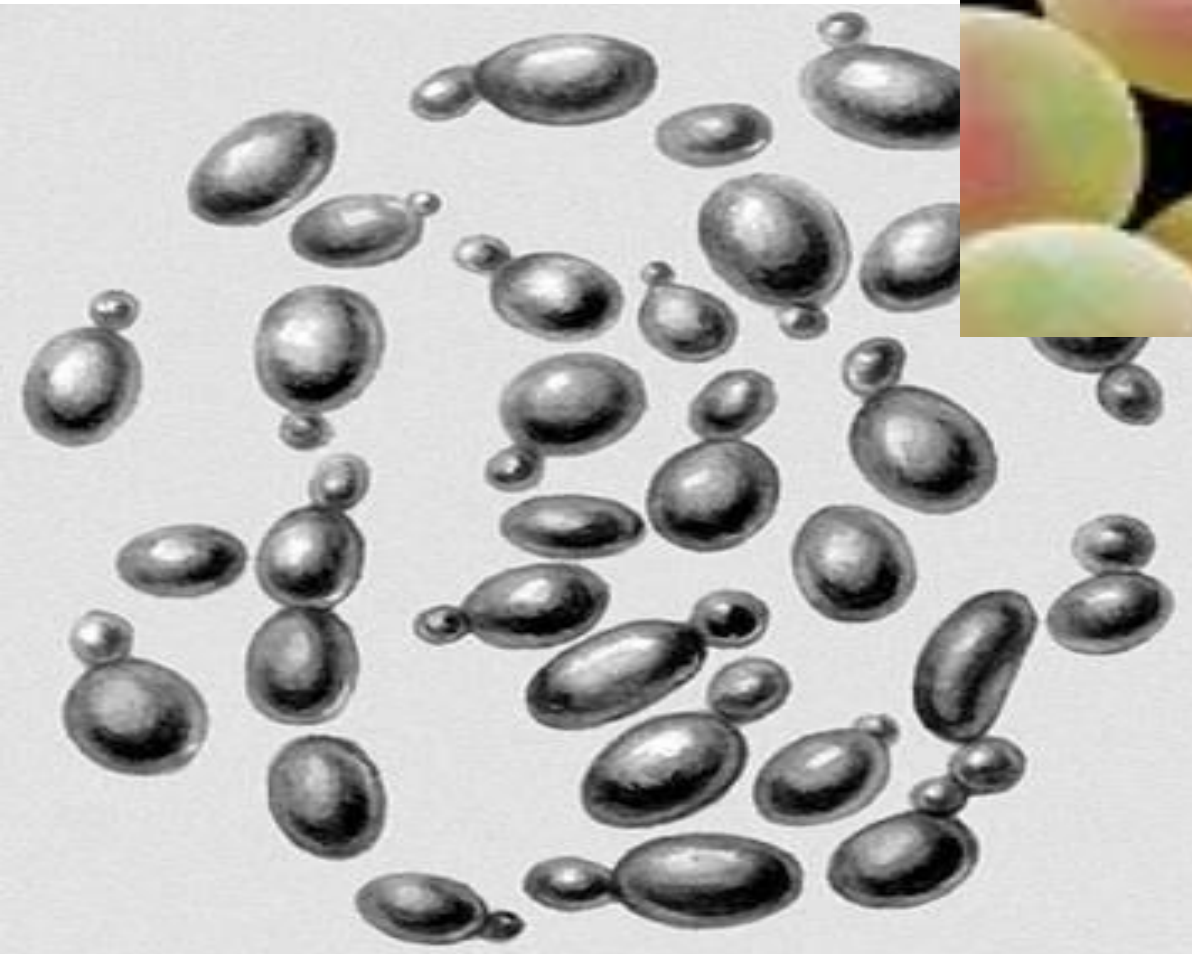
## II. ПОДОТДЕЛ САХАРОМИЦЕТЫ, ИЛИ ГЕМИАСКОМИЦЕТЫ (*Saccharomycotina*, *Nemiascomycotina*)

Подотдел включает только один класс сахаромицеты (*Saccharomycetes*) с одним порядком и несколькими семействами. Это примитивные аскомицеты:

- Таллом – почки, псевдомиелий или мицелий, много диморфных видов  
нет плодовых тел;
- сумки развиваются непосредственно на мицелии или из одиночных клеток;
- в цикле развития отсутствует дикариотическая фаза;
- вегетативное размножение – почкованием или фрагментацией гиф
- аскогенные гифы отсутствуют
- сумки прототуникатные.





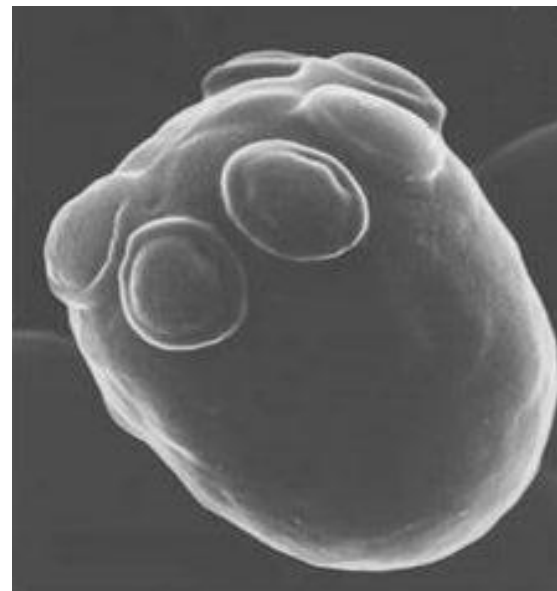
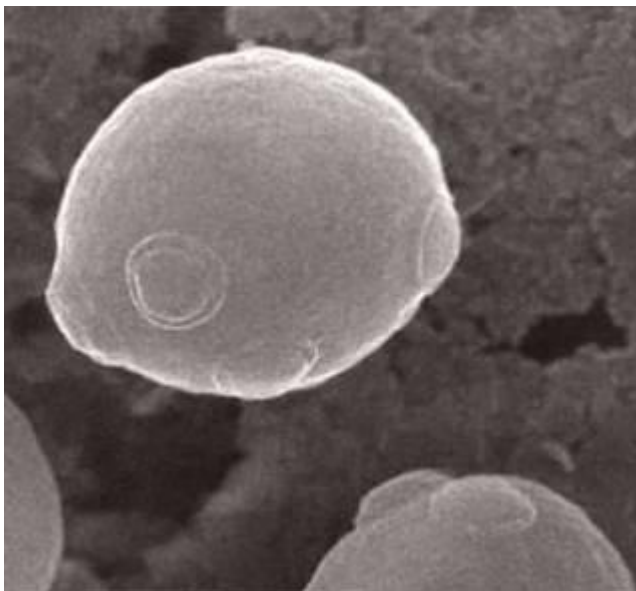


**Дрожжи рода  
*Saccharomyces*.**



Фотография  
Аскомицетовых  
дрожжей  
сделана  
электронным  
микроскопом с  
увеличением в  
19000 раз

# Шрамы почкования



# История изучения дрожжей



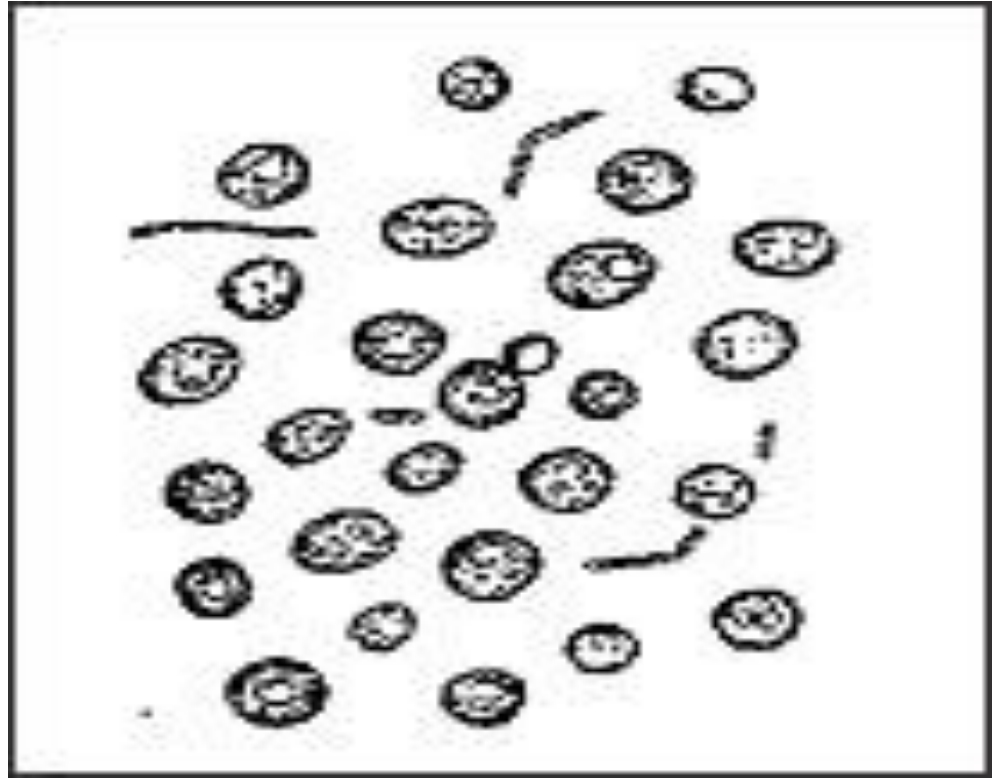
В 1680 г. голландский натуралист **Антуан- ван -Левенгук** впервые увидел дрожжи в оптический микроскоп, однако не распознал в них из-за отсутствия движения живых организмов.

В 1857 г. французский микробиолог **Луи Пастер** доказал, что спиртовое брожение — не просто химическая реакция, как считалось ранее, а **биологический процесс, производимый дрожжами.**

В 1881 г. **Эмиль Христиан Хансен** работник лаборатории датской компании Carlsberg, выделил чистую культуру дрожжей, а в 1883 году впервые использовал её для получения пива вместо нестабильных заквасок.

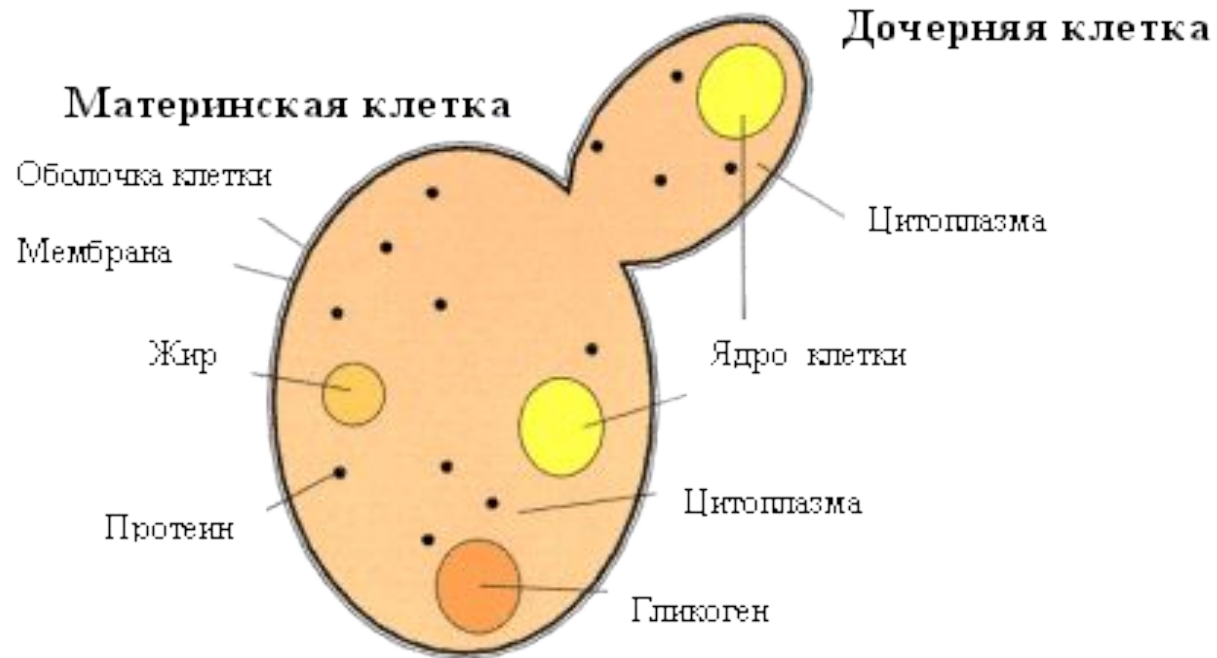


**Луи Пастер  
(1822-1895)**



**Так изображал Пастер микроорганизмы, наблюдаемые им в пиве. Крупные овалы – дрожжи; вытянутые и короткие палочки – бактерии, – виновники порчи.**

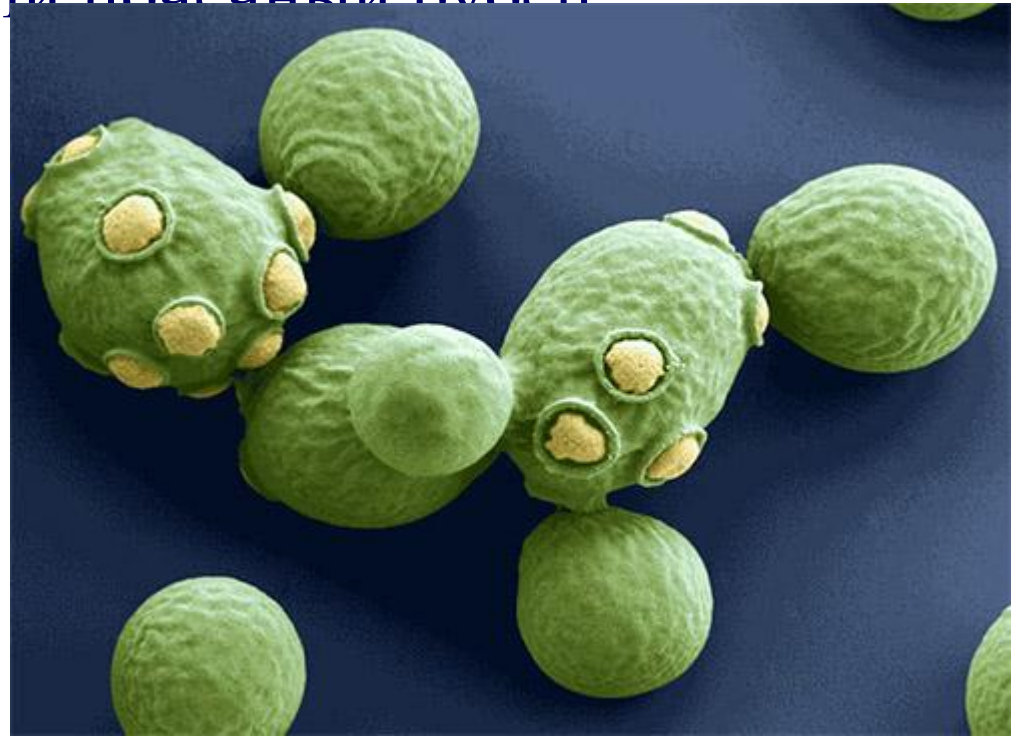
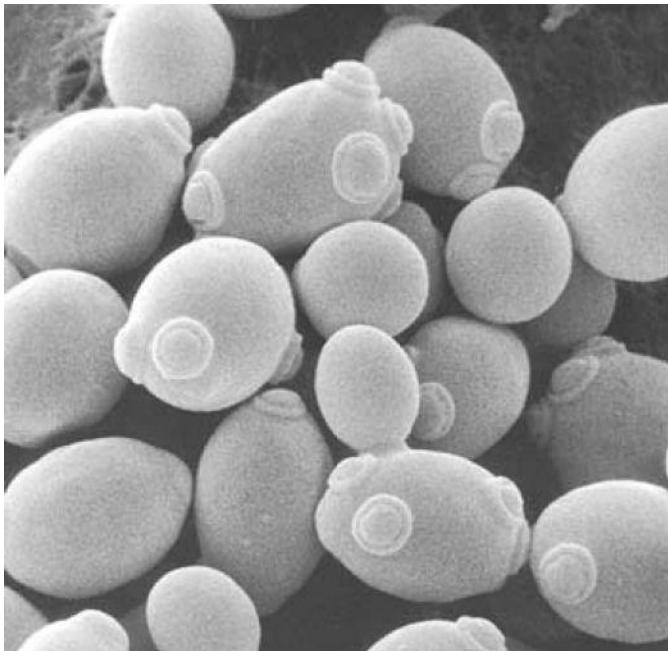
# 1. Цитология



**Клетка пекарских дрожжей- *Saccharomyces cerevisiae***

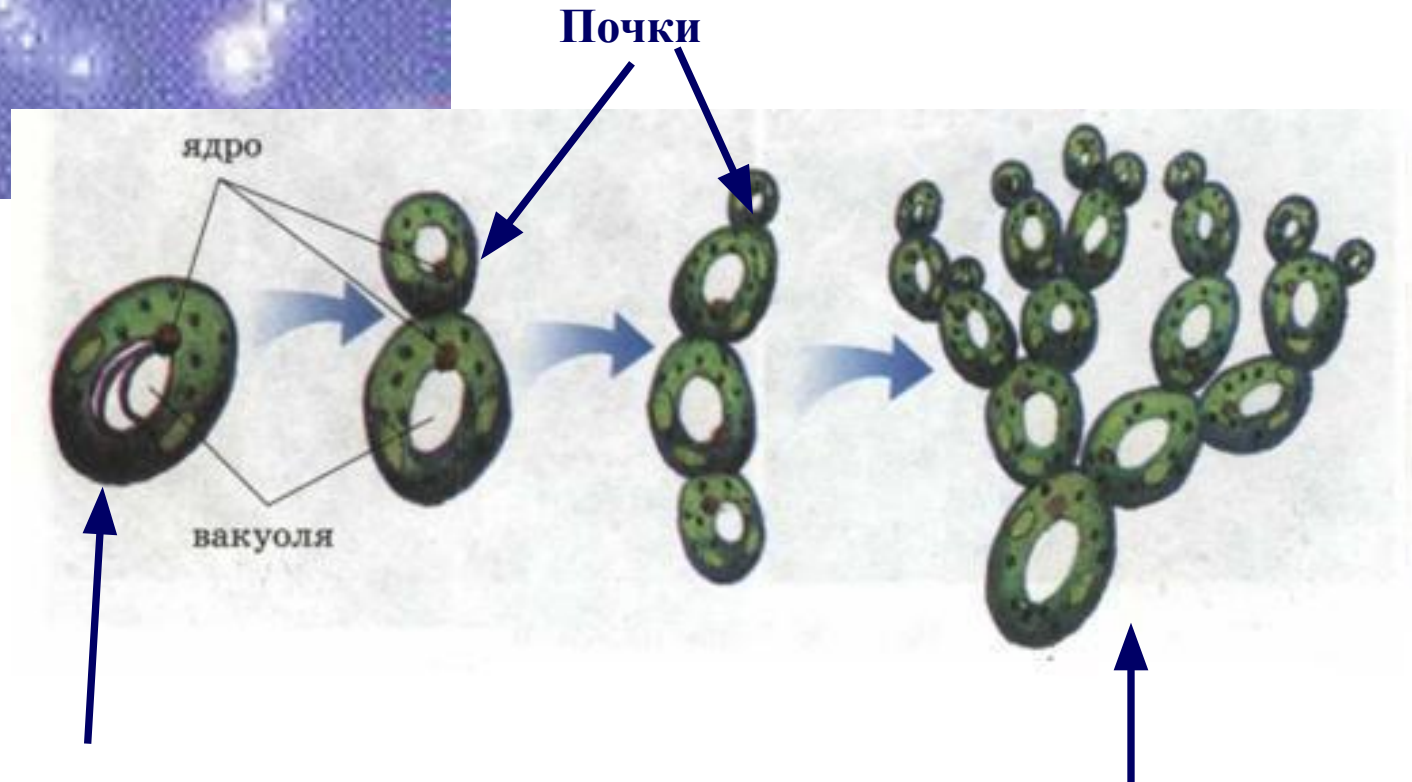
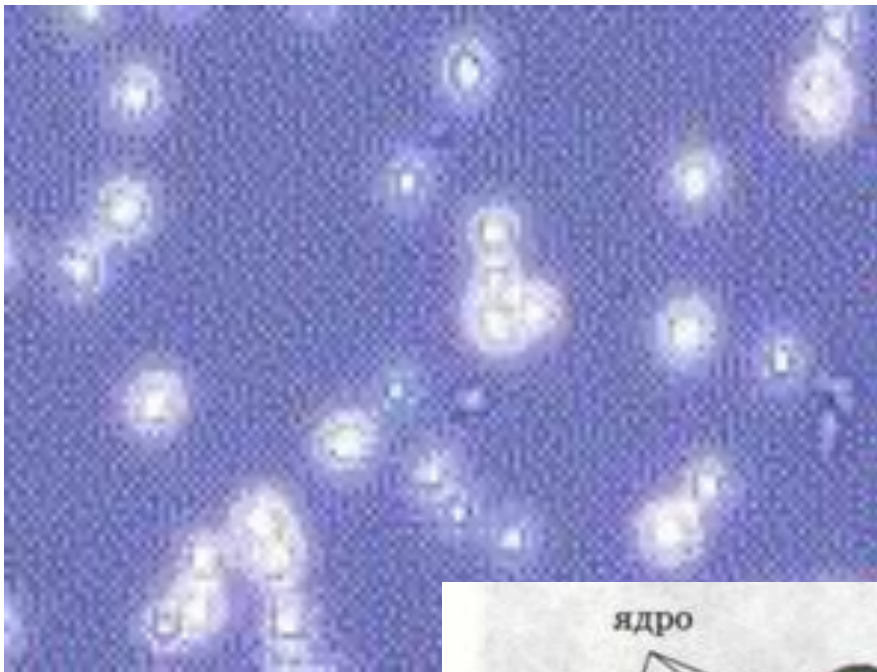
## 2. Вегетативное размножение - **почкование** —

наиболее широко распространенный способ размножения. Начинается почкование с появления на поверхности клетки небольшого сферического выроста, который увеличивается в размерах и как бы «отшнуровывается» от материнской клетки, оставляя на ней шрам, или почечный рубец



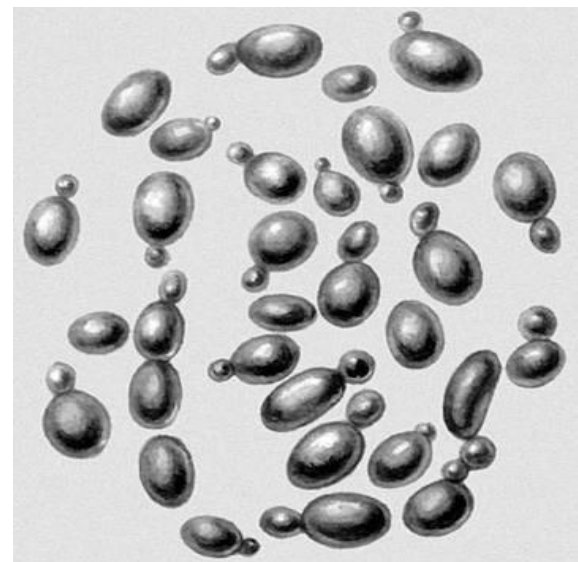
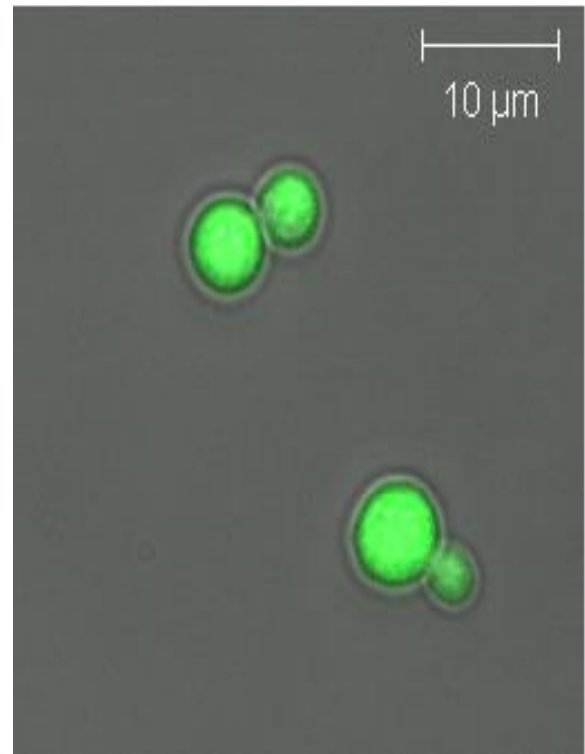
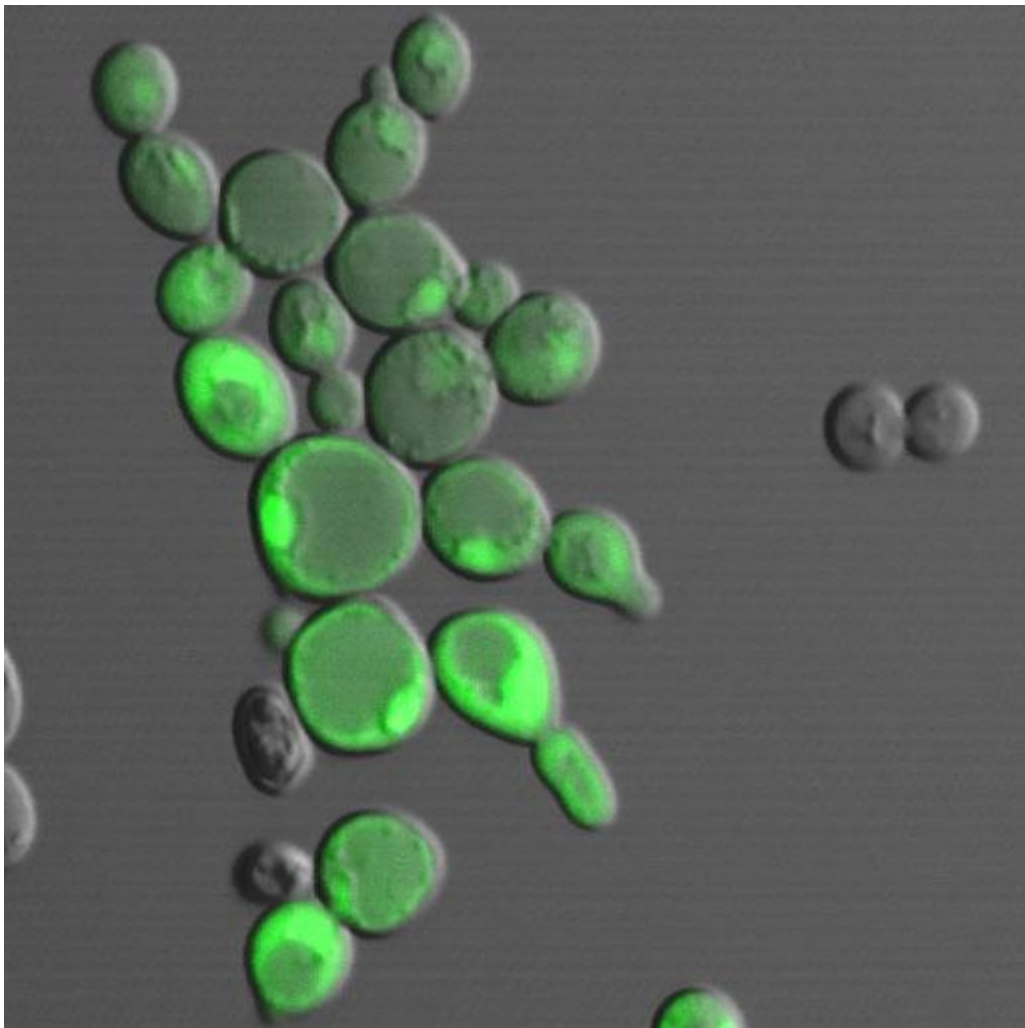


## Почкование под электронным микроскопом



Одиночная  
клетка

Псевдомицелий



**Почкующиеся дрожжи**

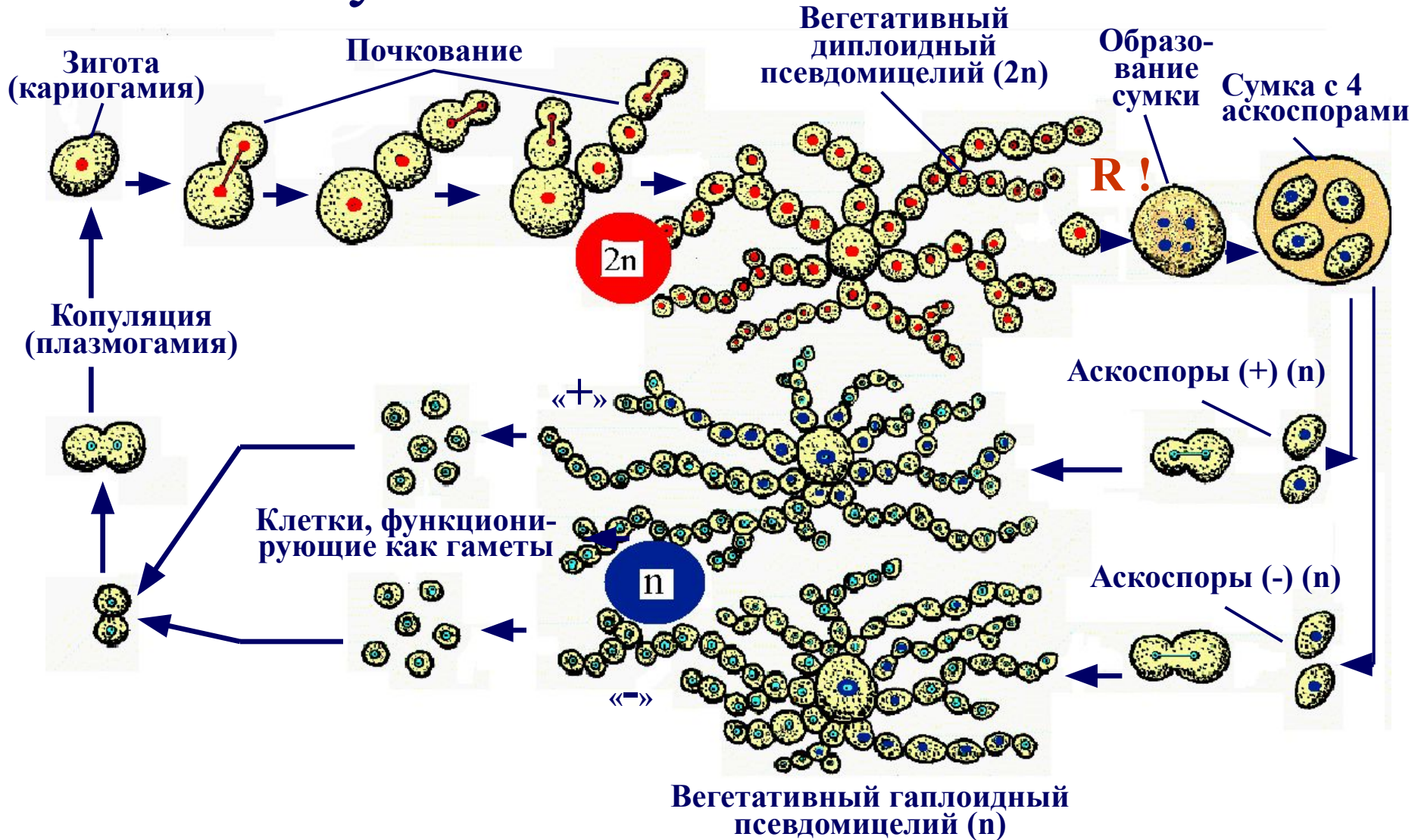
**Псевдомицелий** – это серия клеток,  
связанных после почкования.

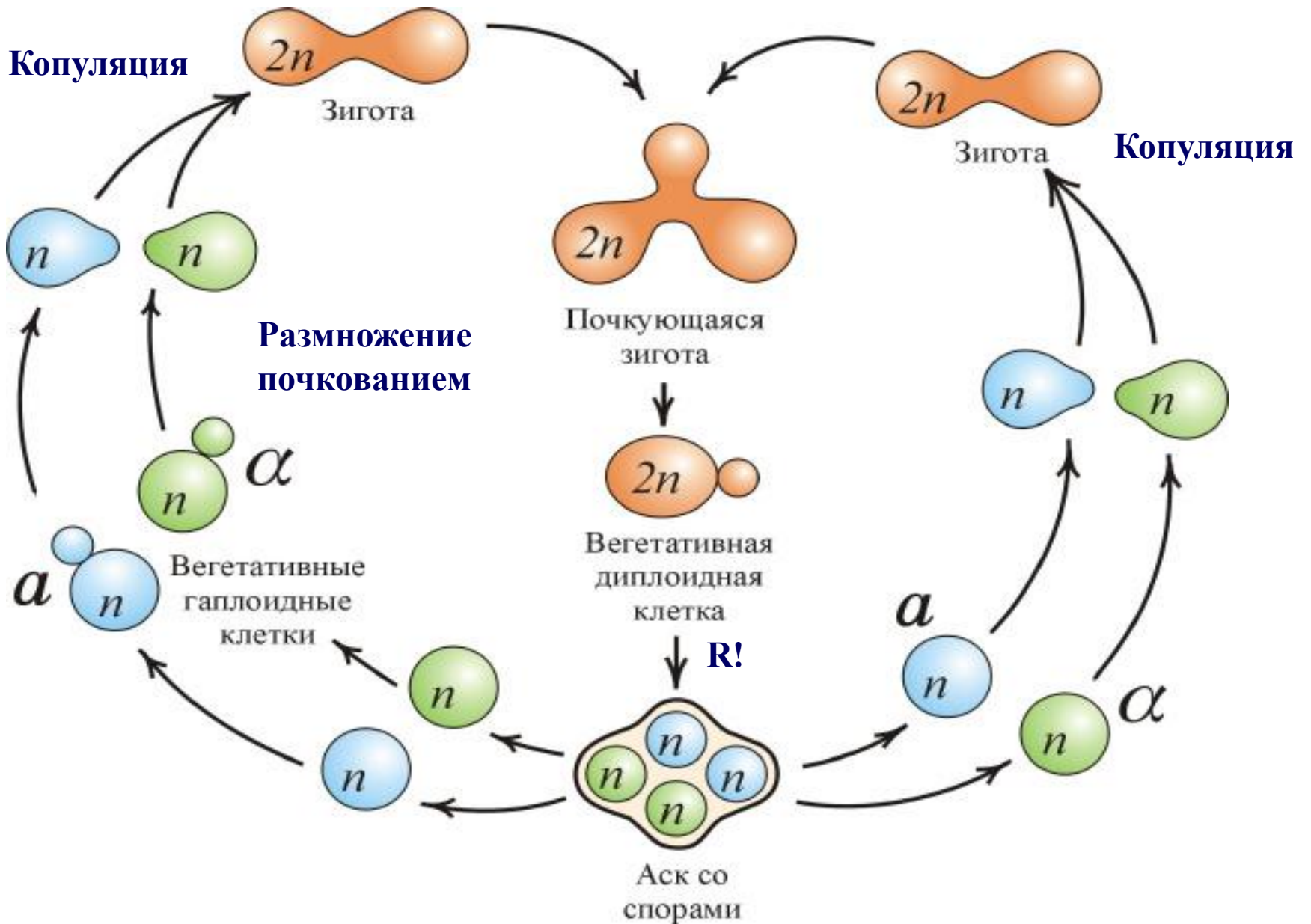
**Истинный мицелий**  
образуется при апикальном росте.

# 3. Половое размножение дрожжей

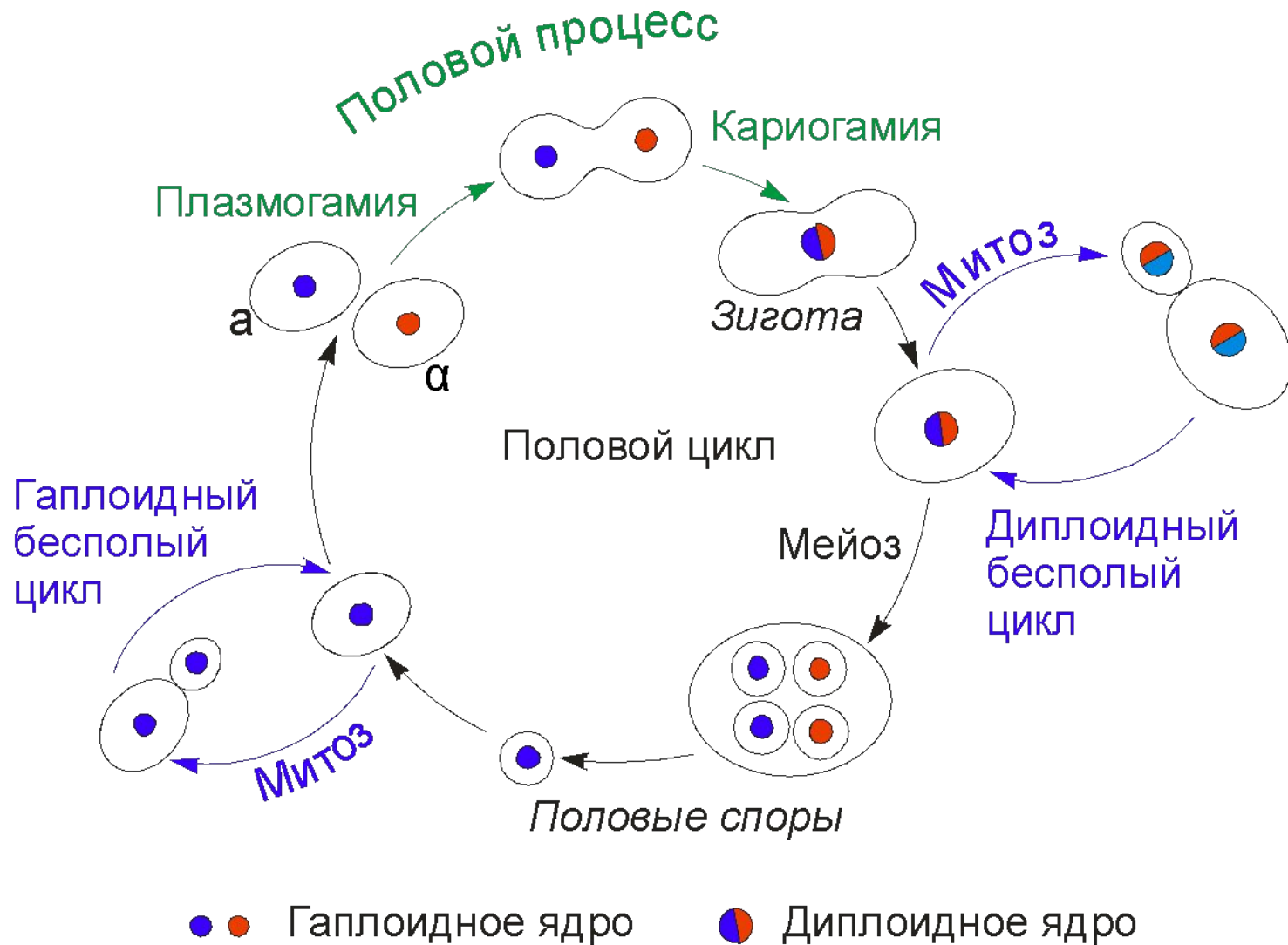
- При неблагоприятных условиях дрожжи перестают почковаться и превращаются в сумки (аски) с аскоспорами.
- Половой процесс – **соматогамия** - заключается в копуляции (слиянии) 2 вегетативных клеток путем сближения их и образования копуляционного канала, в котором происходит слияние частей цитоплазмы и ядра клеток (кариогамия), с образованием зиготы ( $2n$ ).
- Зигота почкуется.
- В зиготе происходит **мейоз** и зигота превращается в **аск с 4 гаплоидными аскоспорами**.

# 4. Цикл развития хлебных дрожжей - *Saccharomyces cerevisiae*





# Обобщенная схема жизненного цикла



## 5. Условия роста и развития дрожжей

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Питательная среда</b></li></ul>	Необходима
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Влага</b></li></ul>	Нужна, могут развиваться при небольшом количестве воды
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Кислотность</b></li></ul>	Диапазон pH от 3 до 7 (оптимальный – 4,5-5)
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Температура</b></li></ul>	Оптимальная температура 20-30С <sup>0</sup>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Кислород</b></li></ul>	Дрожжи могут расти как при наличии, так и при отсутствии атмосферного кислорода. Дрожжи факультативно анаэробны, они растут лучше при наличии кислорода.



# 6. Применение дрожжей

- При приготовлении хлеба, пива, вина, кваса и др.



- В сочетании с перегонкой процессы брожения лежат в основе производства крепких спиртных напитков.
- Полезные свойства дрожжей позволяют использовать их в биотехнологии. В настоящее время их применяют в производстве ксилита, ферментов, пищевых добавок, для очистки от нефтяных загрязнений.
- В науке в качестве модельных организмов для генетических исследований и в молекулярной биологии.



Гранулированные сухие активные дрожжи для *Saccharomyces cerevisiae* для хлебопечения. Они проводят спиртовое брожение с образованием множества вторичных метаболитов, обуславливающие вкусовые и ароматические качества хлеба. Спирт испаряется при выпечке. Кроме того, в тесте формируются пузыри углекислого газа, заставляющие его «подниматься» и после выпечки придающие хлебу губчатую структуру и мягкость.



# Хлебопечение



# Винодели

е



Винные дрожжи *Saccharomyces vini* - возбудители спиртового брожения в виноделии.

**Брожение виноградного сока** - микробиологическое превращение сахаров (глюкозы и фруктозы) в этиловый спирт, осуществляемое винными дрожжами.

При производстве сухих вин - сахар должен выродить полностью.

При производстве полусладких и полусухих - частично.

# Пивоварение и



В пивоварении в качестве сырья используется пророщенное зерно ячменя - солод, который сбраживают **пивными дрожжами**. Важнейшим отличием квасоварения от производства пива является использование при сбраживании сусла помимо дрожжей **молочнокислых бактерий**.

- **В биотехнологии** для производства спирта используют сахарный тростник, фуражную кукурузу и другие дешёвые источники углеводов.

- **В медицине:** высушенные пивные дрожжи используют для производства лекарственных препаратов и БАД. Жидкие пивные дрожжи традиционно прописывались ослабленным, лицам с аллергическими заболеваниями. Дрожжи очень богаты селеном и полезны не только потому, что в них его много, но и потому, что он находится в легкоусвояемой и биологически активной форме.

Существует ряд препаратов на основе *Saccharomyces boulardii*, поддерживающих и восстанавливающих флору желудочно-кишечного тракта. Дрожжи эффективны при лечении большинства гиповитаминозов, заболеваний кожи, нервных болезней, а также при истощении, задержке роста, повышают сопротивляемость организма к возбудителям различных инфекций, сокращают период выздоровления при инфекционных заболеваниях, полезны при всевозможных воспалительных процессах.

### **III. ПОДОТДЕЛ ЭУАСКОМИЦЕТЫ, ИЛИ ПЕЗИЗОМИЦЕТЫ**

#### **Характерные признаки подотдела:**

1. У большинства видов – септированный мицелий с простыми порами;
2. Сумки формируются в настоящих (клейстотеции, перитеции, апотеции) или ложных плодовых телах на мицелии или в стромах (плектенхима стромы раздвигается или разрушается и в ней образуется полость – локула, в которой содержится сумка или несколько). На вершине формируется выводное отверстие, и внешне аскострома становится похожа на перитеций, называемый псевдотецием;
3. В цикле развития имеется дикариотическая фаза, представленная аскогенными гифами.

# Отдел Аскомицеты (*Ascomycota*)

## Подотдел Эуаскомицеты, или пезизомицеты

### КЛАССЫ

Всего 10 классов

1. Эвроциомицеты  
(*Eurotiomycetes*)

4. Леоциомицеты  
(*Leotiomycetes*)

6. Локулоаскомицеты  
(*Loculoascomycetes*)

2. Эризифомицеты  
(*Erysiphomycetes*)

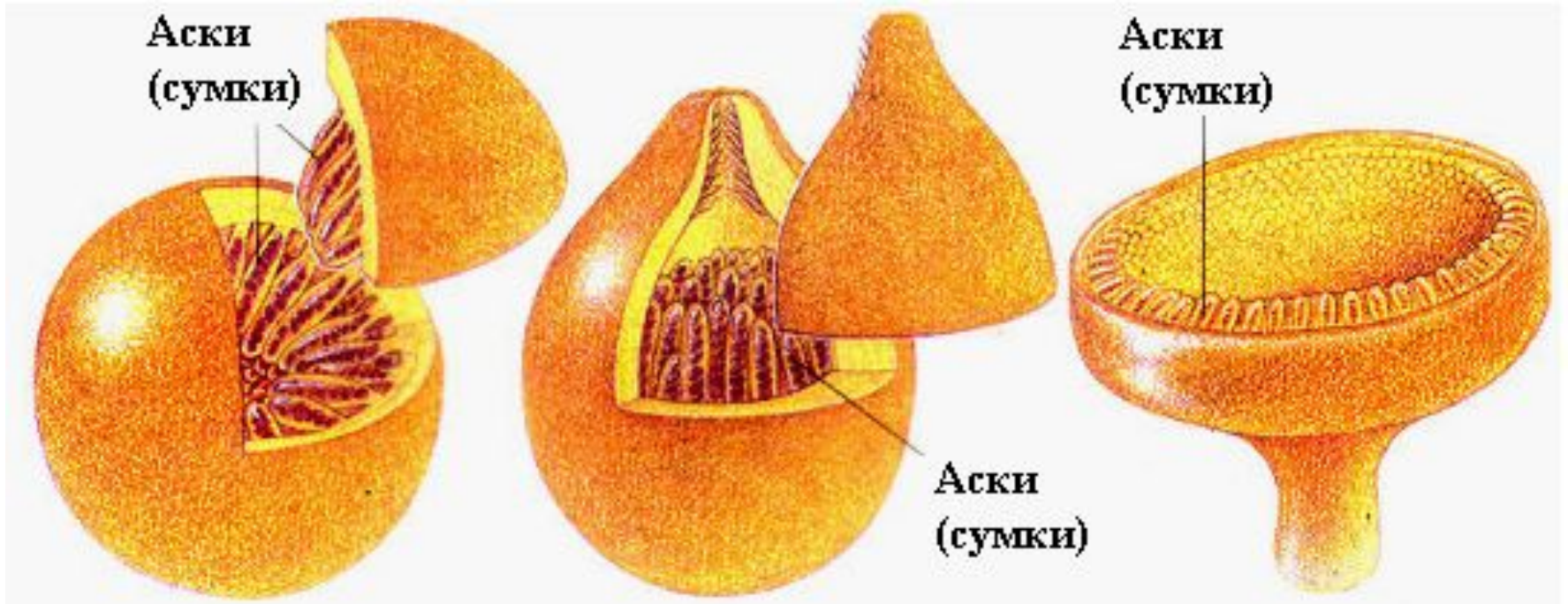
5. Пезизомицеты  
(*Pezizomycetes*)

7. Лябульбениомицеты  
(*Laboulbeniomycetes*)

3. Сордариомицеты  
(*Sordariomycetes*)



# Плодовые тела эуаскомицетов



Три основных типа плодовых тел: клейстотеций, перитеций и апотеций.

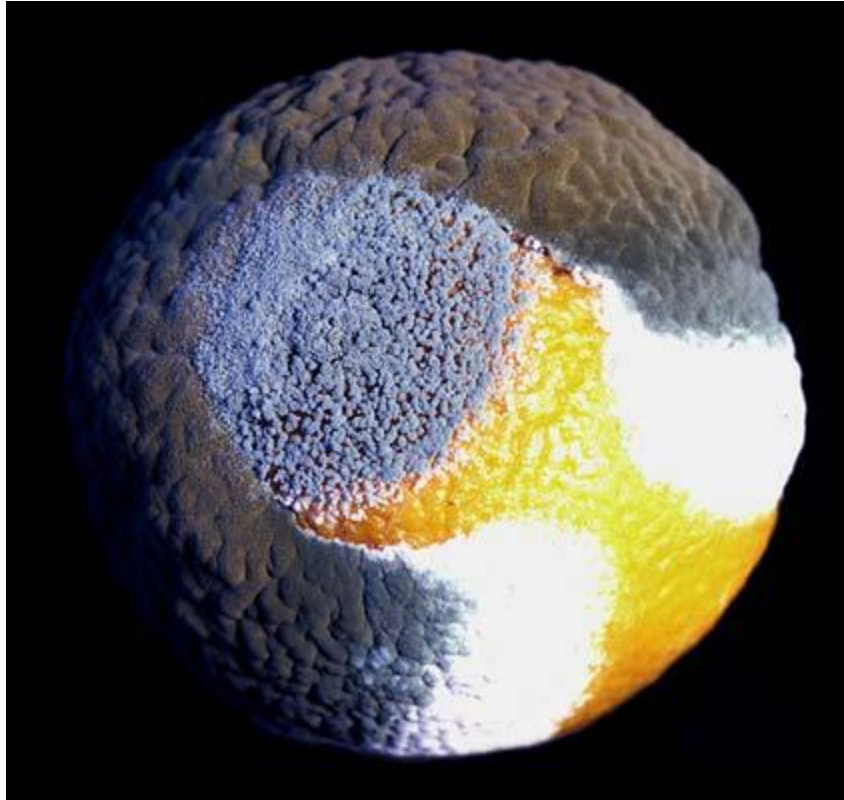
# 1. КЛАСС ЭВРОЦИОМИЦЕТЫ, ИЛИ ПЛЕКТОМИЦЕТЫ (Eurotiomycetes, Plectomycetes )

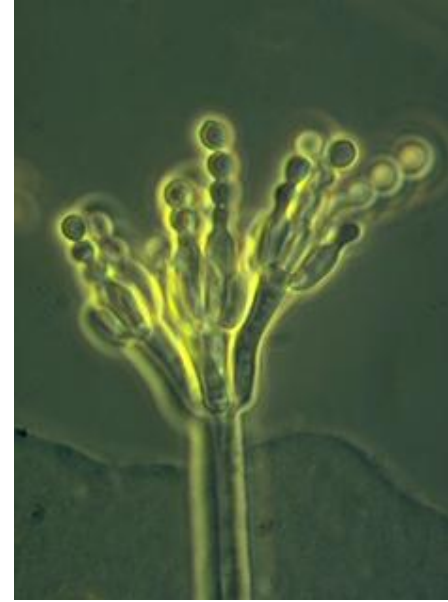
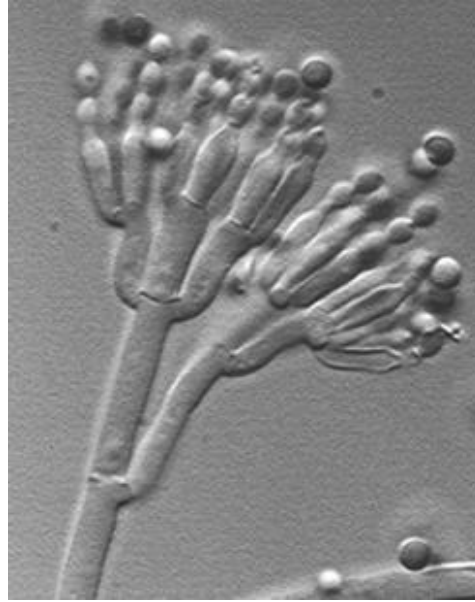
## Характерные признаки класса:

- Плодовые тела — клейстотеции с беспорядочно расположенными в них прототуникатными или псевдопрототуникатными сумками.
- Освобождение аскоспор всегда пассивное.

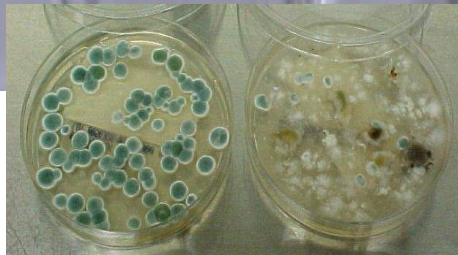
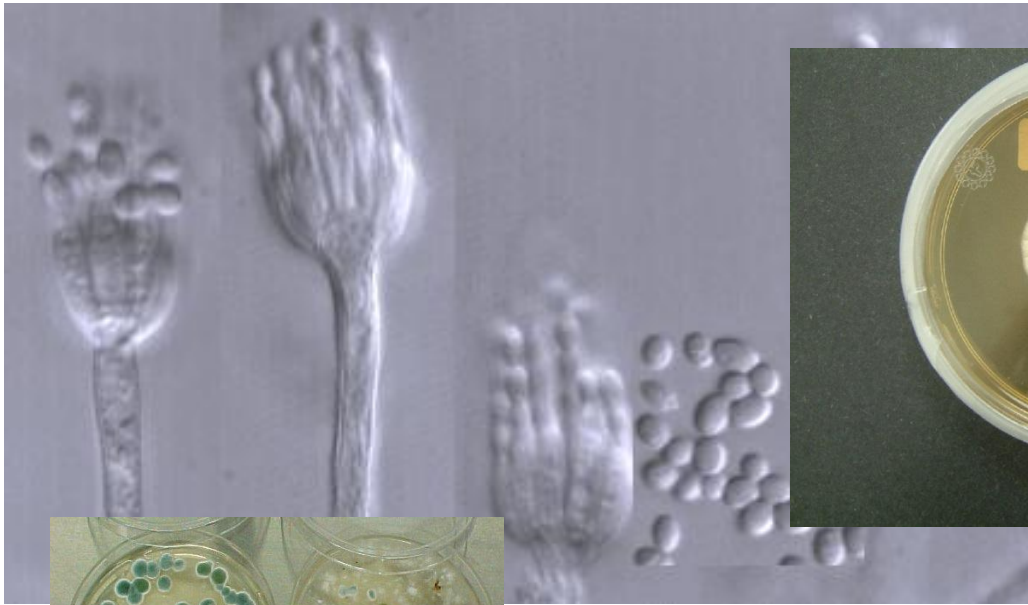
**Порядок Эвроциевые (Eurotiales):** Род Пеницилл (Penicillium) и род Аспергилл (Aspergillus).

Порядок Эвротиевые (Eurotiales)  
Род Пеницилл (Penicillium)

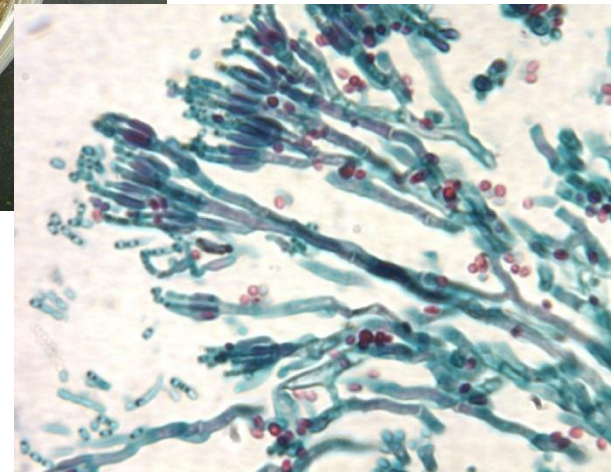




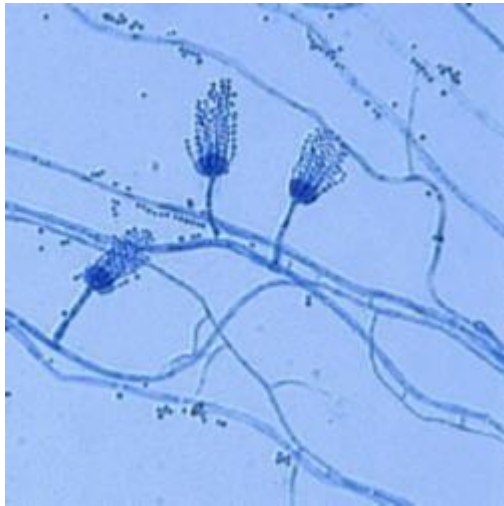
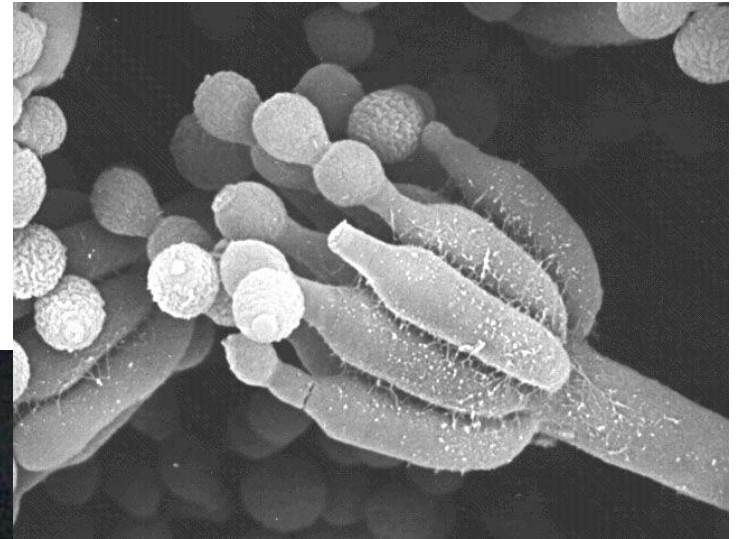
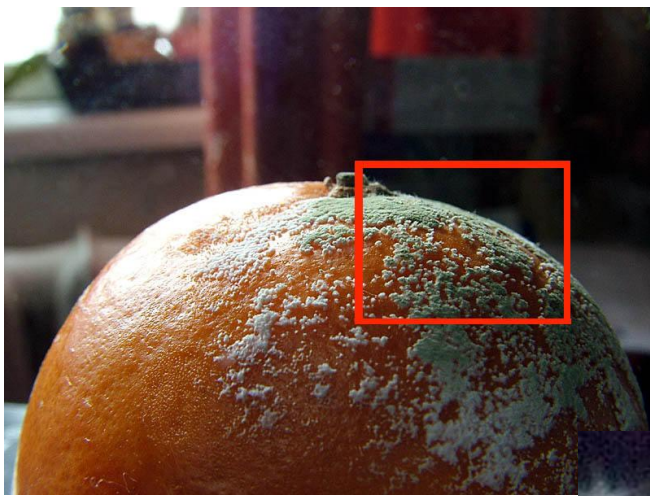
*Penicillium*

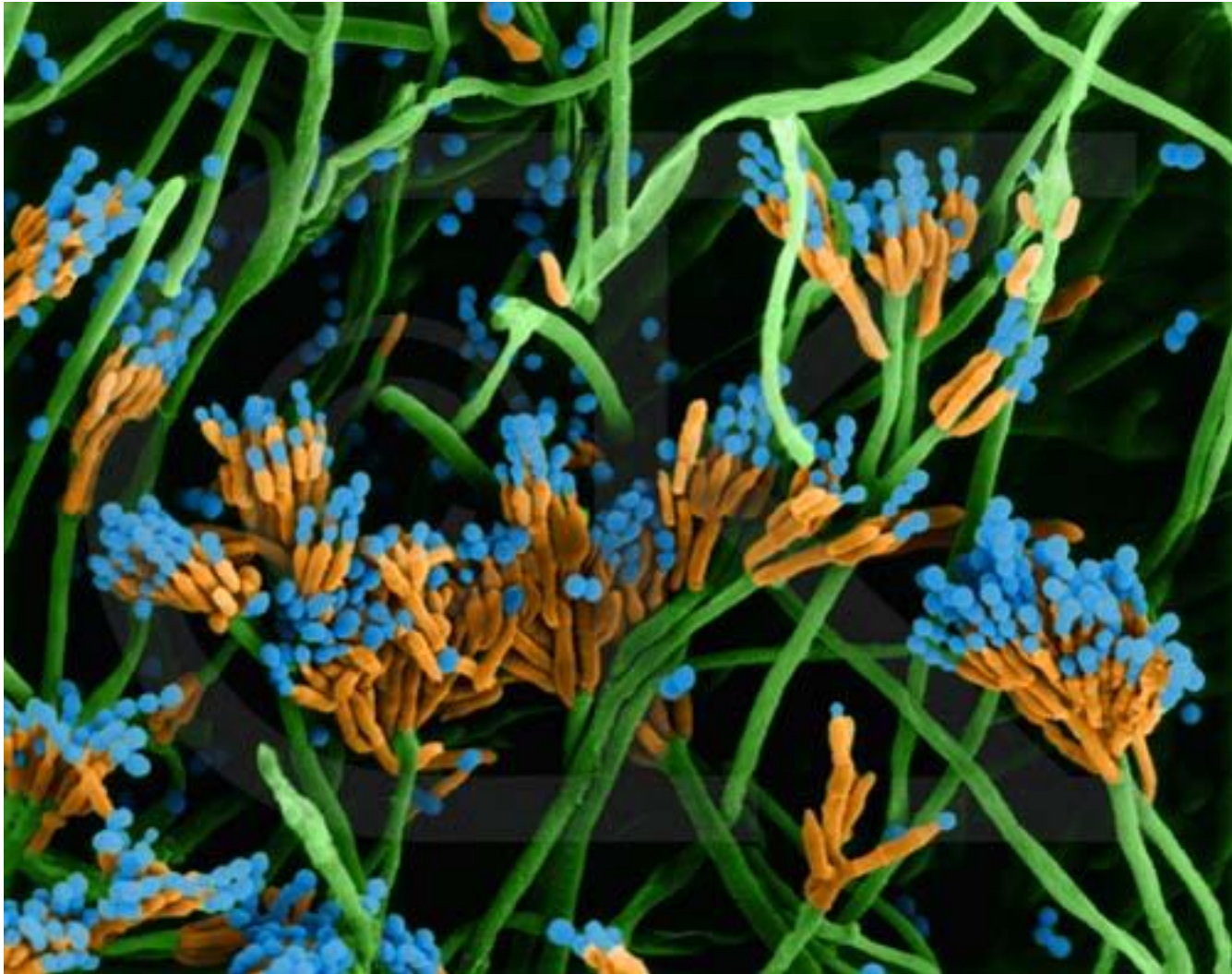


*Penicillium notatum*



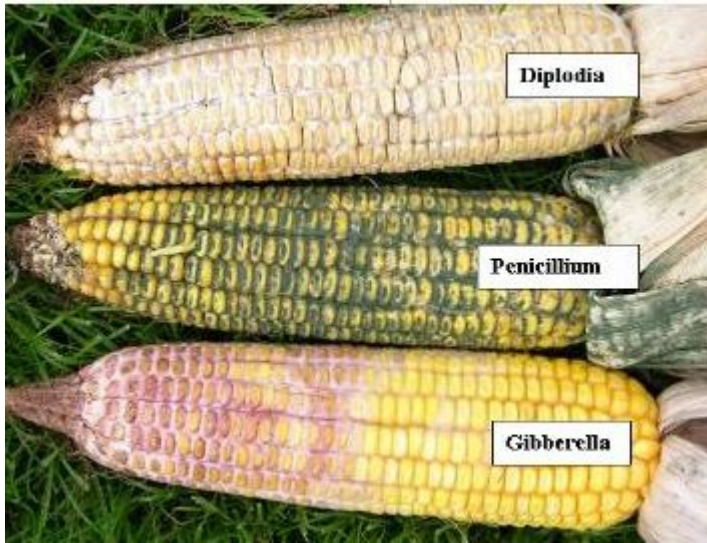
# *Penicillium*





*Penicillium*

# Penicillium

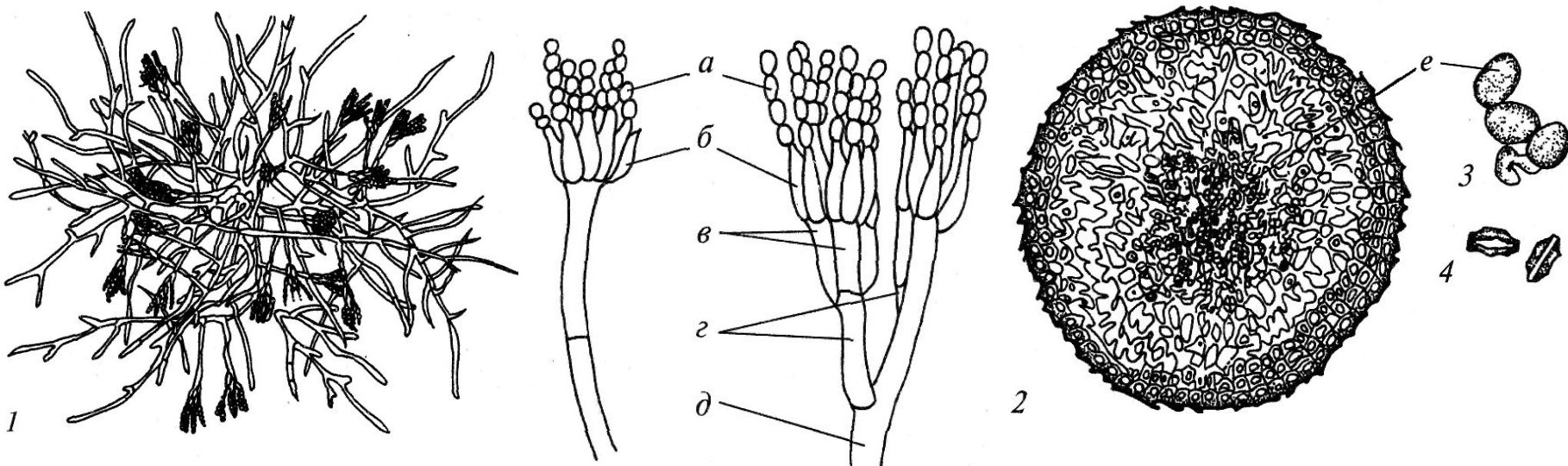


**Сыр Рокфор**



**Производство сыра Рокфора**

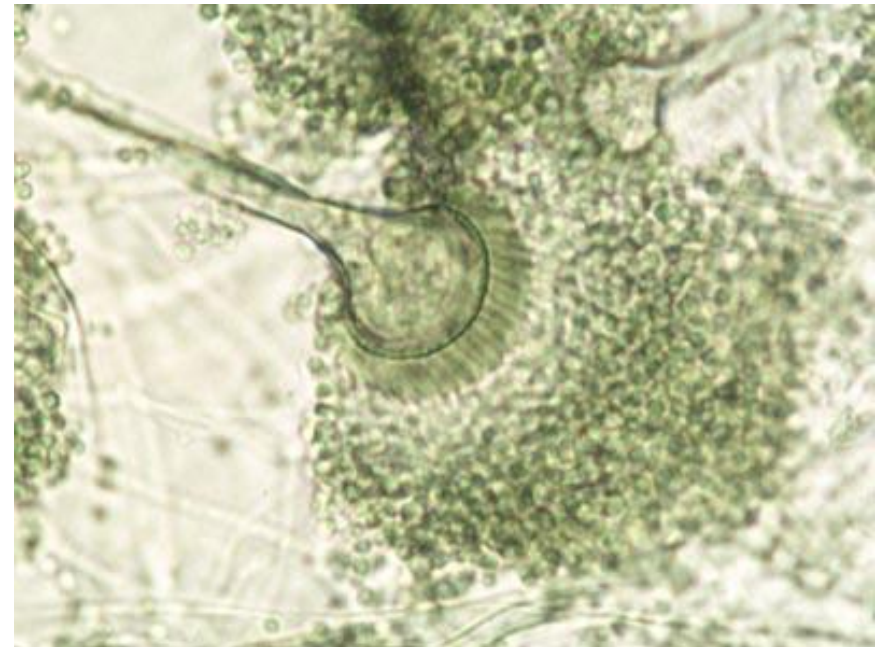
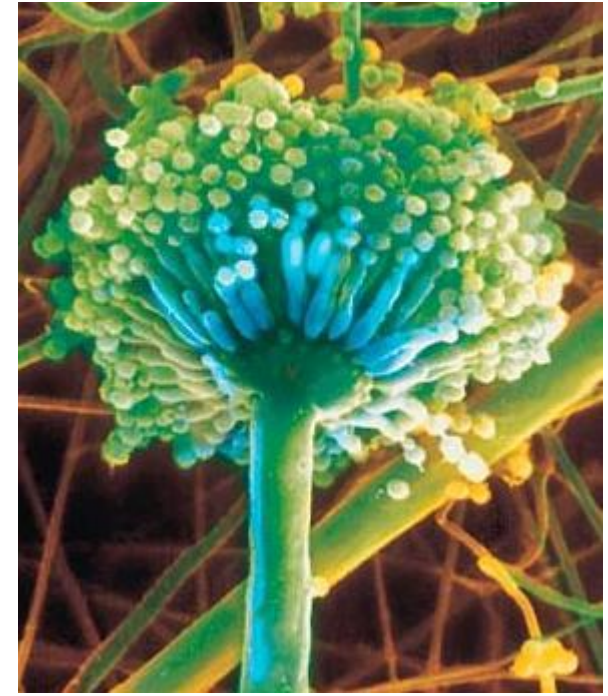
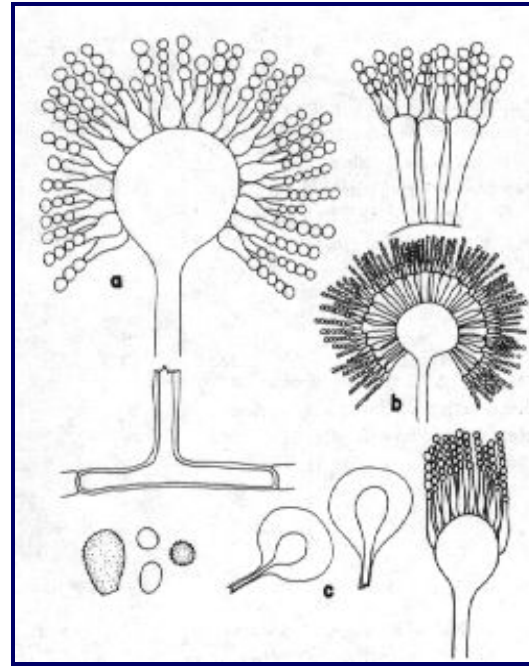


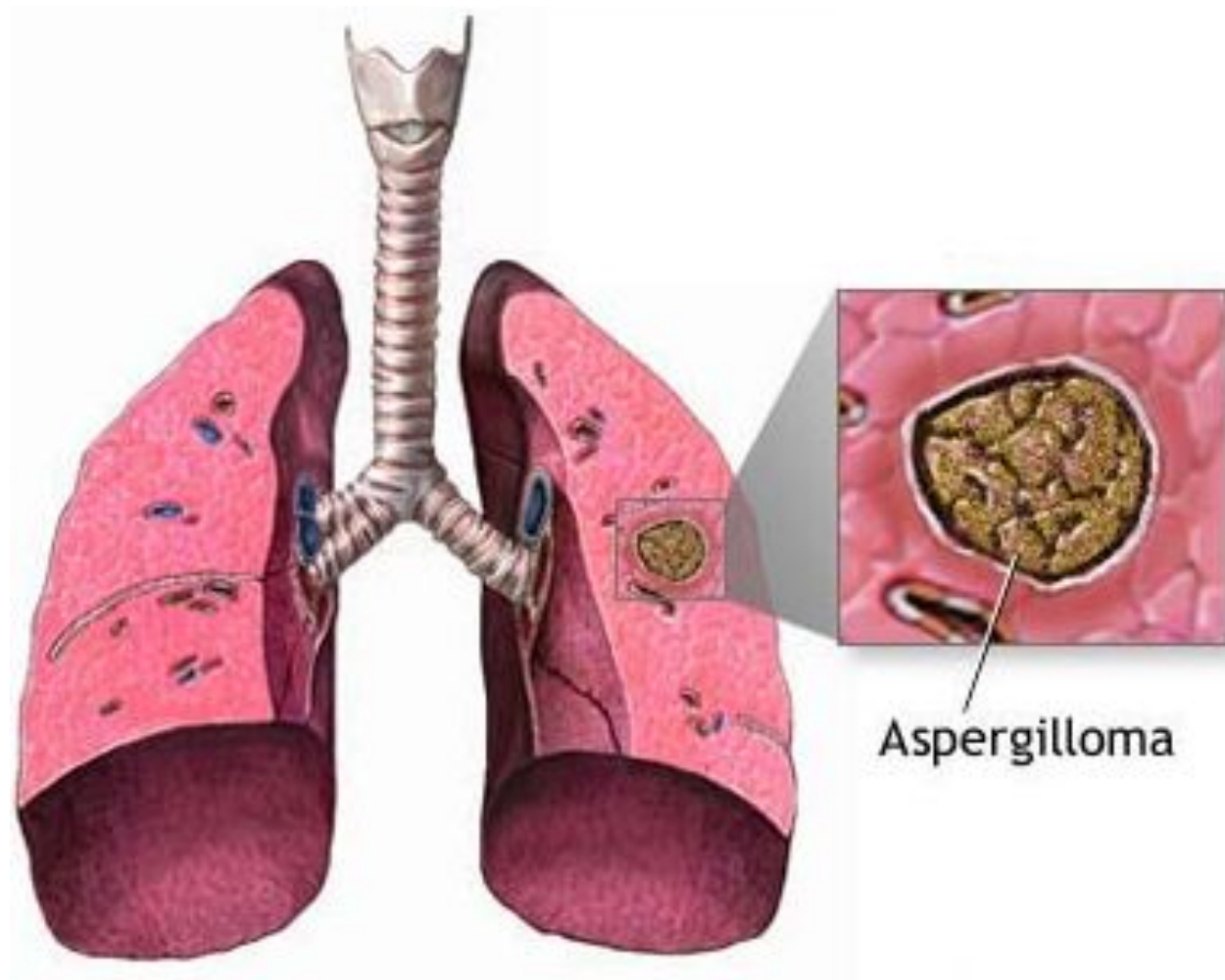


**Рис. Penicillium:**

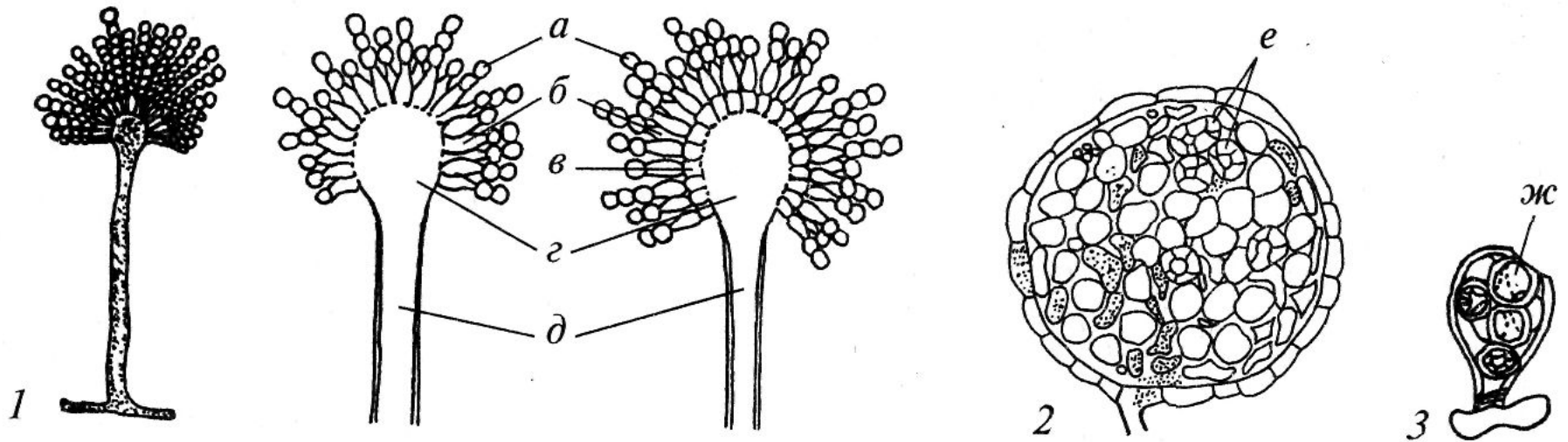
**1 — строение конидиеносцев: *a* — конидии; *б* — фиалиды; *в* — метулы; *г* — веточки; *д* — конидиеносец; 2 — плодовое тело с сумками (*e*); 3 — сумки, расположенные цепочками; 4 — аскоспоры**

# *Aspergillus*





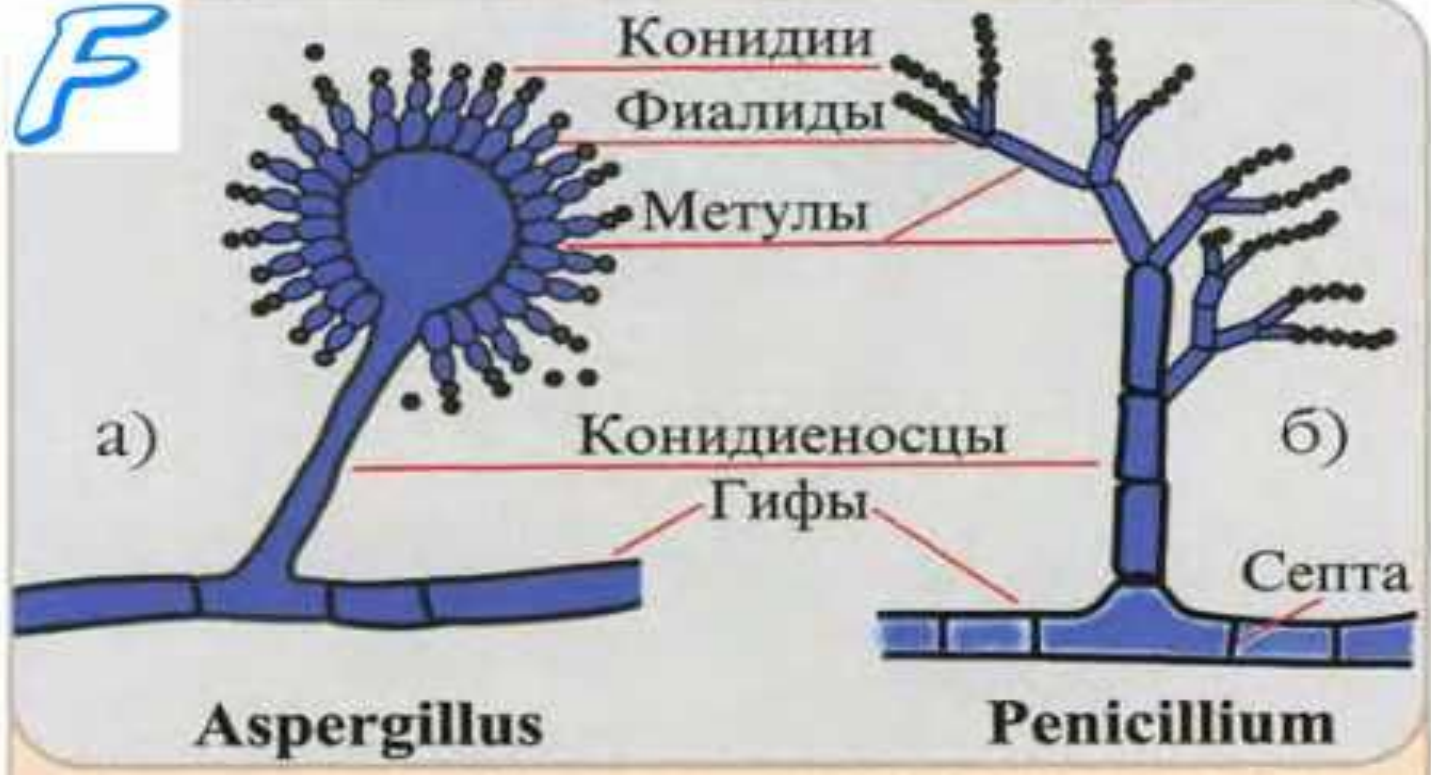
**Аспергиллез** – хронический микоз животных и человека, воспаление кожи и слизистых оболочек органов дыхания, пищеварительного тракта. **Aspergilloma** - тело гриба, который поселился (колонизировал) в излеченном шраме легкого или нарыве от предыдущей болезни



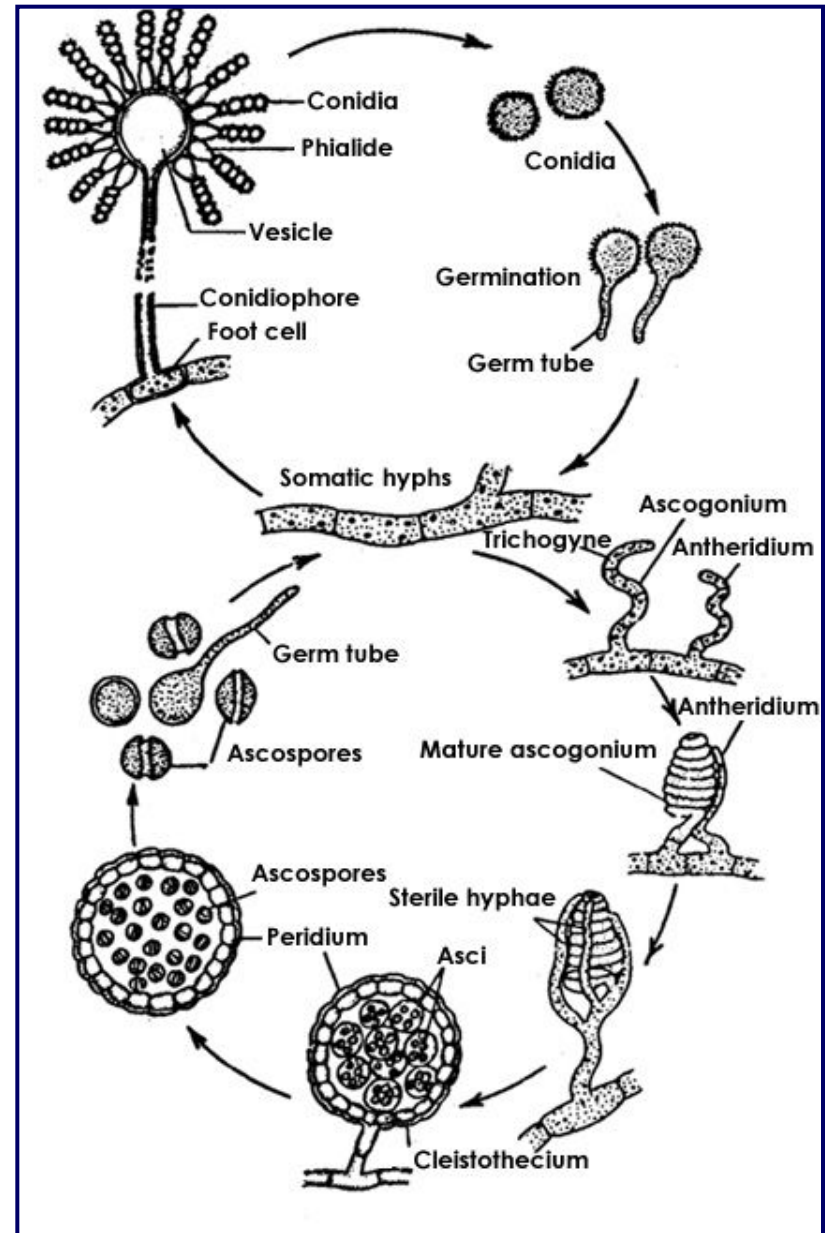
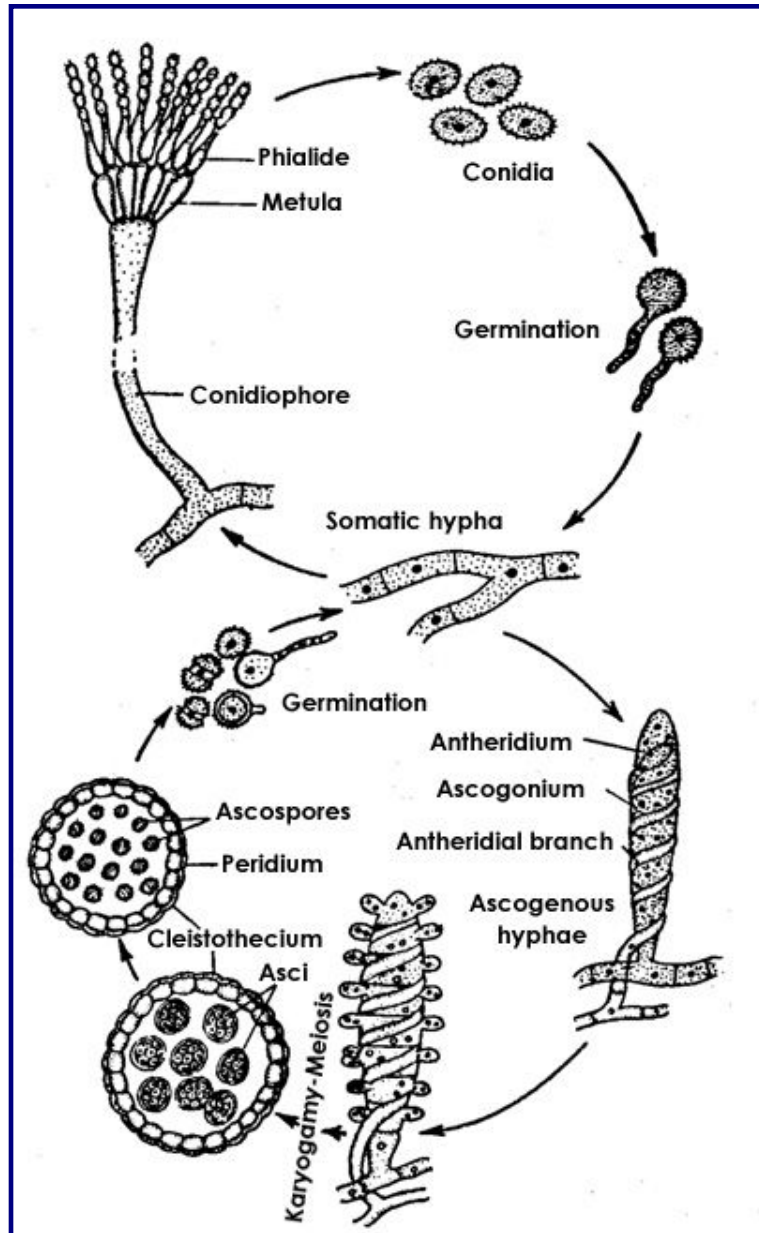
**Рис. Aspergillus:**

**1 — строение конидиеносца: а — конидии; б — фиалиды; в — профиалиды; г — пузырь; д — конидиеносец; 2 — плодовое тело с сумками (е); 3 — сумка со спорами (ж)**

**F**



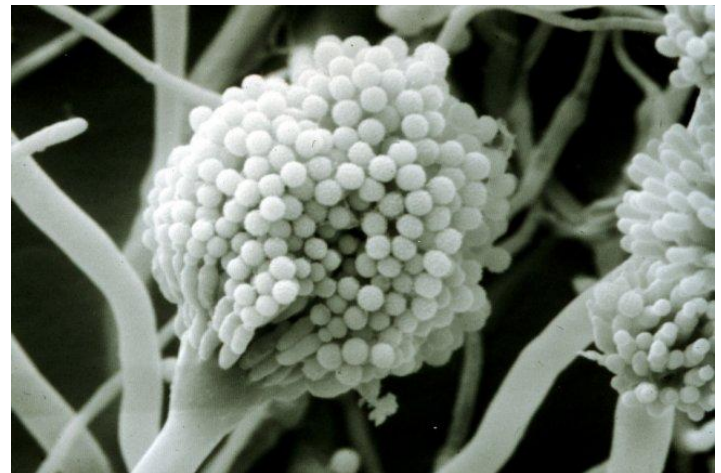
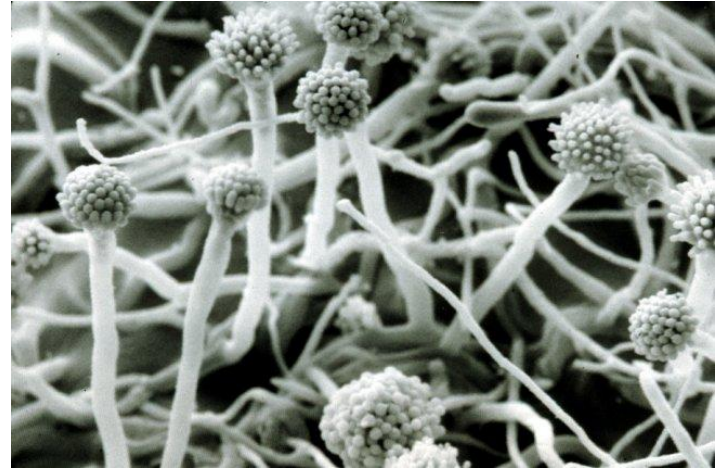
# Циклы развития *Penicillium* и *Aspergillus*



# Телеоморфы у аспергиллов, пенициллов и пициломицеса

- *Aspergillus*: *Eurotium*, *Neosartorya*, *Emericella*
- *Penicillium*: *Eupenicillium*, *Talaromyces*
- *Paecilomyces*: *Byssochlamys*

# Анаморфы--*Aspergillus*





# Отдел Аскомицеты (*Ascomycota*)

## Подотдел Эуаскомицеты, или пезизомицеты

### КЛАССЫ

Всего 10 классов

1. Эвротииомицеты  
(*Eurotiomycetes*)

4. Леоциомицеты  
(*Leotiomycetes*)

6. Локулоаскомицеты  
(*Loculoascomycetes*)

2. Эризифомицеты  
(*Erysiphomycetes*)

3. Сордариомицеты  
(*Sordariomycetes*)

5. Пезизомицеты  
(*Pezizomycetes*)

7. Лябульбениомицеты  
(*Laboulbeniomycetes*)

## 2. КЛАСС ЭРИЗИФОМИЦЕТЫ (Erysiphomycetes)

### Характерные признаки класса:

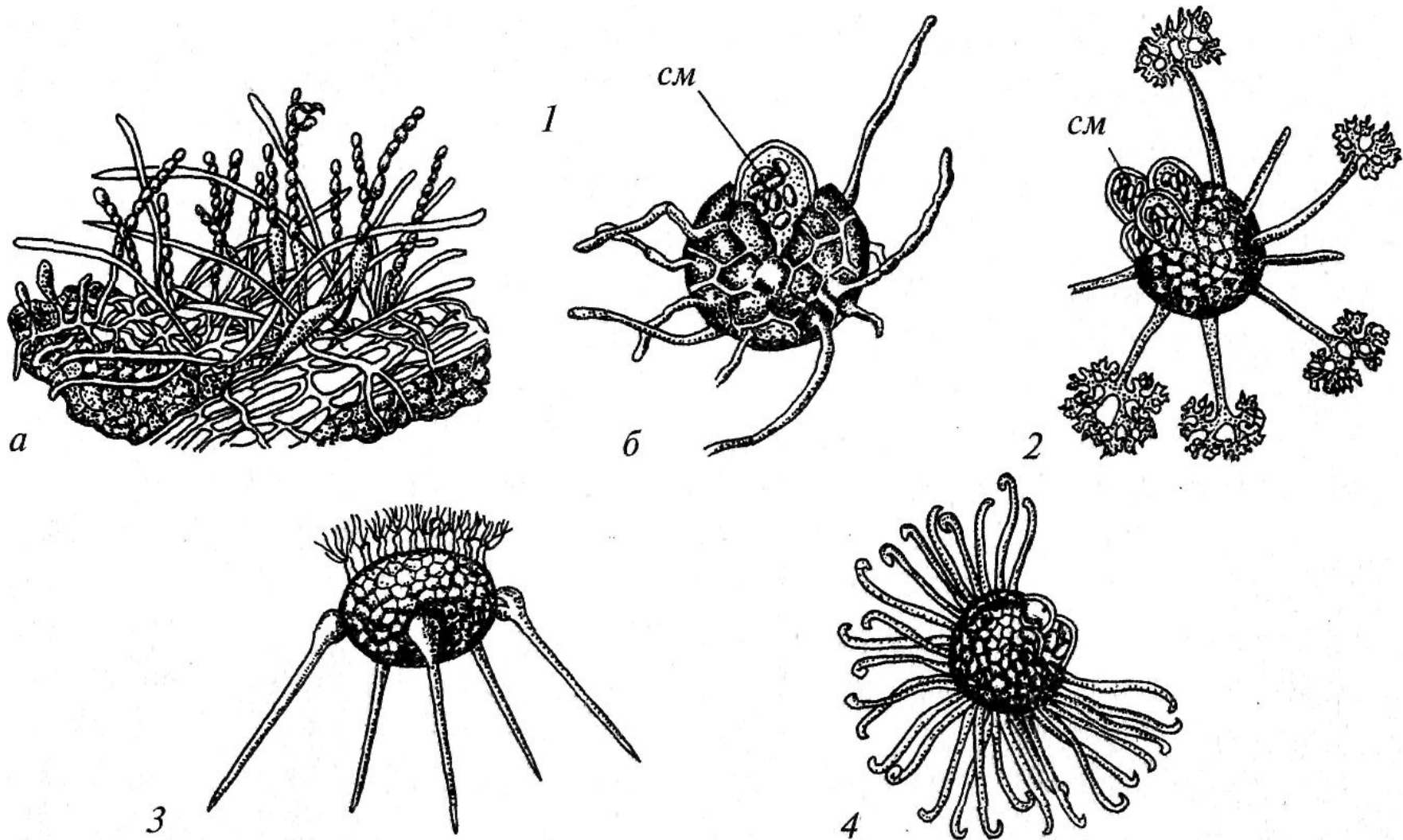
- Аскомицеты с клейстотециями с беспорядочно расположенными сумками;
- сумки прототуникатные или псевдопрототуникатные;
- аскоспоры всегда освобождаются пассивно. Основные порядки класса:

Один порядок — мучнисторосяные, или эризифовые (Erysiphales).

# Род Сферотека (*Sphaerotheca*)







**Рис. Порядок *Erysiphales*:**

- 1 - *Sphaerotheca*: а — конидии на поверхности листа; б — клейстотеций;**  
**2 — клейстотеций микросферы (*Microsphaera*) (см — сумка);**  
**3 — клейстотеций филлоктинии (*Phyllactinia*);**  
**4 — клейстотеций унцинулы (*Uncinula*)**

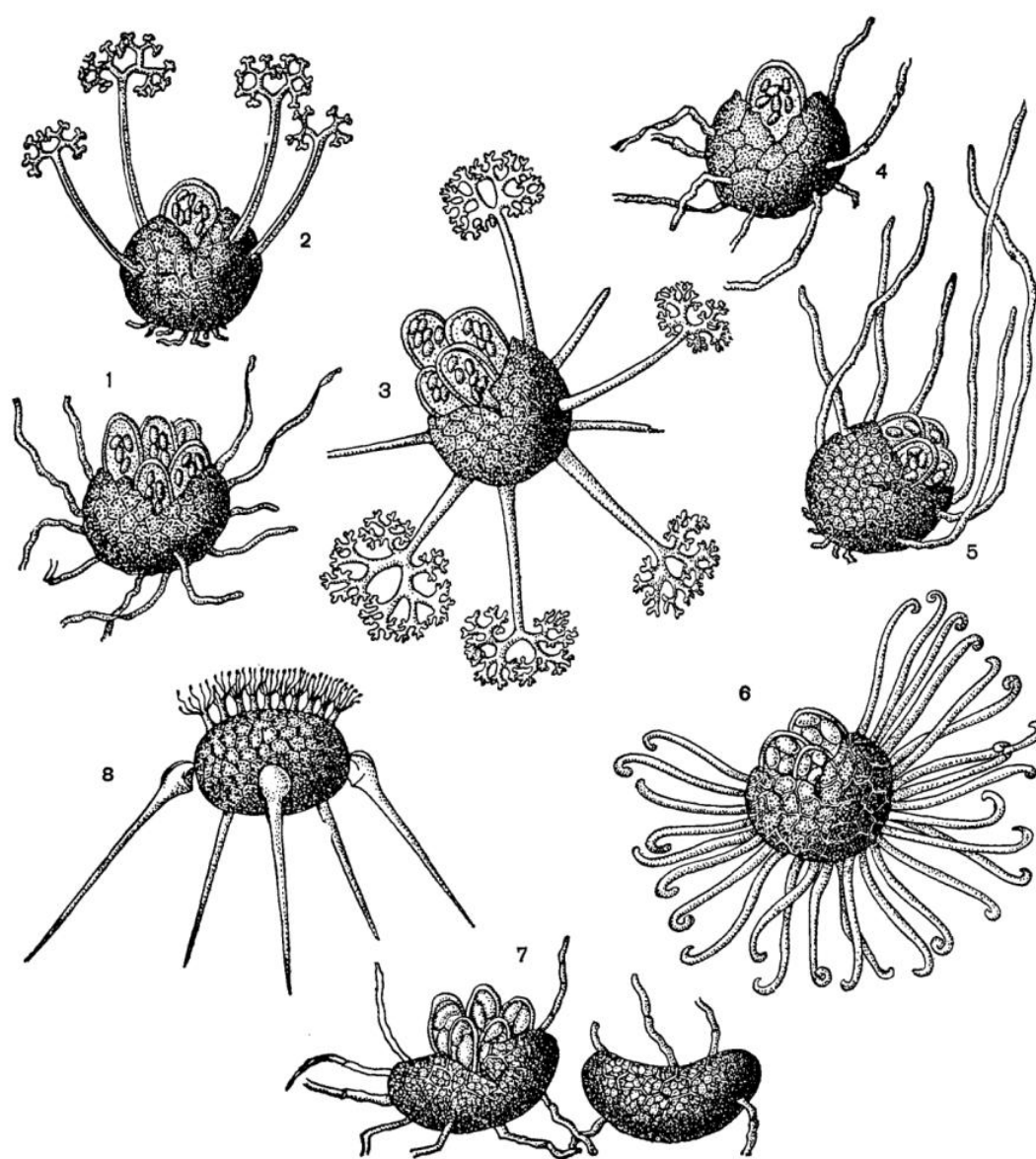
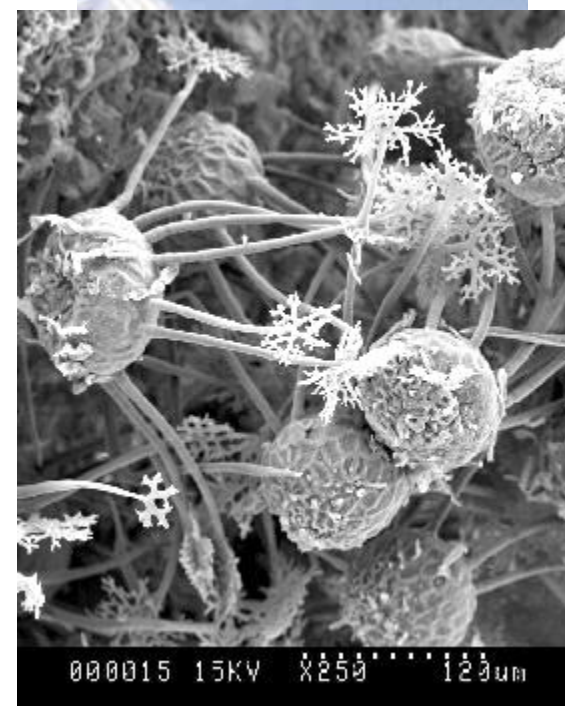
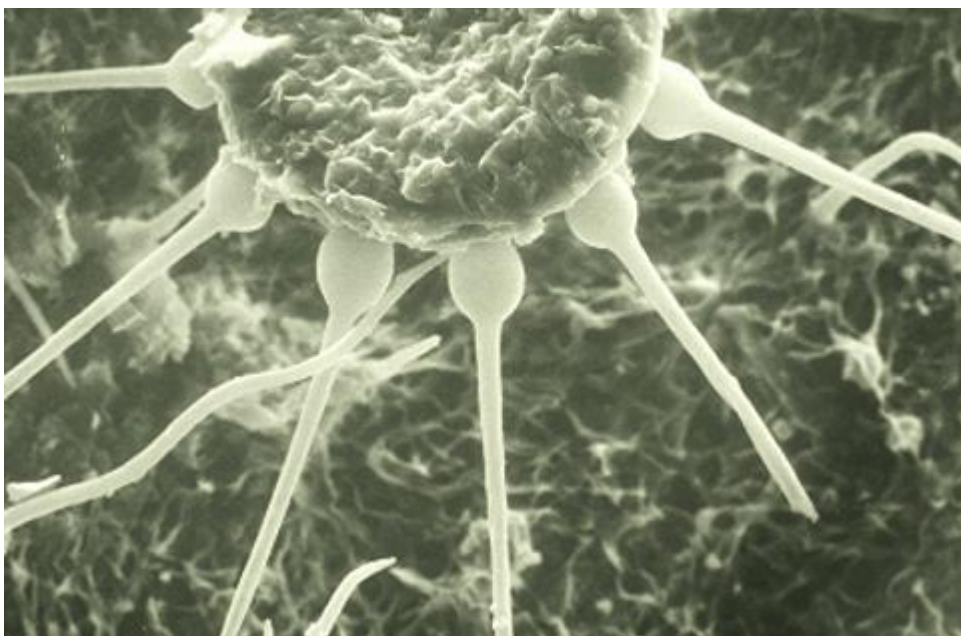
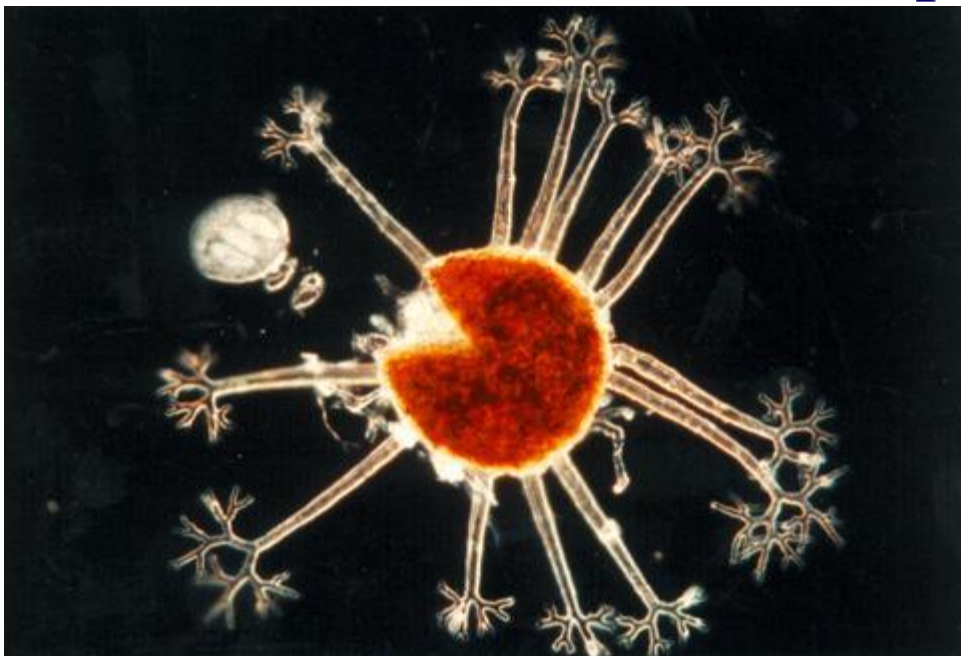


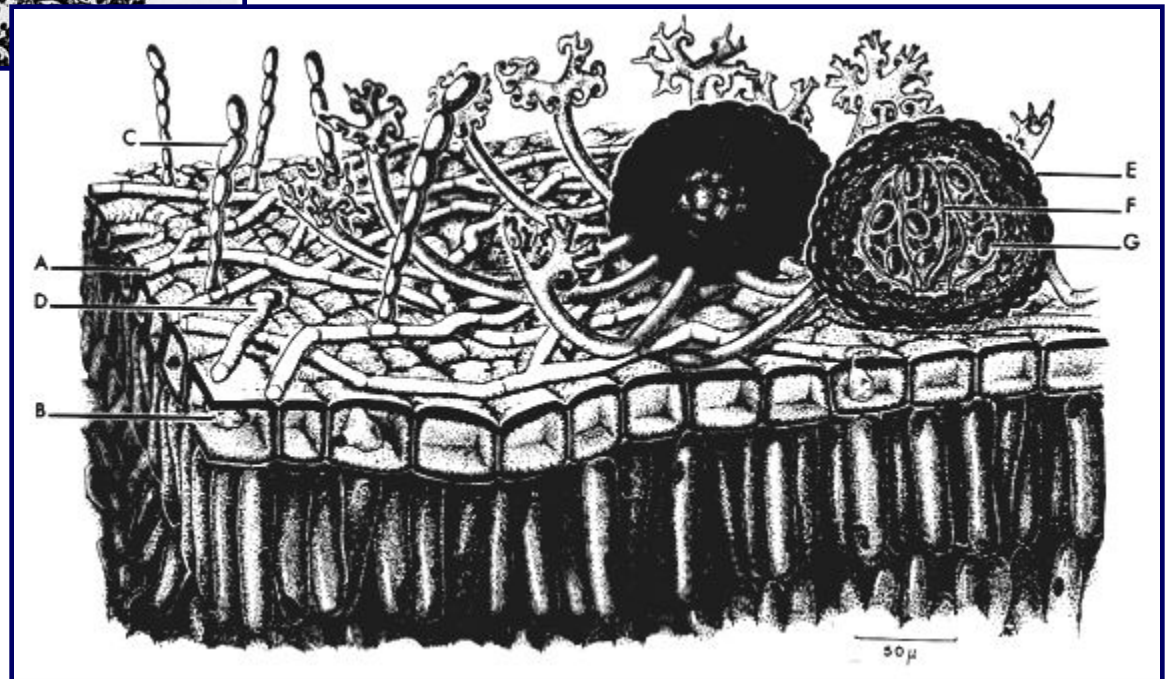
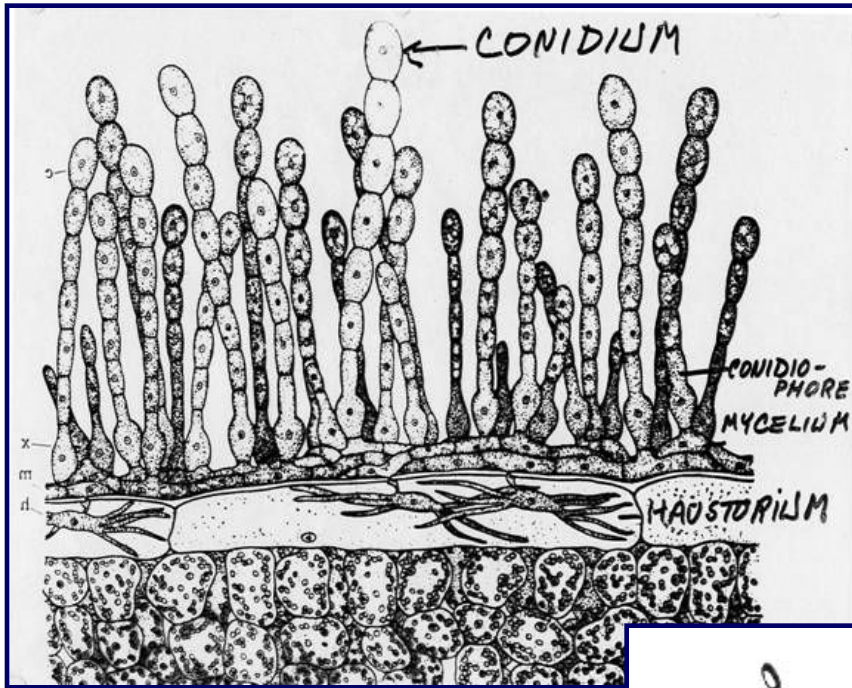
Рис. 87. Плодовые тела (клеистогеции) эризиновых грибов:

1 — эризифе (*Ergysirhe*); 2 — подосфера (*Podosphaera*); 3 — микросфера (*Microsphaera*); 4 — сферотека (*Sphaerotheca*); 5 — трихокладия (*Trichocladia*); 6 — унцинула (*Umicinula*); 7 — левейллула *Leveillula*; 8 — филлактиния (*Phylactinia*).

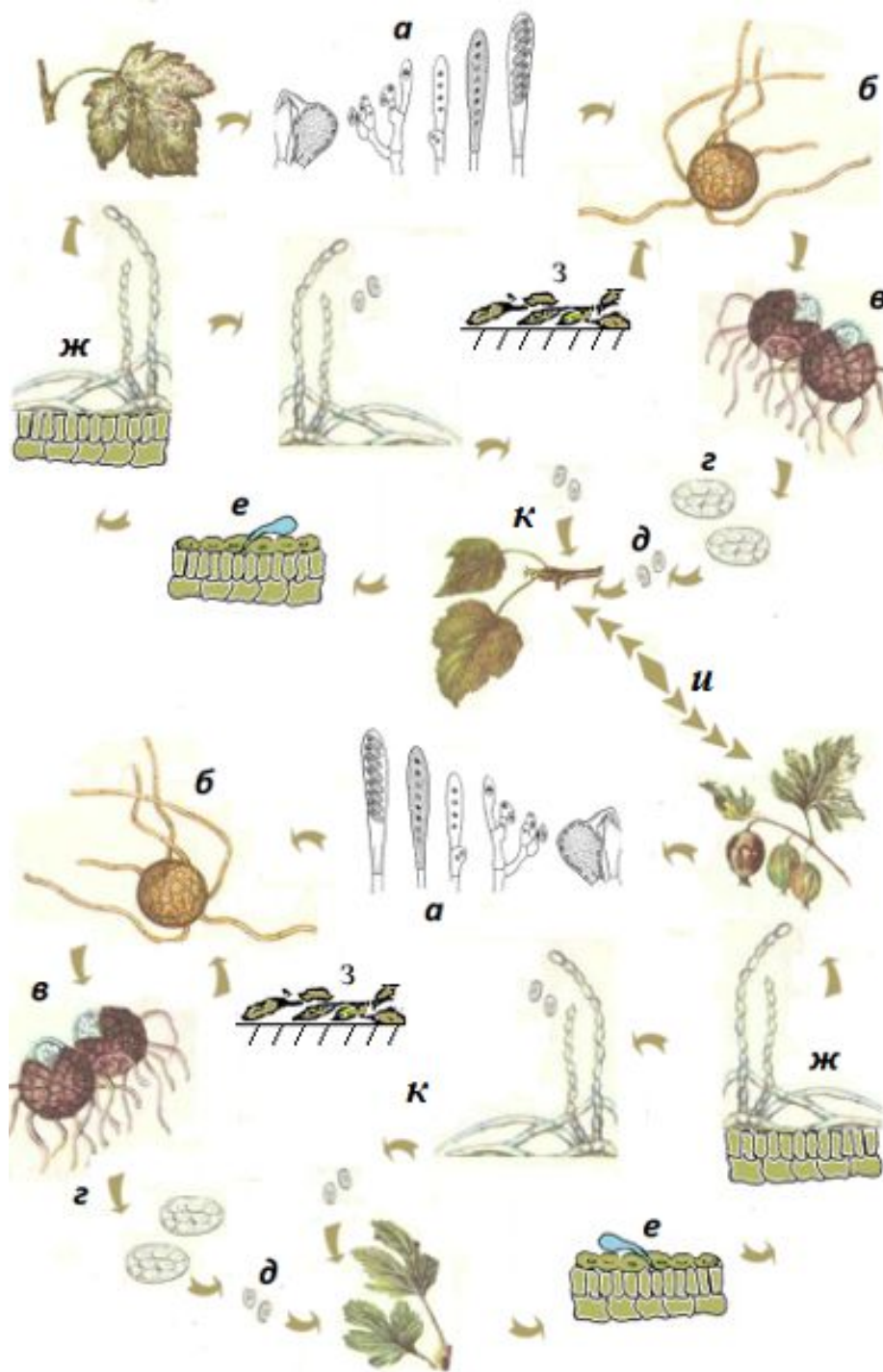
# Клейстотеции порядка *Erysiphales*



Мучнистый налет на листьях от развивающихся конидий.

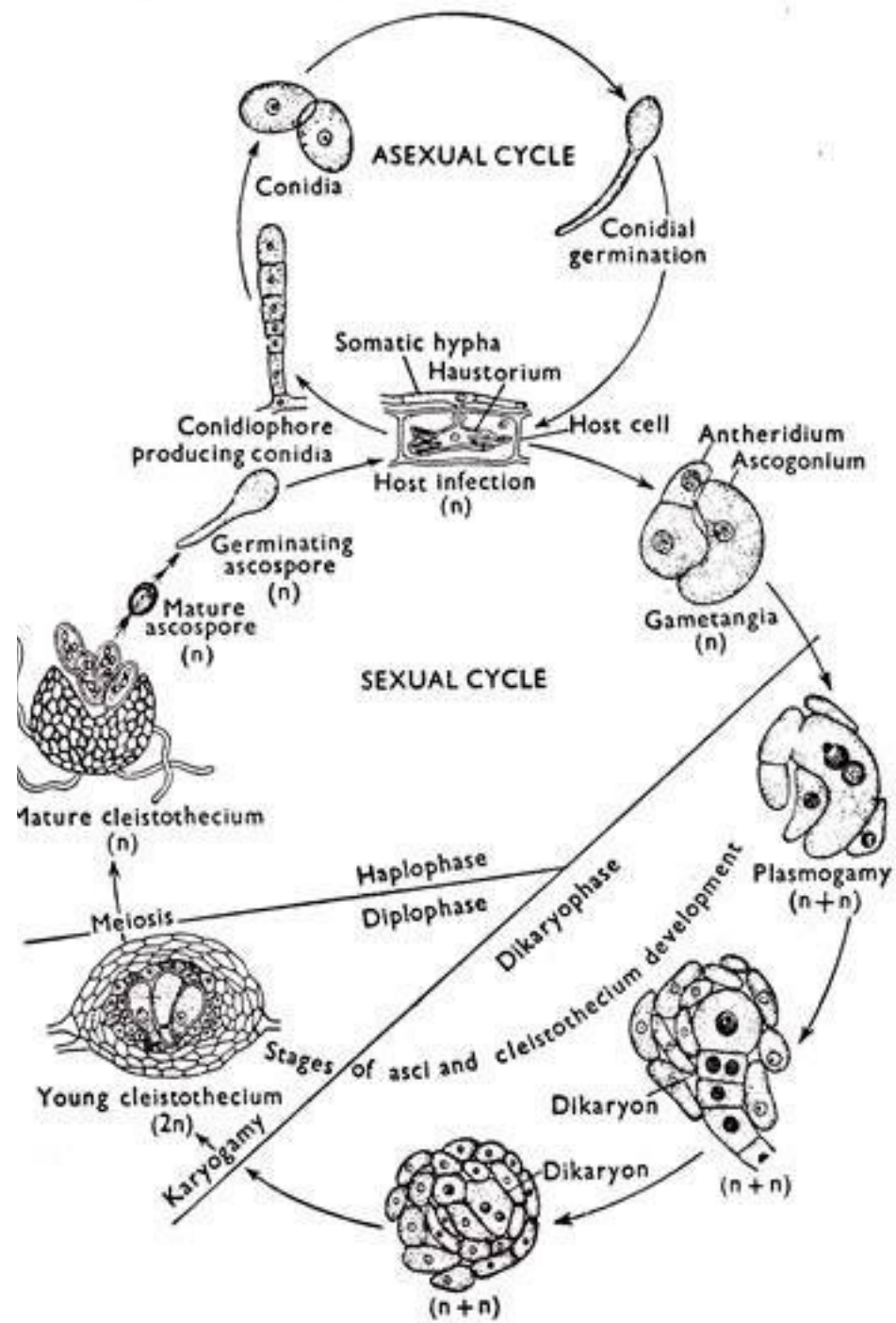
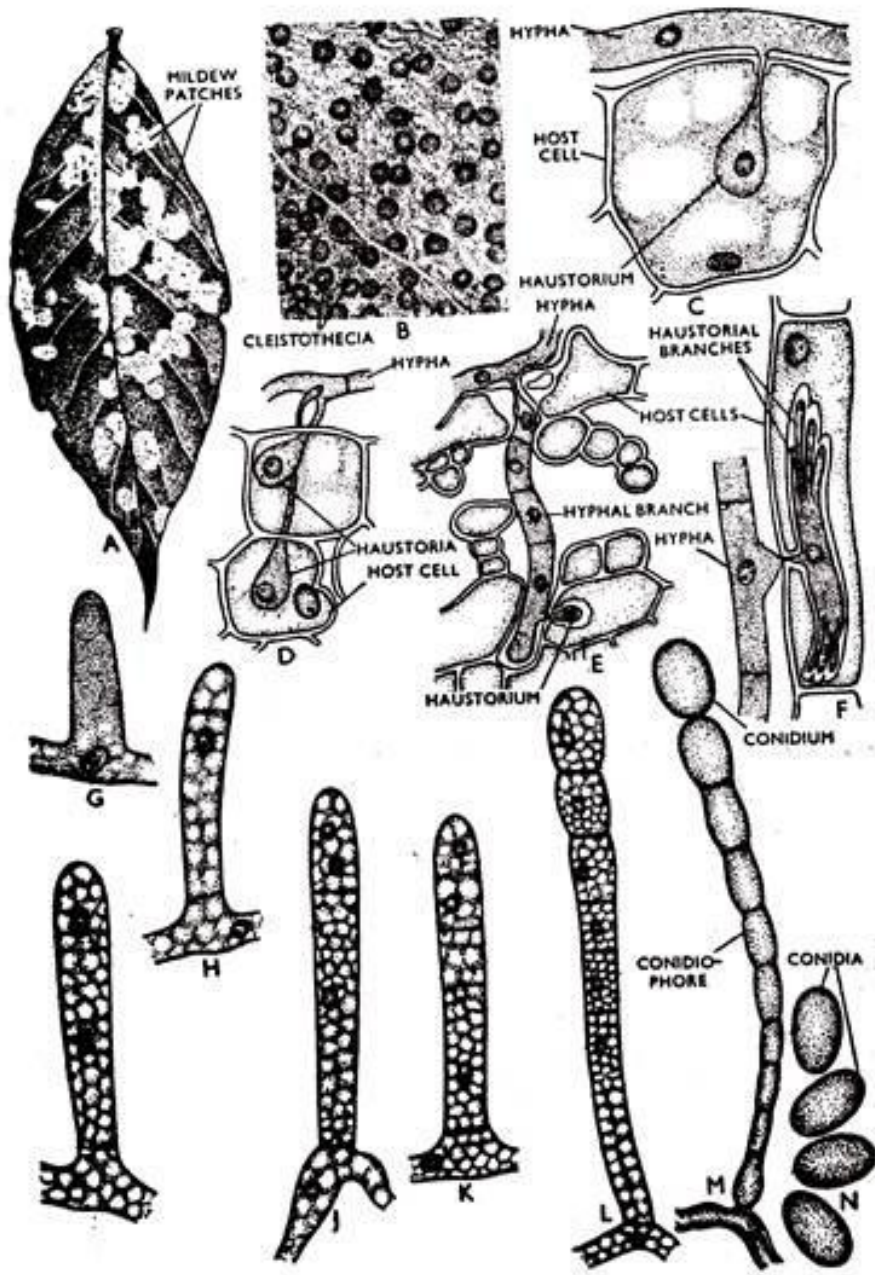


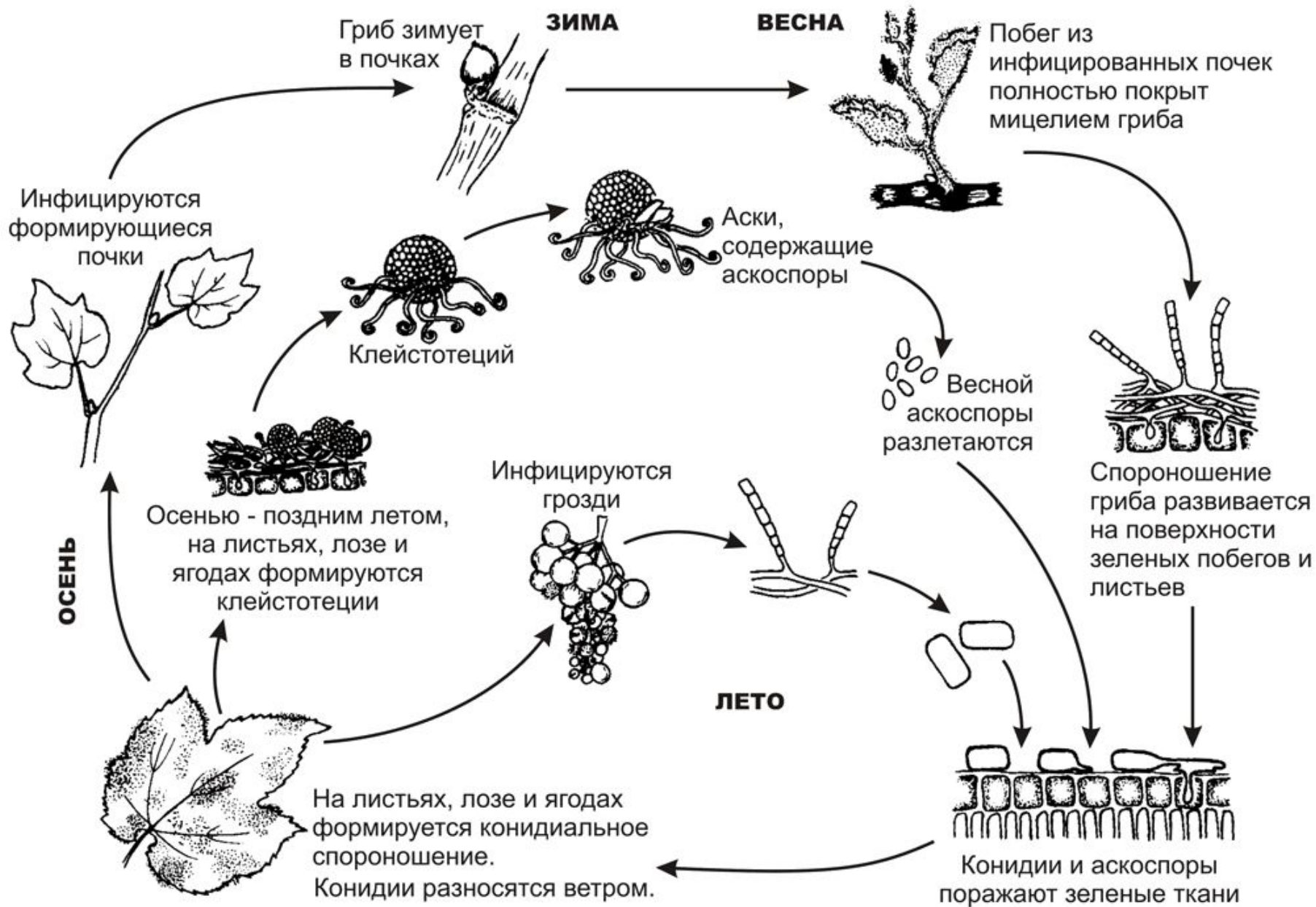




## Рис. Жизненный цикл развития *Sphaerotheca morsucae*:

- а - половой процесс образования аскоспор в сумках;
- б - аскоспоры в замкнутом клейстотеции;
- в - 1 яйцевидная сумка в клейстотеции;
- г - 8 аскоспор заключенных в сумке;
- д-выход аскоспор;
- е - заражение растения;
- ж - конидиальное спороношение,
- з - зимующие клейстотеции на растительных остатках,
- и - распространение возбудителя со смородины на крыжовник и наоборот





**Цикл развития мучнистой росы на винограде**



В продаже есть готовые **фунгицидные препараты**, для их использования следует придерживаться рекомендаций производителя.

## Народные рецепты для борьбы с мучнистой росой:

- 80 грамм медного купороса + 10 литров воды. Этот раствор рекомендуют применять весной до распускания почек; обрабатывают сам куст и землю под ним.
- 50 г кальцинированной соды + 10 л воды. Составом обрабатывают растения после цветения.
- 1 кг древесной золы (чистой и просеянной) + 1 ведро воды. Смесь настаивают несколько дней, отфильтровывают, добавляют хозяйственное мыло и обрабатывают растения.
- 1,5 г перманганата калия + 10 л воды.
- 1 часть коровяка + 3 части воды. Смесь настаивают в течение трех суток, разбавляют 1:3 и раз в неделю обрабатывают растения.

# Отдел Аскомицеты (*Ascomycota*)

## Подотдел Эуаскомицеты, или пезизомицеты

### КЛАССЫ

Всего 10 классов

1. Эвротииомицеты  
(Eurotiomycetes)

4. Леоциомицеты  
(Leotiomycetes)

6. Локулоаскомицеты  
(Loculoascomycetes)

2. Эризифомицеты  
(Erysiphomycetes)

3. Сордариомицеты  
(Sordariomycetes)

5. Пезизомицеты  
(Pezizomycetes)

7. Лябульбениомицеты  
(Laboulbeniomycetes)

# Характерные признаки класса сордариомицеты (Sordariomycetes):

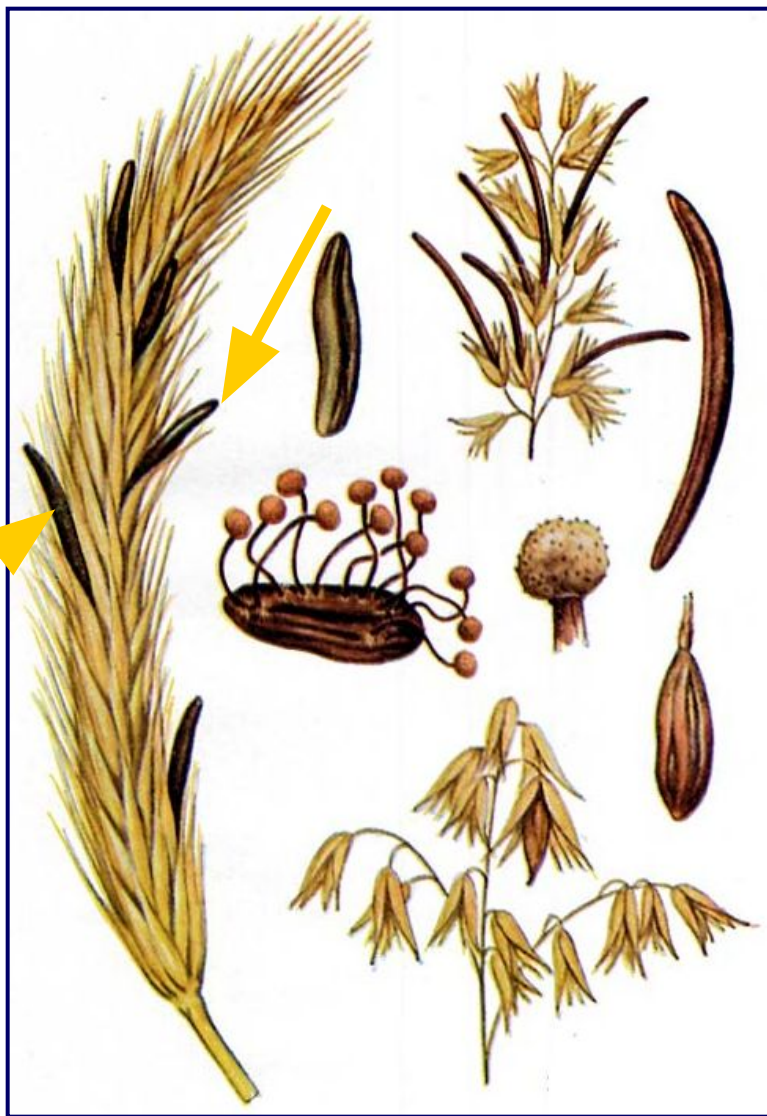
- плодовое тело – перитеций, перитеции с остиолой (отверстием), внутри перитециев упорядоченно (пучком или гимением) располагаются аски;
- сумки унитарные, у некоторых групп псевдопрототунитарные;
- аскоспоры обычно освобождаются активно.

### 3. КЛАСС СОРДАРИОМИЦЕТЫ (Sordariomycetes)

#### ПОРЯДОК СОРДАРИЕВЫЕ (SORDARIALES)

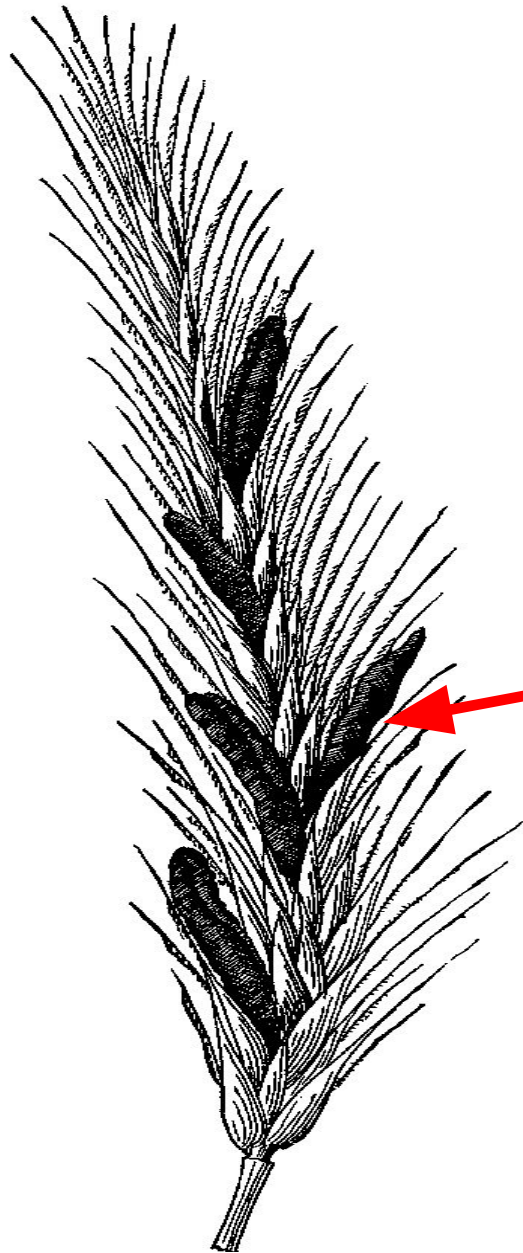
Семейство Спорыньевые, или  
клатицепсовые – *Clavicipitaceae*

Вид Спорынья пурпурная  
(*Claviceps purpurea*)



Склероций





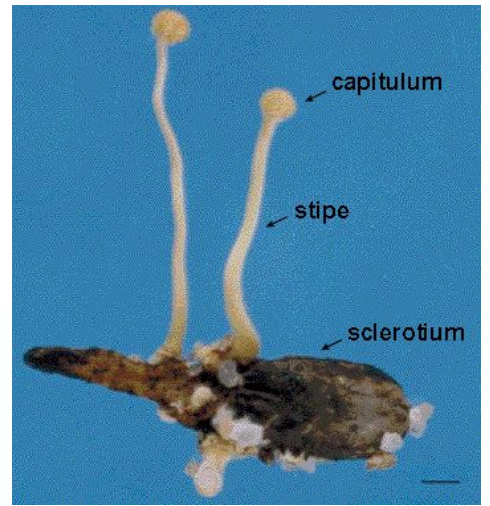
## Колос ржи со склероциями

Паразит ржи - спорынья образует в пораженных колосьях склероции ("рожки") - черные плотные сплетения гиф. Они содержат сильный яд **эрготин**, вызывающий резкое сокращение гладких мышц.





**Sorghum halepense**



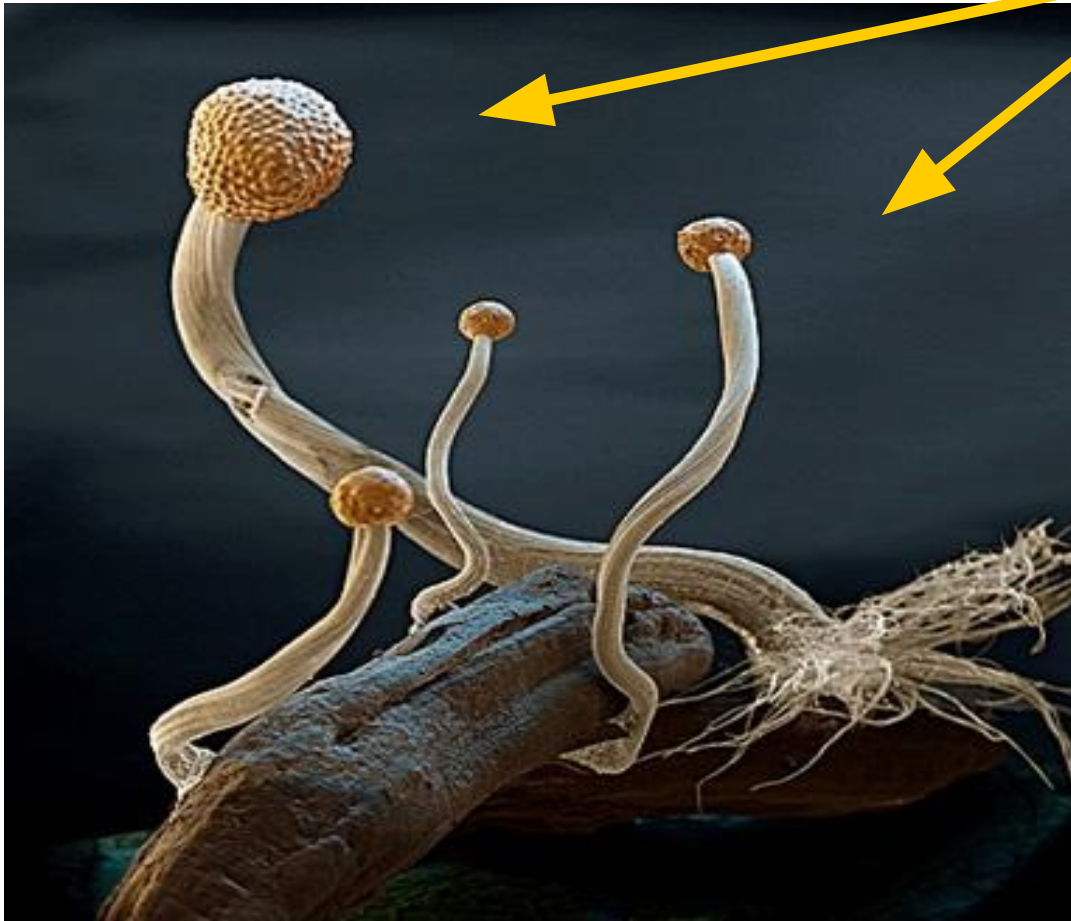
**На ржи**



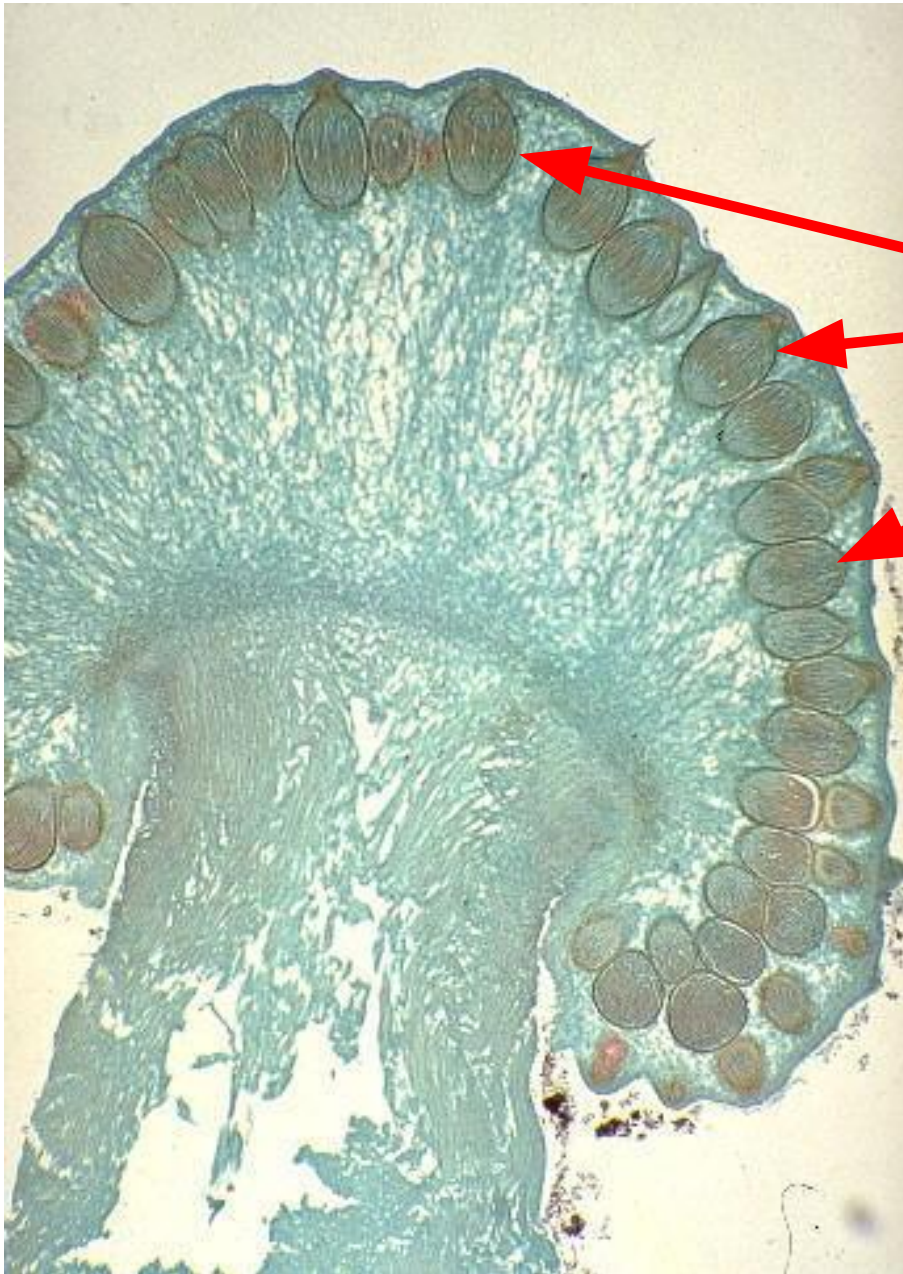




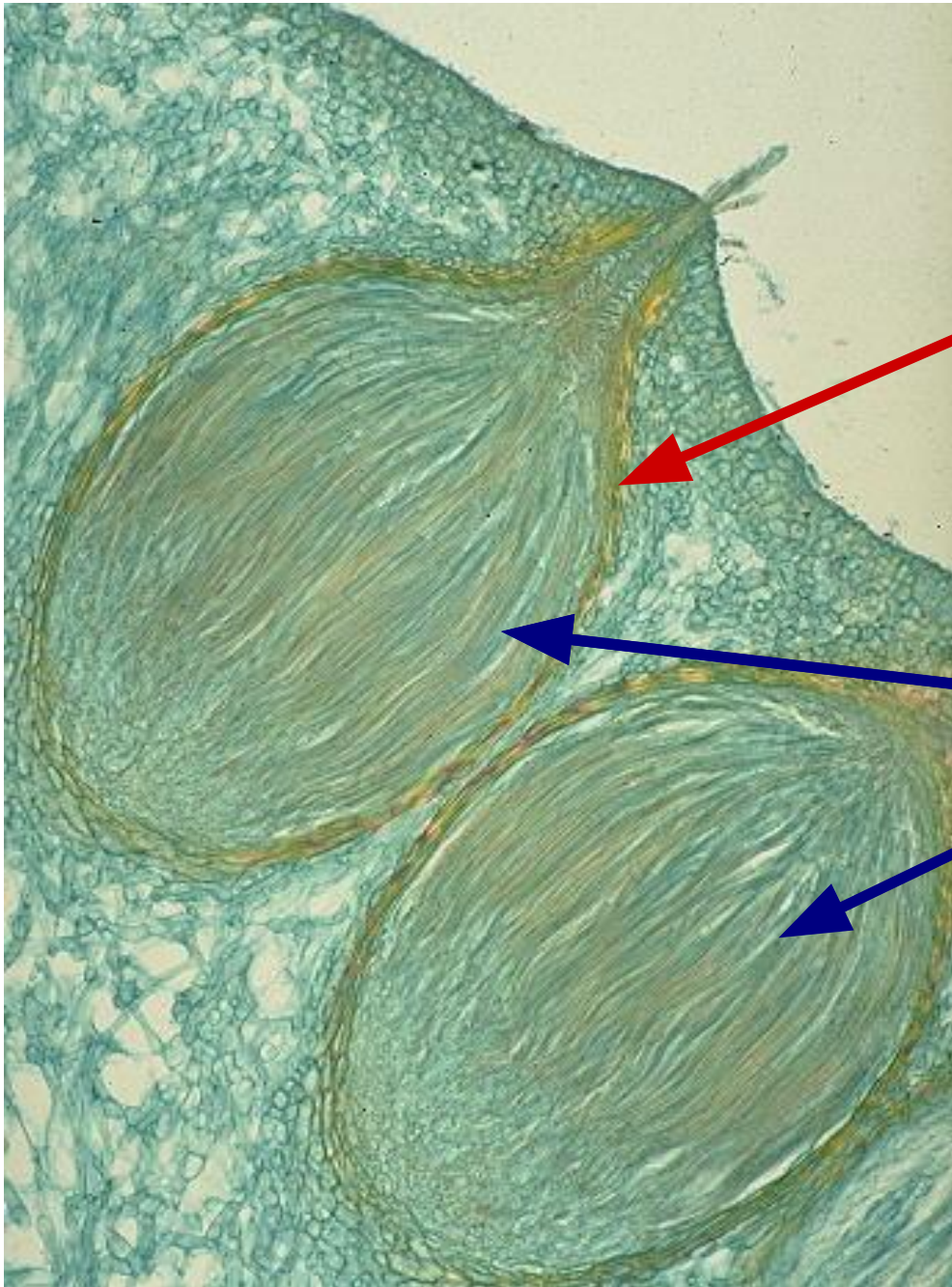
# Склероций, проросший головчатыми стромами



**Строма** – плотное сплетение гиф различной формы, размера и консистенции. У спорыньи строма в виде головок (шариков) красноватого цвета.



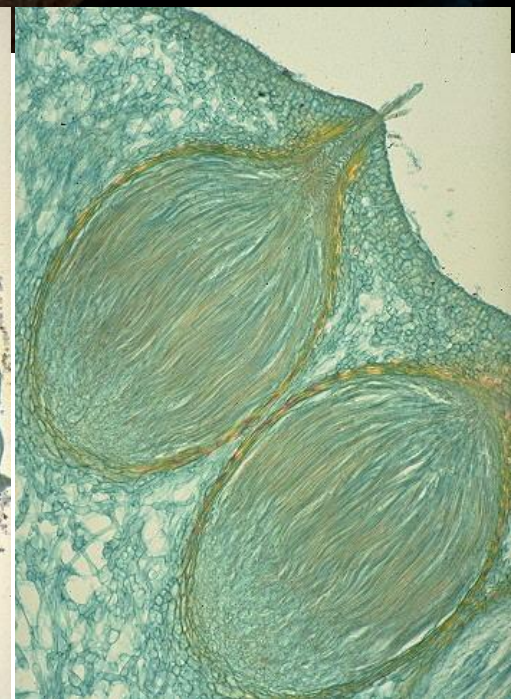
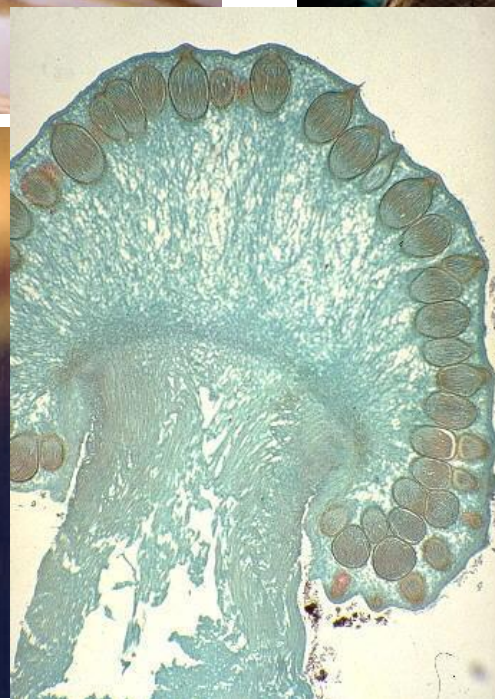
Разрез стромы с  
перитециями



**Отдельный  
перитеций в  
строме**

**Сумки**

©Thomas Schoepke



© Copyright APS Press

# Конидиальная стадия – сфацелия. Происходит летом

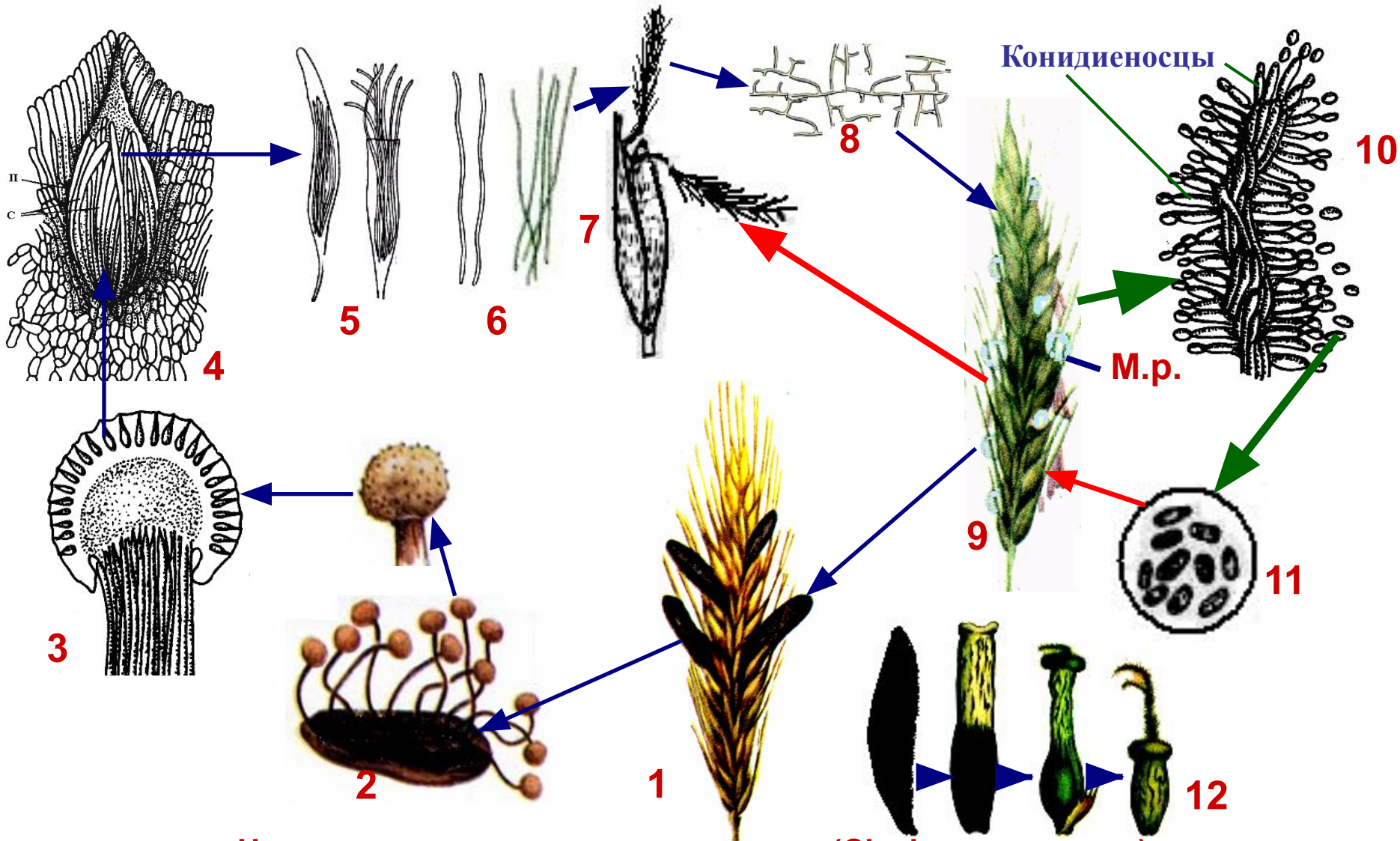






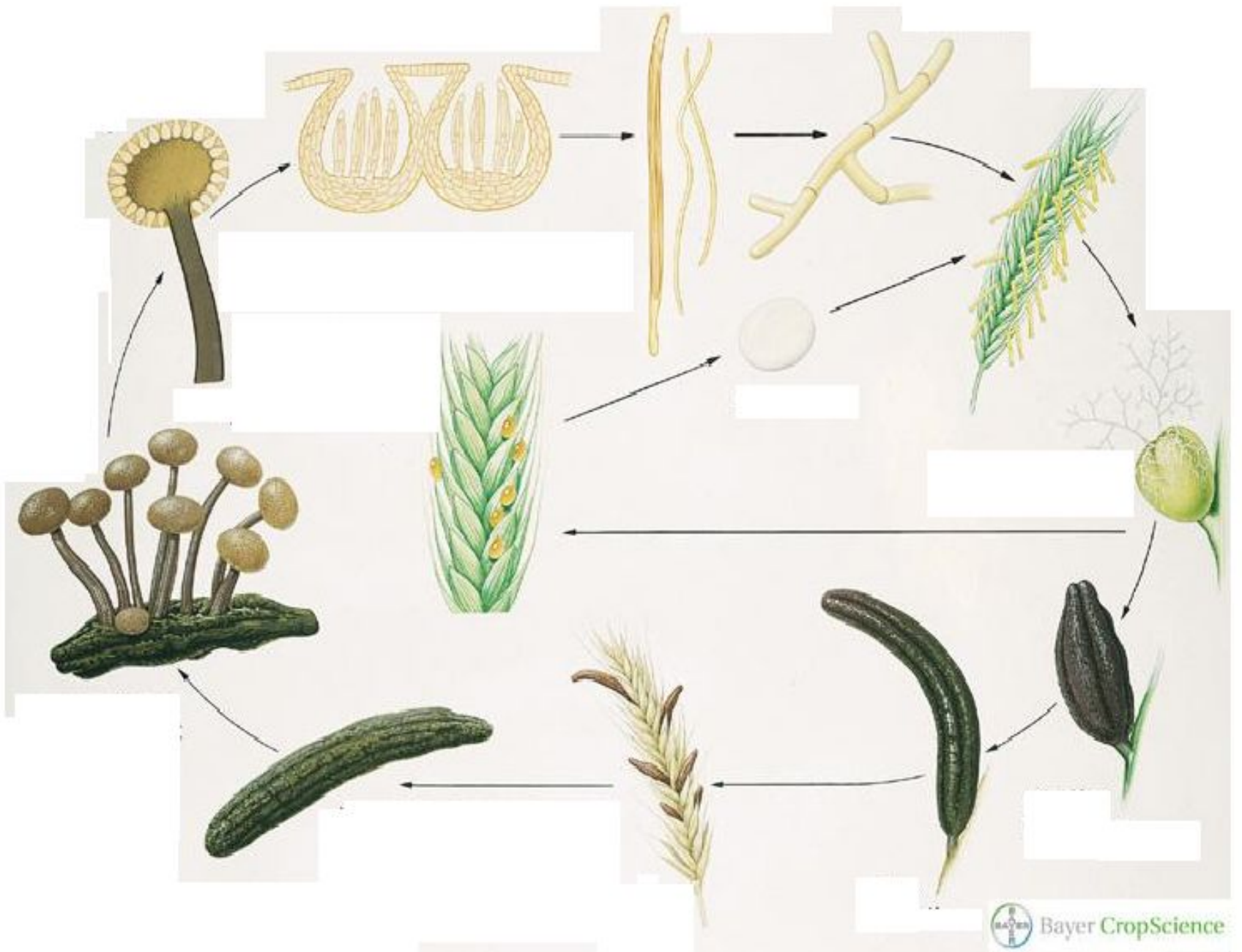
Copyright © APS Press

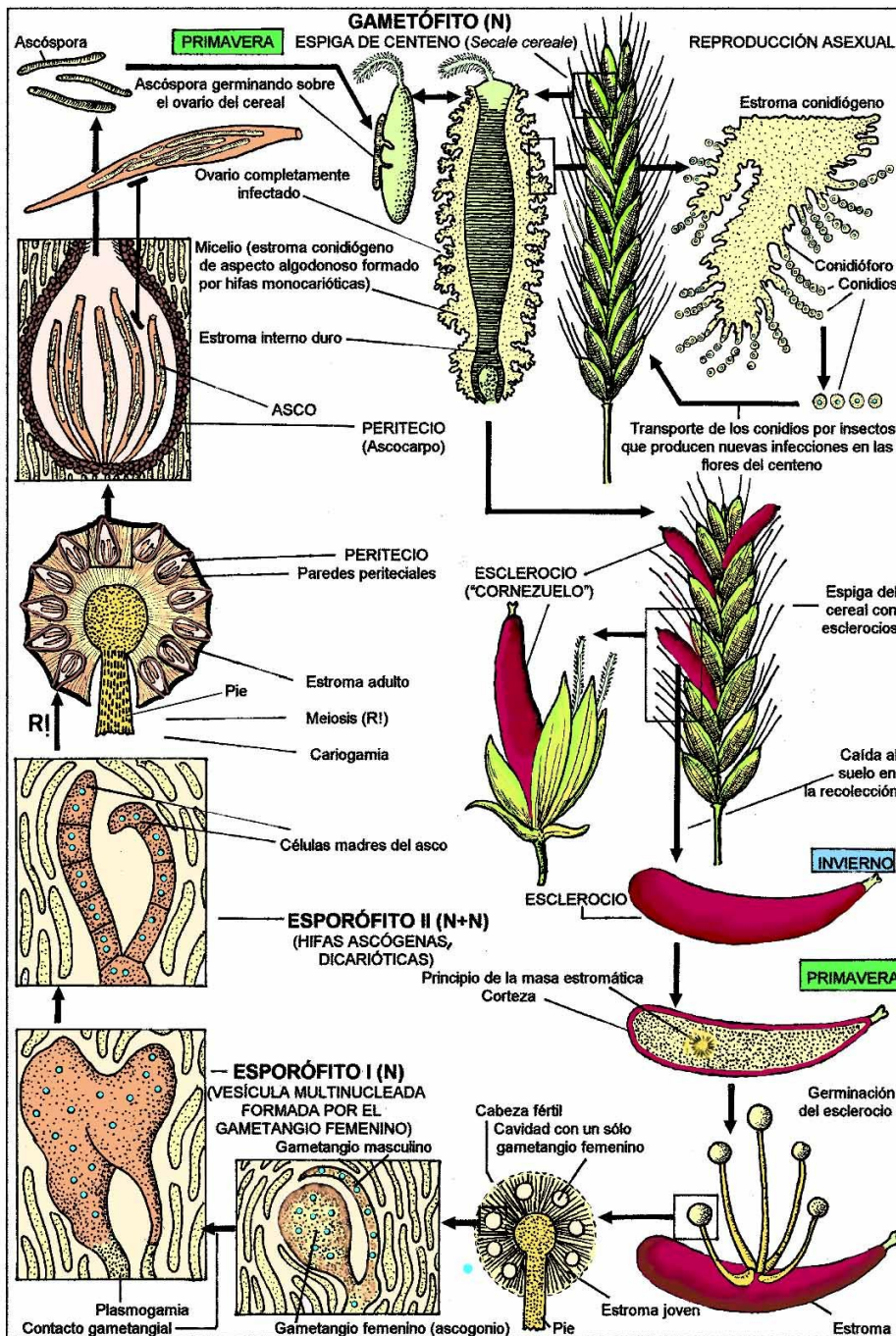
**«Медвяная роса»** играет существенную роль в распространении конидий гриба. Привлеченные ею насекомые переносят конидии на здоровые растения.



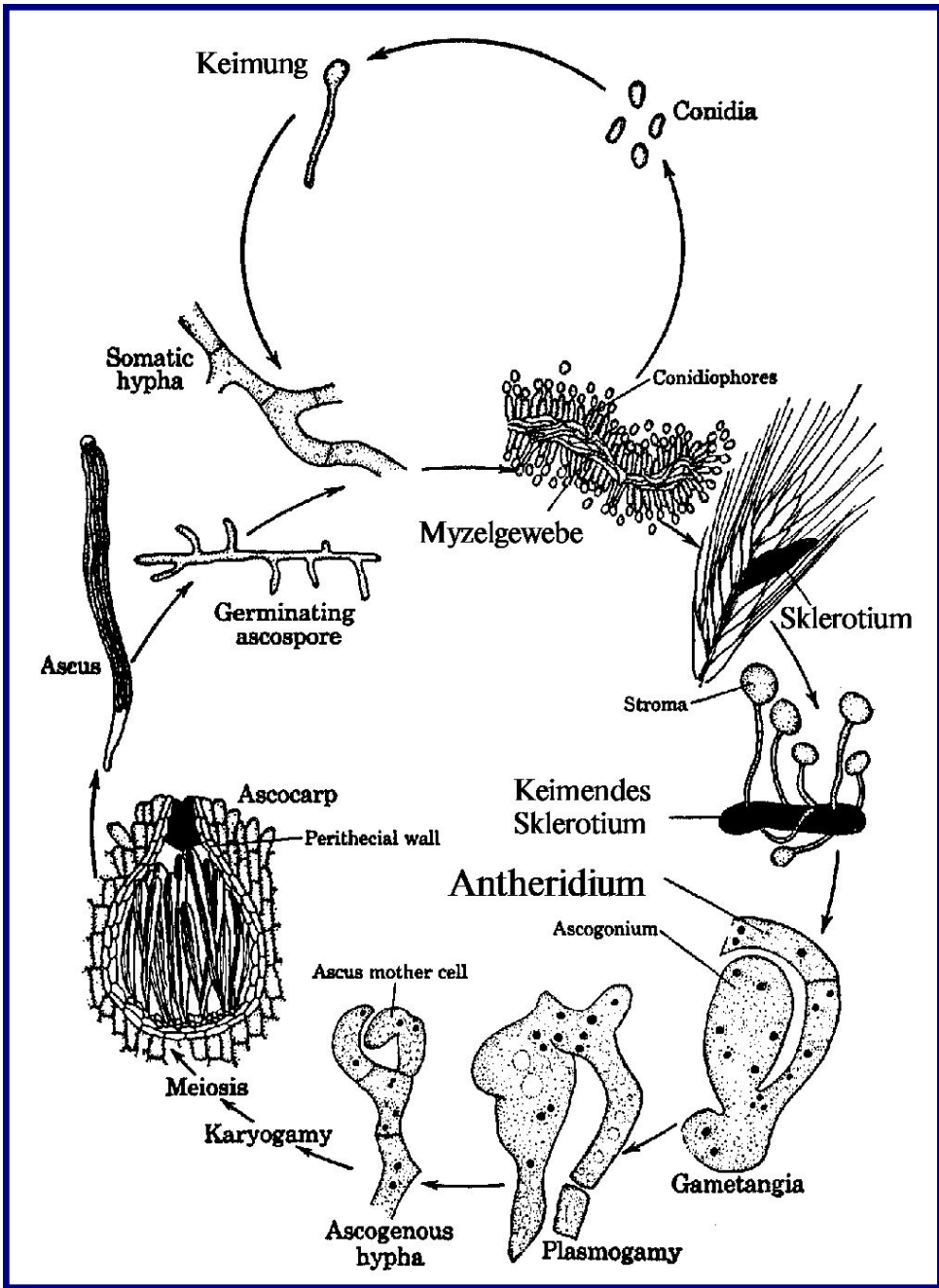
**Цикл развития спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea*):**

1 – колос ржи со склероциями; 2 – проросший склероций с головчатыми строматами; 3 – разрез стромы с перитециями; 4 – перитеций с пучком сумок; 5 – сумка с аскоспорами; 6 – нитевидные аскоспоры; 7 – заражение ржи аскоспорами во время цветения; 8 – мицелий; 9 - медвяная роса на колосе; 10 – конидиальная стадия (сфацелия); 11 - конидии (конидиеносцы и конидии); 12 – образование склероция в завязи пестика.





# Цикл развития спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea*)



# Отдел Аскомицеты (*Ascomycota*)

## Подотдел Эуаскомицеты, или пезизомицеты

### КЛАССЫ

Всего 10 классов

1. Эвриомицеты  
(*Eurotiomycetes*)

4. Леоциомицеты  
(*Leotiomycetes*)

6. Локулоаскомицеты  
(*Loculoascomycetes*)

2. Эризифомицеты  
(*Erysiphomycetes*)

3. Сордариомицеты  
(*Sordariomycetes*)

5. Пезизомицеты  
(*Pezizomycetes*)

7. Лябульбениомицеты  
(*Laboulbeniomycetes*)

## 4. КЛАСС ЛЕОЦИОМИЦЕТЫ (Leotiomycetes)

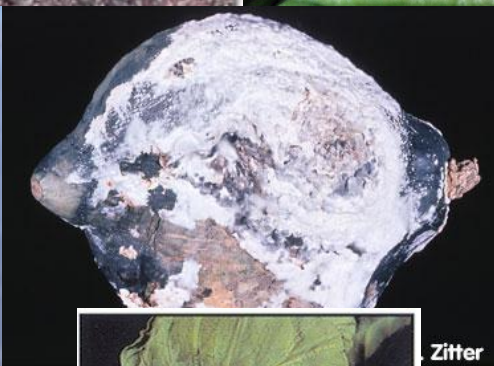
### Характерные признаки класса :

- плодовые тела — апотеции, аскоспоры освобождаются активно;
- сумки **иноперкулятные**, вскрывающиеся при освобождении аскоспор трещиной, разрывом или порой, хорошо отличающиеся от вскрывающихся крышечкой (оперкулятных) сумок грибов из класса пезизомицет (Pezizomycetes)

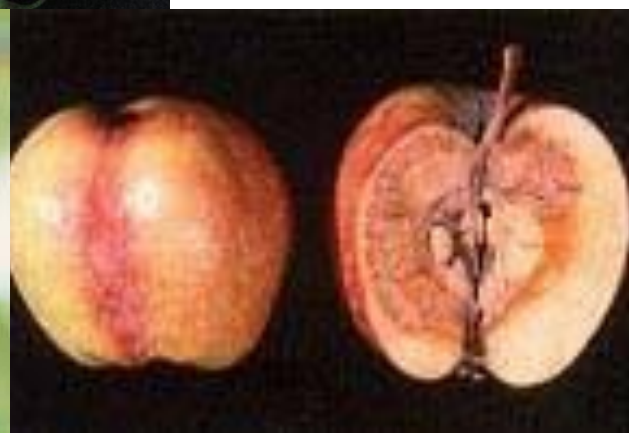
# Пор. Леоциевые (Leotiales)

## Вид Склеротиния склероциорум - *Sclerotinia sclerotiorum*

### *Sclerotinia sclerotiorum*



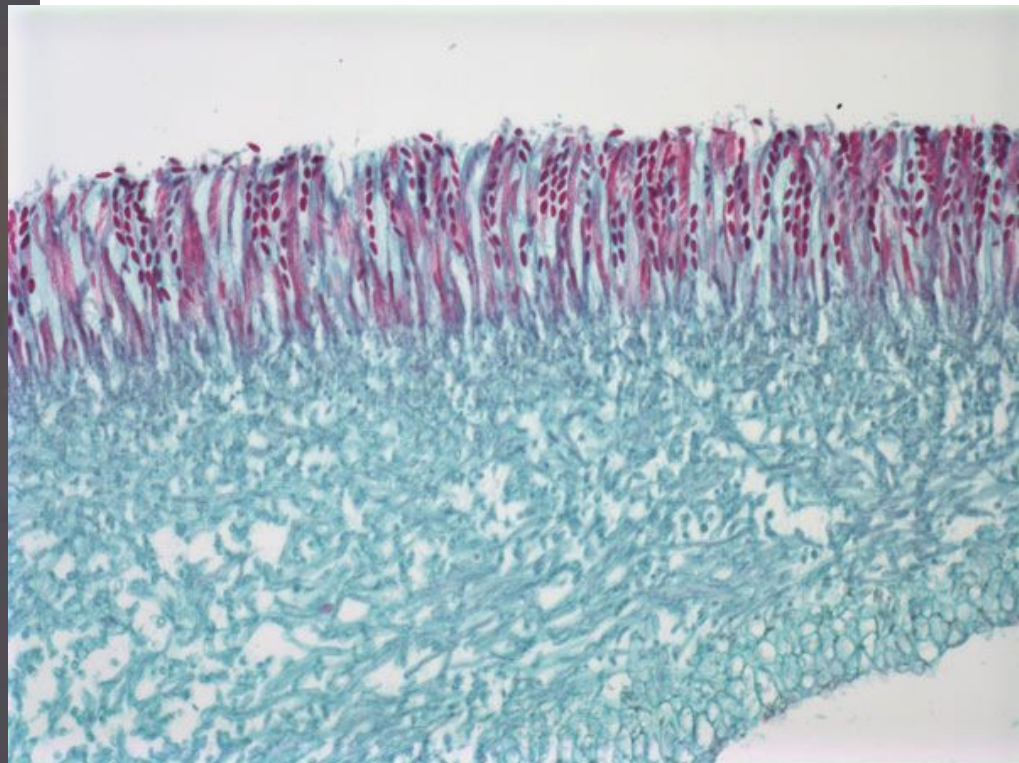
Zitter



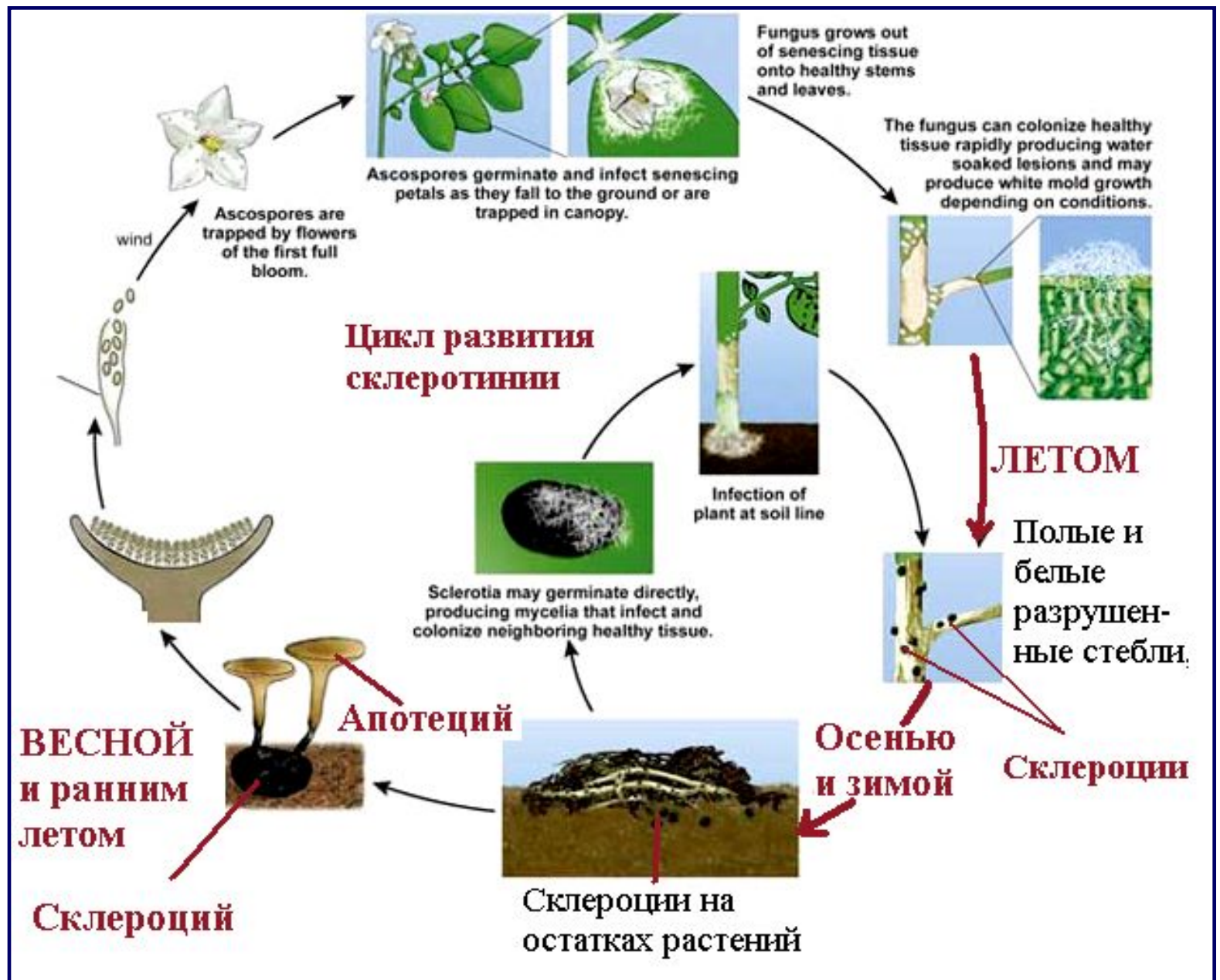
Белая гниль различных растений



# *Sclerotinia sclerotiorum*



Апотеций.



**Цикл развития Sclerotinia**

# Отдел Аскомицеты (*Ascomycota*)

## Подотдел Эуаскомицеты, или пезизомицеты

### КЛАССЫ

Всего 10 классов

1. Эвроциомицеты  
(Eurotiomycetes)

4. Леоциомицеты  
(Leotiomycetes)

6. Локулоаскомицеты  
(Loculoascomycetes)

2. Эризифомицеты  
(Erysiphomycetes)

5. Пезизомицеты  
(Pezizomycetes)

7. Лябульбениомицеты  
(Laboulbeniomycetes)

3. Сордариомицеты  
(Sordariomycetes)

# Род Монилиния - *Monilinia*



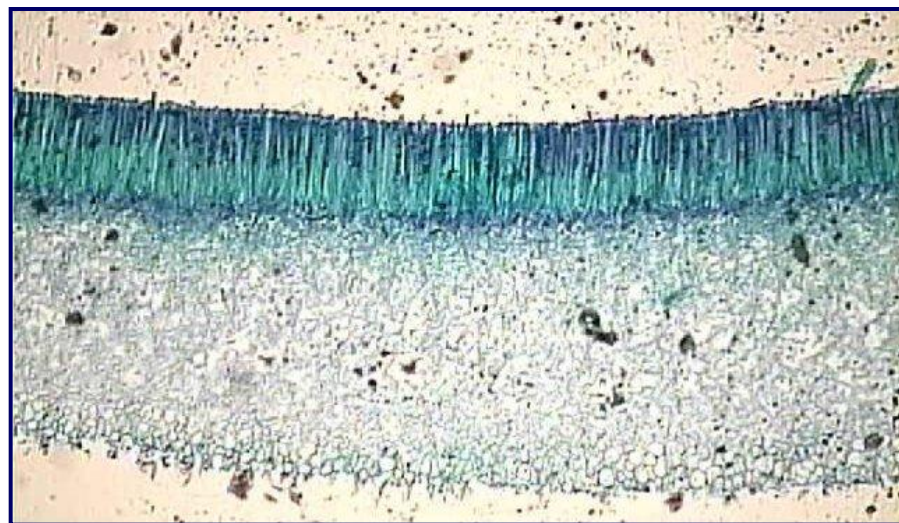
## 5. КЛАСС Пезизомицеты (Pezizomycetes)

### Характерные признаки класса:

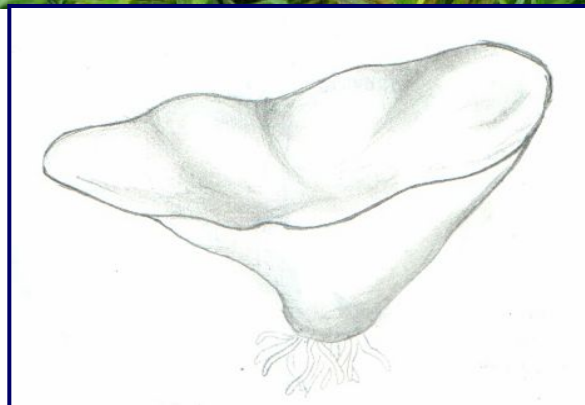
- плодовое тело - апотеции типичного строения, реже расчлененные на ножку и шляпку, или вторично-замкнутые;
- апотеции образуются на мицелии или, редко, из склероциев;
- сумки оперкулятные, вскрываются на вершине крышечкой.

Класс включает один порядок — *пезизовые* (Pezizales) с шестнадцатью семействами.

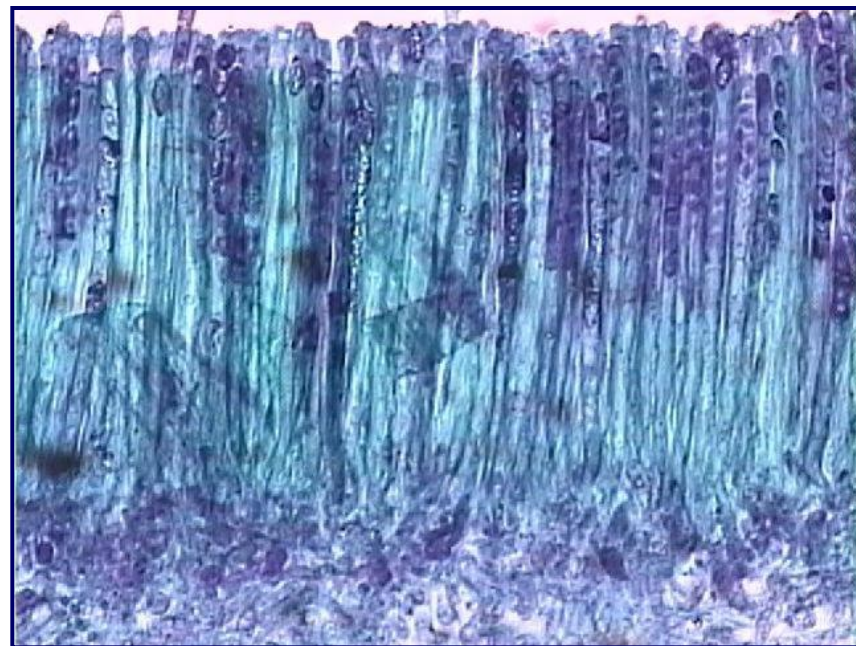
# Пор. Пезизовые (Pezizales) Род Пезиза (Peziza)

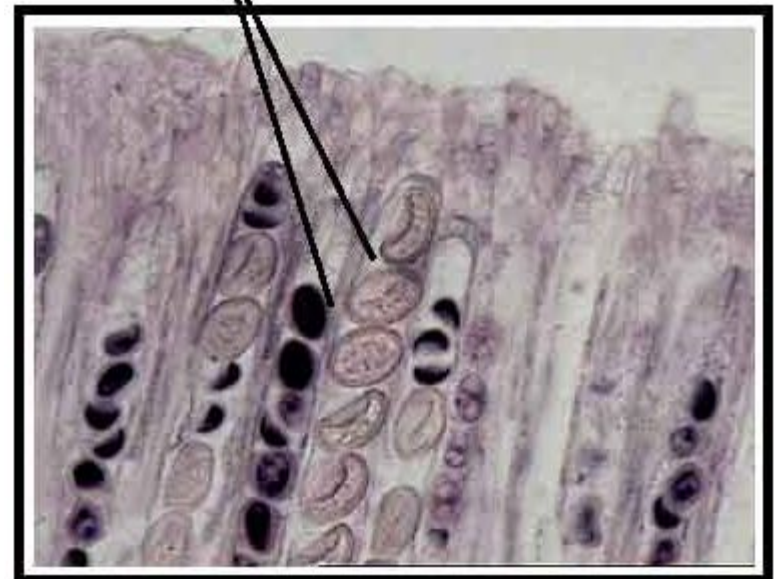
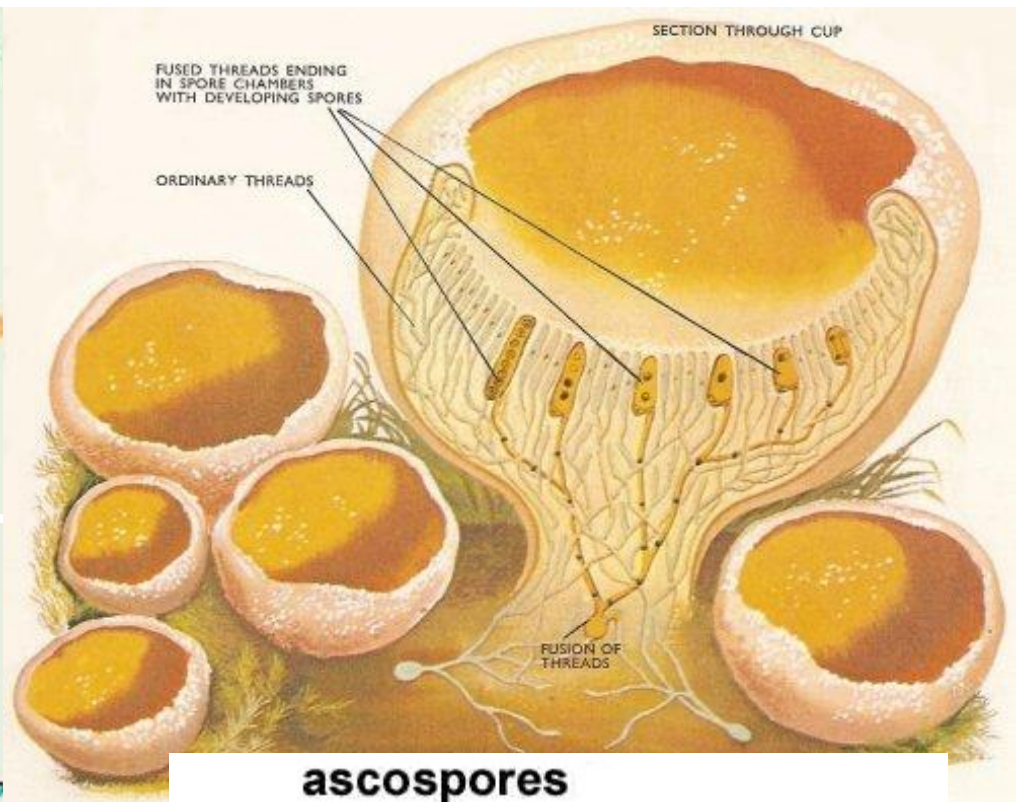
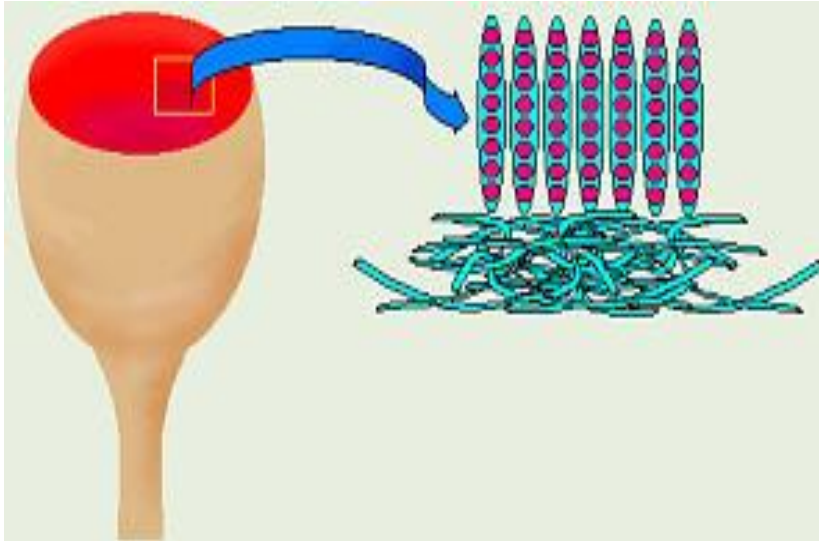
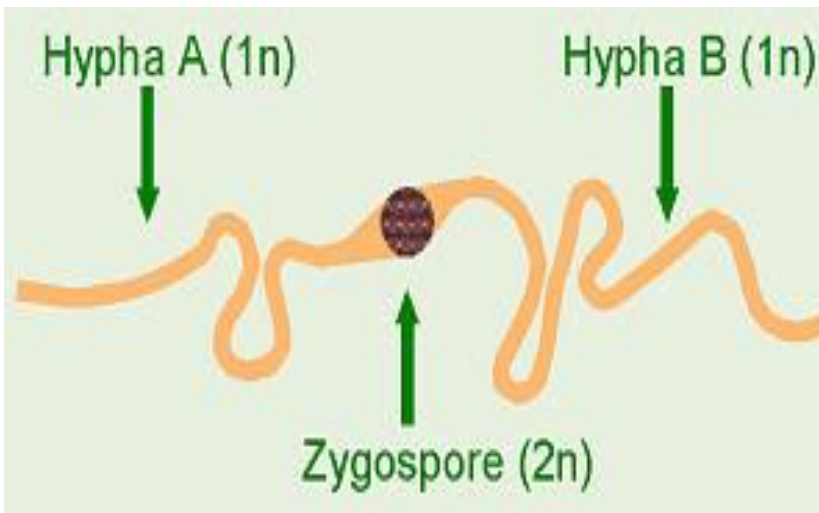


**Peziza\* X 40**



**Peziza\* X 200**





Аскоспори *Peziza*



**Peziza varia**



**Пецица оранжевая -  
*Aleuria aurantia***

**Пецица пузырчатая  
*Peziza vesiculosa***





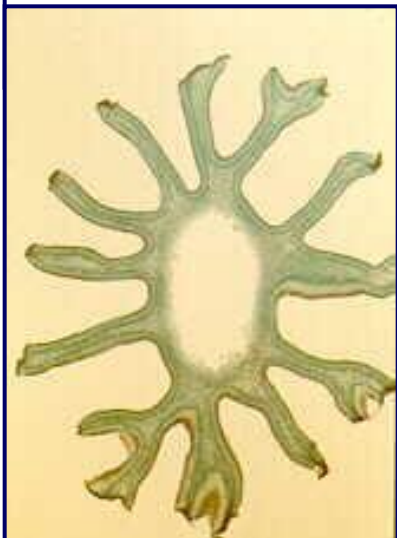
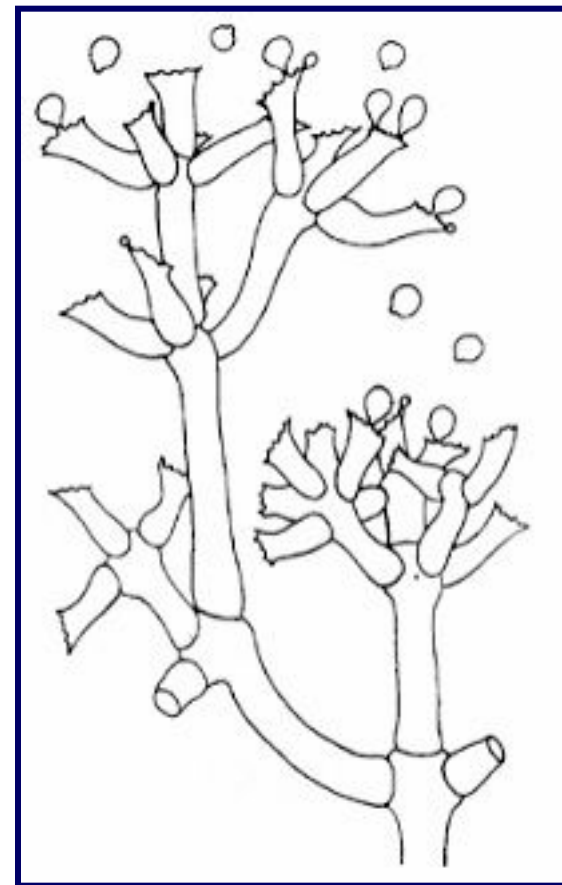
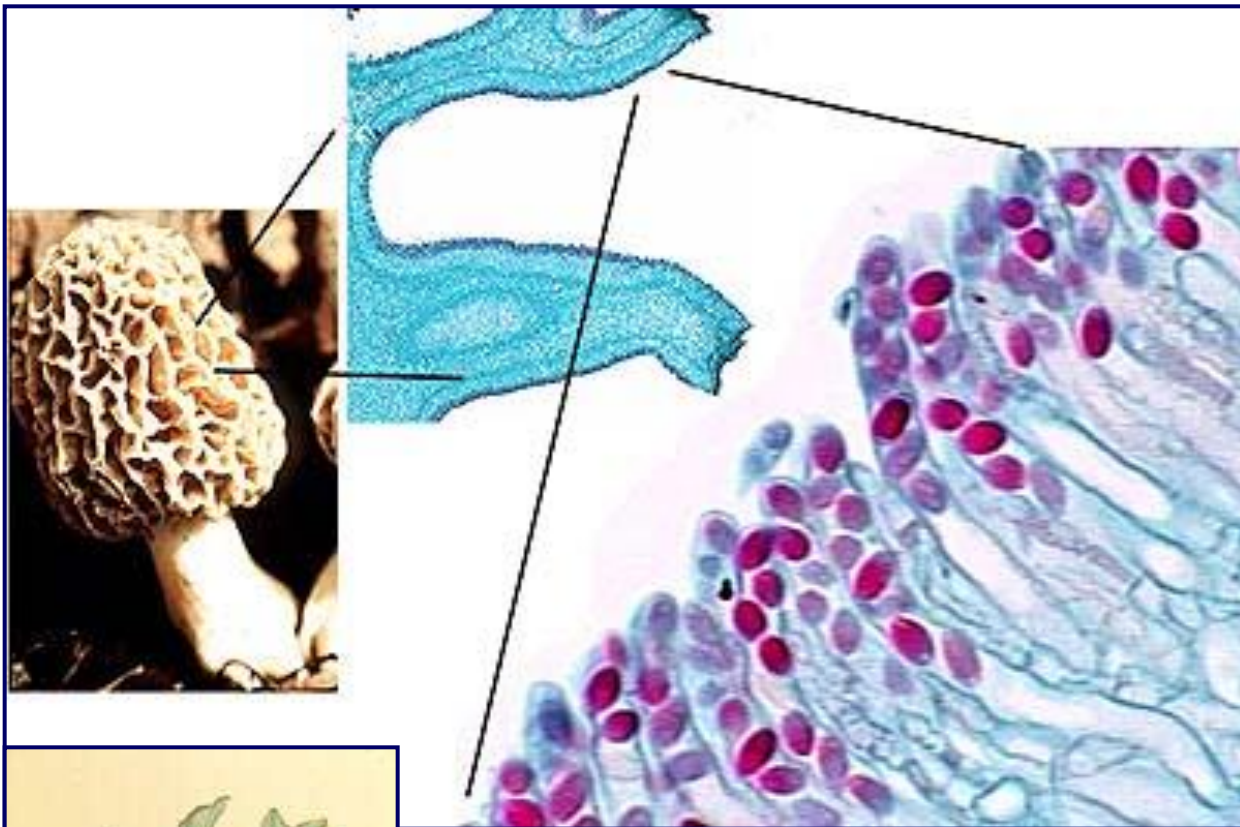
**Пор. Пецициевые - Pezizales**

**Род Сморчок - Morchella**



**Morchella esculenta**  
**– Сморчок съедобный**

# Morchella - Сморчок



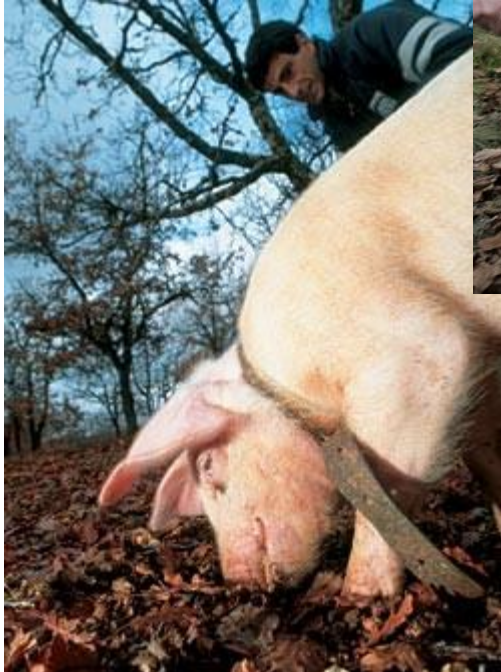
# Порядок Пезизовые - Pezizales

## Вид Трюфель черный французский – Tuber melanosporum

- Сумчатый гриб с подземными клубневидными мясистыми плодовыми телами.
- Деликатес. Имеет вкус гриба с привкусом хорошо прожаренных семечек или грецких орехов.



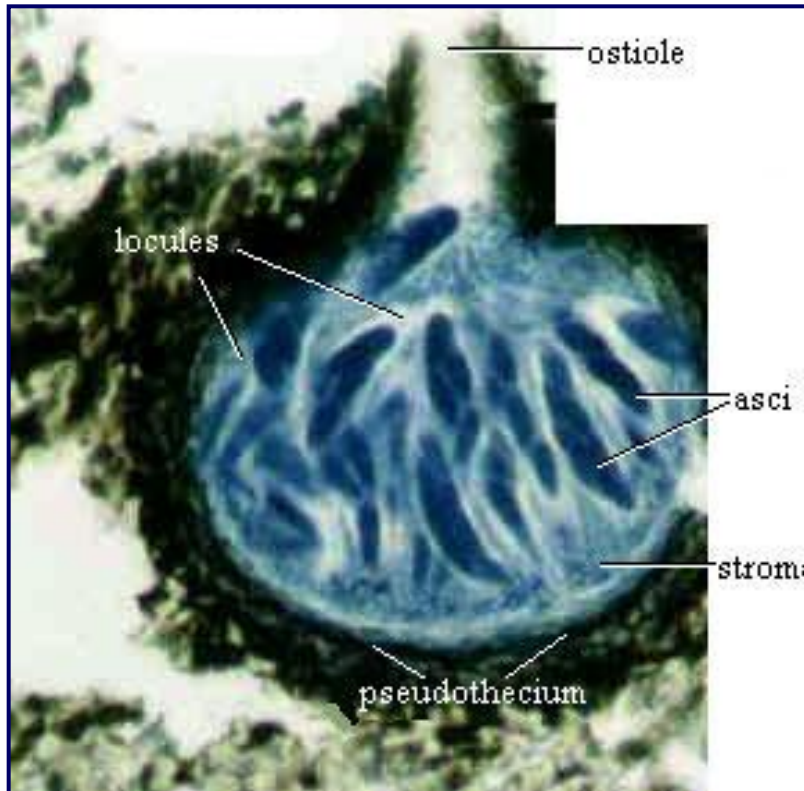
# Tuber melanosporum

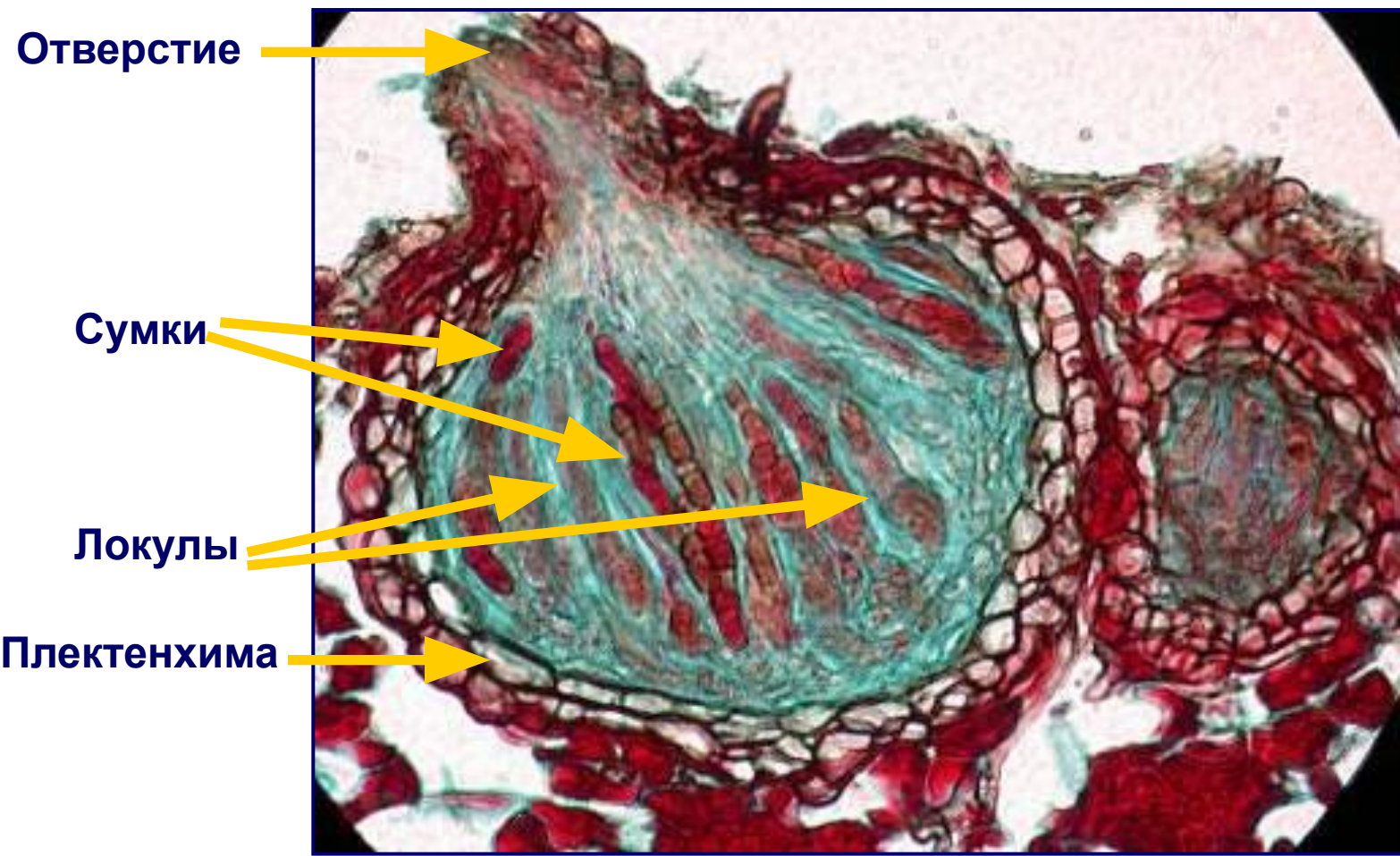




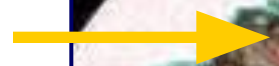
Цены на свежие черные трюфели первого класса на французском рынке в настоящее время составляют около 3500-4000 евро за килограмм (250000 – 300000 руб/кг).

**ПОДКЛАСС ЛОКУЛОАСКОМИЦЕТЫ,  
Пор. Плеоспоровые Pleosporales,  
Род Вентурия - *Venturia***





**Отверстие**



**Сумки**



**Локулы**

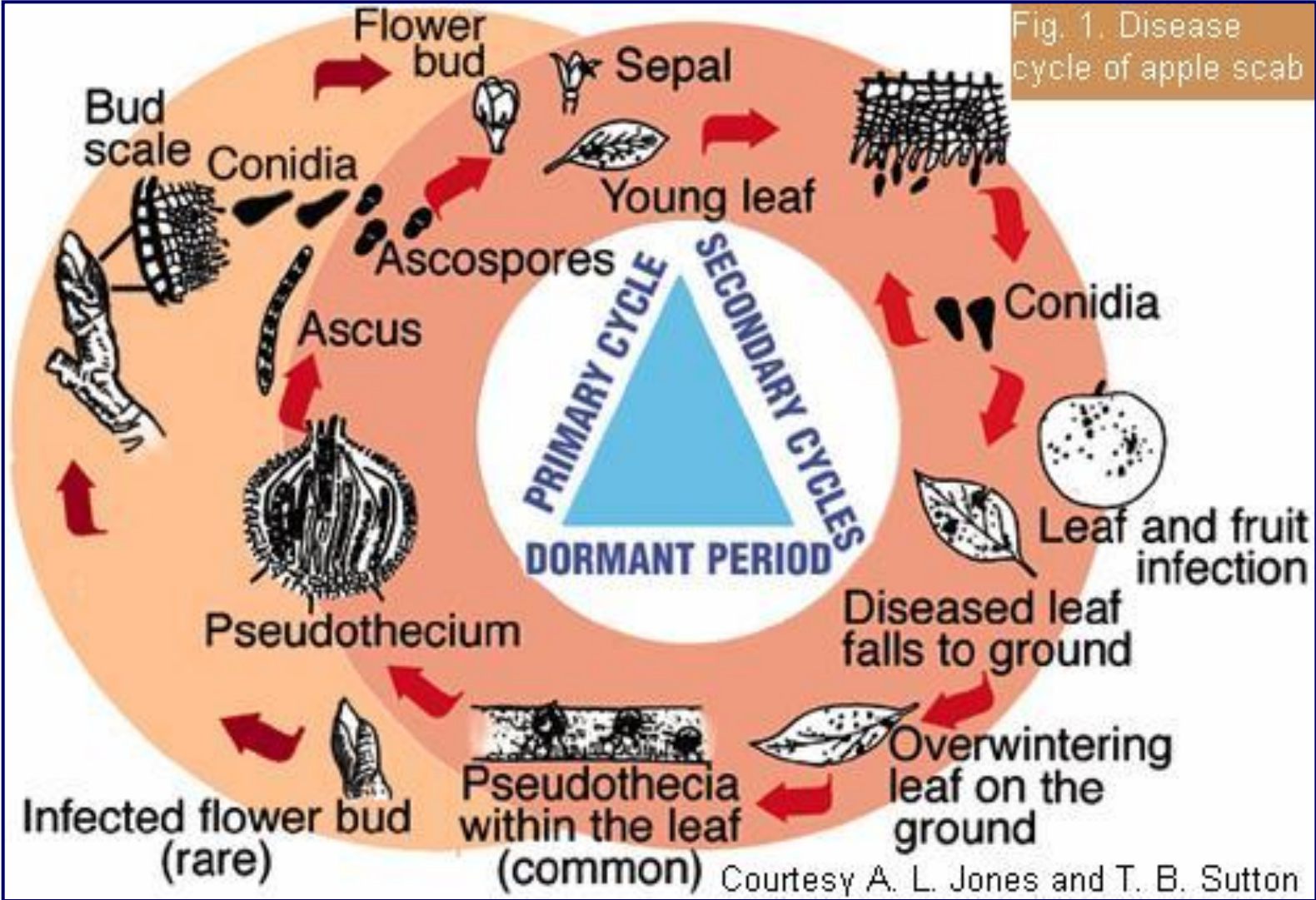


**Плектенхима**



**Аскостромы или псевдотеций –местилище для сумок без собственного перидия, оболочкой служит плектенхима стромы (плотное сплетение гиф).**

Fig. 1. Disease cycle of apple scab



Courtesy A. L. Jones and T. B. Sutton



