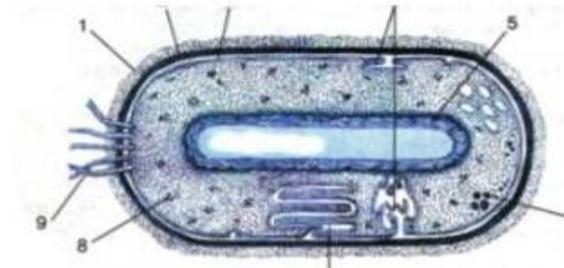


# Царство Дробянки (Бактерии)

## Особенности бактериальной клетки.

- Клеточная стенка ( муреин-полисахарид)
- Органоиды: мезосомы (имеют ферменты), рибосомы
- Нет ядра: ДНК в цитоплазме- кольцевая( нуклеоид, плазида)
- Нет митоза, мейоза
- Размножение –деление надвое
- Спора- только для перенесения неблагоприятных условий
- Плазида- 2-х цепочная ДНК



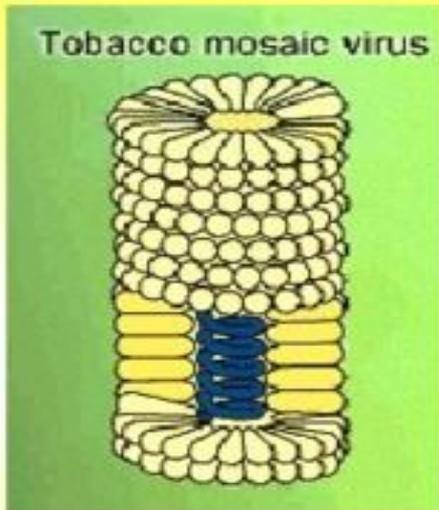
## Бактерии — возбудители заболеваний человека

Для лечения бактериальных заболеваний чаще всего человеком применяются антибиотики — сложные химические вещества, выделяемые микроорганизмами и способные подавлять развитие других микроорганизмов и раковых клеток или при возможности даже убивать их.

Название болезни	Возбудитель болезни	Место поражения
<b>Дифтерия</b>	Коринобактерия (палочковидная)	Верхние дыхательные пути
<b>Туберкулез</b>	Микобактерия (палочковидная)	Легкие, органы брюшной полости, кости и суставы, лимфоузлы
<b>Коклюш</b>	Бордетелла (палочковидная)	Верхние и нижние дыхательные пути
<b>Гонорея</b>	Нейсерия (кокк)	Половые органы
<b>Сифилис</b>	Трепонема (спирохета)	Половые органы, при длительном течении — большинство органов и систем
<b>Тиф</b>	Рикетсии	Внутренние стенки кровеносных сосудов
<b>Столбняк</b>	Клостридиум (палочковидная)	Кровь, двигательные нейроны спинного мозга
<b>Брюшной тиф</b>	Сальмонелла тифи (палочковидная)	Пищеварительный тракт, лимфа, кровь, легкие, костный мозг, селезенка
<b>Сальмонеллез</b>	Сальмонелла (палочковидная)	Пищеварительный тракт
<b>Бациллярная дизентерия</b>	Шигелла (палочковидная)	Подвздошная и толстая кишка
<b>Холера</b>	Холерный вибрион (в виде запятой)	Тонкий кишечник

# Царство Вирусы

## Характеристика вирусов



Вирус МБТ  
(мозаичной  
болезни табака,  
РНК-геномный)

Вирусы открыты в 1892 г. Д.И.Ивановским при изучении мозаичной болезни табака

Вирусы:

- не имеют клеточного строения
- содержат только один тип нуклеиновой кислоты (или ДНК, или РНК)
- не имеют собственного метаболизма
- не способны к росту и размножению
- являются внутриклеточными паразитами (ультрапаразитами)
- проявляют признаки, характерные для живых организмов, только паразитируя в клетках других организмов

# Особенности вирусов

Сходство с живыми организмами	Отличие от живых организмов	Специфические черты
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Способность к размножению.</b></li><li>2. <b>Наследственность.</b></li><li>3. <b>Изменчивость.</b></li><li>4. <b>Приспособляемость к меняющимся условиям окружающей среды.</b></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Во внешней среде не проявляют свойств живого и имеют форму кристаллов.</b></li><li>2. <b>Не потребляют пищи.</b></li><li>3. <b>Не вырабатывают энергию.</b></li><li>4. <b>Не растут.</b></li><li>5. <b>Нет обмена веществ.</b></li><li>6. <b>Имеют неклеточное строение.</b></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Очень маленькие размеры.</b></li><li>2. <b>Простота организации (нуклеиновая кислота и белки)</b></li><li>3. <b>Занимают пограничное положение между неживой и живой материей.</b></li></ol>

# Репродукция вируса в клетке



# Обзор вирусных инфекций

## Энцефалит/менингит

- JC-вирус
- Корь
- ЛХМ
- Арбовирус
- Бешенство

## Фарингит

- Аденовирус
- Вирус Эпштейна-Барр
- Цитомегаловирус

## Сердечно-сосудистые

- Вирус Коксаки В

## Гепатит

- Вирус гепатита типов А, В, С, D, E

## Кожные инфекции

- Вирус ветряной оспы
- Герпесвирус 6 человека
- Оспа
- Контагиозный моллюск
- Папилломавирус человека
- Парвовирус В19
- Краснуха
- Корь
- Вирус Коксаки А

## Общая простуда

- Риновирусы
- Вирус парагриппа
- Респираторный синтициальный вирус

## Гингивостоматит

- Простой вирус герпеса первого типа

## Заболевания, передающиеся половым путём

- Простой герпес 2 типа
- Папилломавирус человека
- ВИЧ

## Глазные инфекции

- Простой вирус герпеса
- Аденовирус
- Цитомегаловирус

## Паротит

- Вирус свинки

## Пневмония

- Вирус гриппа типов А и В
- Вирус парагриппа
- Респираторный синтициальный вирус
- Аденовирус
- SARS-коронавирус

## Миелит

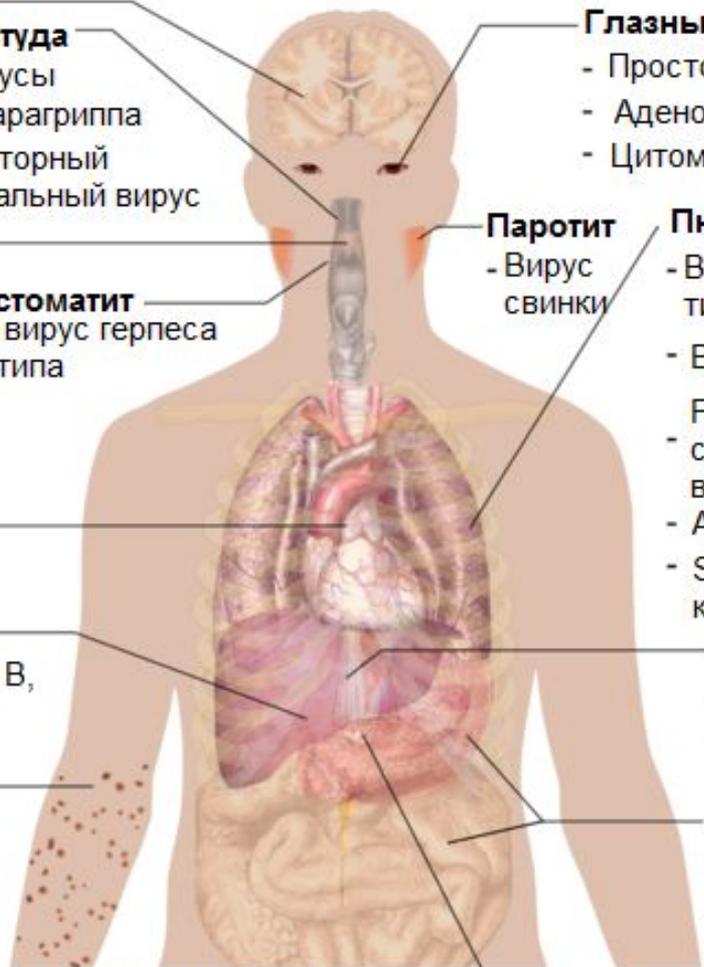
- Полиовирус
- HTLV-1

## Гастроэнтерит

- Аденовирус
- Ротавирус
- Норовирус
- Астровирус
- Коронавирус

## Панкреатит

- Вирус Коксаки В



# Царство Грибы

## Классификация грибов



# 1 Общая характеристика царства грибов

1	Относится около 100 000 известных видов
2	Являются эукариотами, имеют в клетках ядро (одно или несколько), есть одноклеточные и многоклеточные организмы
3	Как и растения, неподвижны, постоянно растут верхушечной частью, имеют прочные клеточные стенки, способны синтезировать витамины и гормоны, часто осуществляют вегетативное размножение
4	Как и животные, являются гетеротрофами, так как не имеют хлорофилла, питаются готовыми органическими веществами, в их клеточных стенках содержится хитин (как у животных), углеводы запасаются в виде гликогена, они способны образовывать мочевины
5	<b>Признаки, характерные только для грибов:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основу вегетативного тела гриба составляет <b>грибница</b>, или <b>мицелий</b></li><li>• она состоит из тонких ветвящихся трубчатых нитей, их называют <b>гифами</b></li><li>• гифы состоят из многоядерных или одноядерных клеток</li><li>• плотное переплетение гифов образует <b>плодовое тело</b>, в котором образуются споры</li></ul>
6	<b>Грибы размножаются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• бесполом способом – участками мицелия и спорами</li><li>• половым способом – в результате слияния специализированных половых клеток</li></ul>
7	<b>Питание грибов:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• поглощают питательные вещества, всасывая их всей поверхностью тела</li><li>• по типу питания могут быть сапрофитами, паразитами, симбионтами и хищниками</li></ul>
8	Грибы живут недолго, но есть среди них и многолетние. У шляпочных грибов долго живет мицелий. У некоторых паразитических грибов (например, трутовик) долго живет и плодовое тело.

**Таблица 58.** Сравнительная характеристика классов отдела Грибы царства Грибы

Признаки	Классы низших грибов			Классы высших грибов		
	Хитридиомицеты	Оомицеты	Зигомицеты	Аскомицеты	Базидиомицеты	Дейтеромицеты
Строение тела	Гаплоидный многоядерный плазмодий	Нечленистый: гаплоидный многоядерный мицелий	Нечленистый: гаплоидный многоядерный мицелий	Членистый: гаплоидный, дикарионный, диплоидный мицелий	Членистый: дикарионный, гаплоидный, диплоидный мицелий	Членистый: гаплоидный, дикарионный мицелий
Способы питания	Паразиты	Паразиты, сапрофиты	Сапрофиты, паразиты	Паразиты, сапрофиты	Паразиты, сапрофиты, симбионты	Паразиты, сапрофиты
Вещество клеточной стенки	Стенка отсутствует	Целлюлоза	Пектин, хитин	Хитин	Хитин	Хитин
Размножение: вегетативное	Отсутствует	Частями мицелия	Частями мицелия, почкованием	Частями мицелия, склероциями, почкованием	Частями мицелия, хламидоспорами	Частями мицелия
бесполое	Зооспорами	Зооспорами, конидиями	Спорами	Конидиями	Конидиями	Конидиями
половое	Изогамия, гетерогамия	Оогамия	Зигогамия	Гаметангиогамия	Соматогамия, автогамия	Не обнаружено



# Микроскопические грибы



Субстратный мицелий



Воздушный мицелий

- ❑ Вегетативное тело гриба состоит из нитей толщиной около 5 мкм, сильно разветвленных и называемых гифами.
- ❑ Гифы либо не имеют поперечных перегородок (у низших грибов), либо разделены перегородками (септами) на клетки (у высших грибов).
- ❑ Стенка клеток может быть различной толщины, часто хорошо видна двухконтурность, среди включений в цитоплазме наиболее характерны зерна волютина, гликогена, пигмента меланина.
- ❑ Зрелые старые клетки грибов богаты липидами.
- ❑ Ядро содержит ядрышко и хроматиновую сеть, клетки могут быть многоядерными.
- ❑ Совокупность гифов образует мицелий (грибницу).
- ❑ Мицелий может быть субстратный, образующийся в результате вставания гифов в питательную среду и воздушный, растущий на поверхности среды.
- ❑ Мицелий представляет ветвящиеся трубки, ветвление осуществляется боковыми выростами гиф.
- ❑ Переплетающиеся гифы с толстыми оболочками образуют склероции - округлые или неправильной формы образования размером от долей мм до нескольких см, предназначенные для выживания в неблагоприятных условиях.

# Микроскопические грибы



- Кроме гифальных форм грибов существуют и бластомицеты (дрожжевые и дрожжеподобные грибы).
- Они представляют собой сферические, овоидные или грушевидные формы размером 3-15 мкм.
- Эти клетки содержат включения гликогена, волютина, липиды, они способны к почкованию, бинарному делению, в результате которого клетки не распадаются, а образуют псевдомицелий.
- Для многих видов грибов может быть характерен *диморфизм*, то есть гифальная форма роста может переходить в дрожжеподобную, что чаще наблюдается в пораженных тканях человека.
- Грибы – сапрофиты, используют продукты жизнедеятельности других организмов или разлагающиеся растительные и животные ткани.

# Размножение



- ❑ Грибы размножаются спорами половым и бесполом способами, а также вегетативным путем (почкование или фрагментация гиф).
- ❑ Бесполое размножение осуществляется у грибов помощью эндогенных спор, созревающих внутри круглой структуры спорангия, и экзогенных спор конидий, формирующихся на кончиках плодоносящих гиф.
- ❑ Половое размножение обнаружено у патогенных грибов классов *Ascomycetes* и *Zygomycetes*, при этом образуются несколько разновидностей спор

# Плесневые грибы и дрожжи

Низшие грибы. Отдел Зигомицеты.

## МУКОР

Мицелий состоит из одной разросшейся и разветвленной клетки.

Много ядер

Споры расположены в головках.

Высшие грибы. Отдел Дейтеромицеты.

## ПЕНИЦИЛЛ

Мицелий многоклеточный, ветвящийся.

Клетки одноядерные

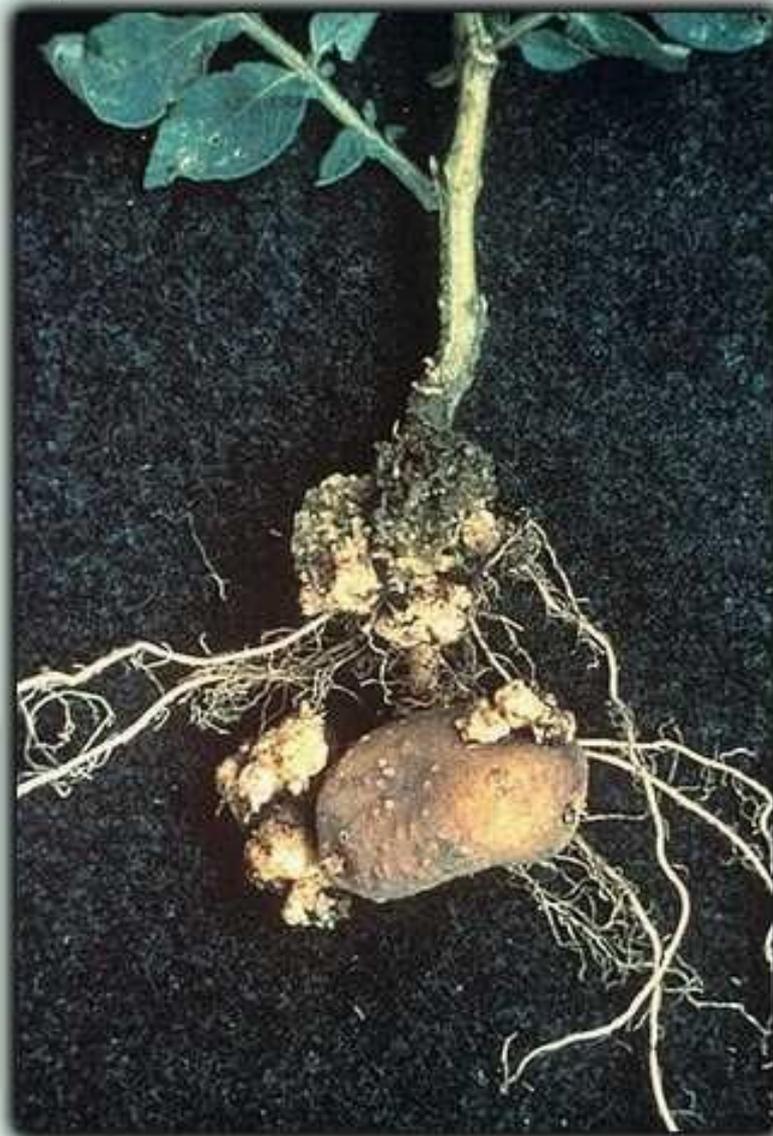
Споры расположены в конидиях в виде кисточек.

Высшие грибы. Отдел Аскомицеты.

## ДРОЖЖИ

Не имеют мицелия. Одноклеточные. Способны к вегетативному размножению путем почкования (пекарские, винные, кормовые).

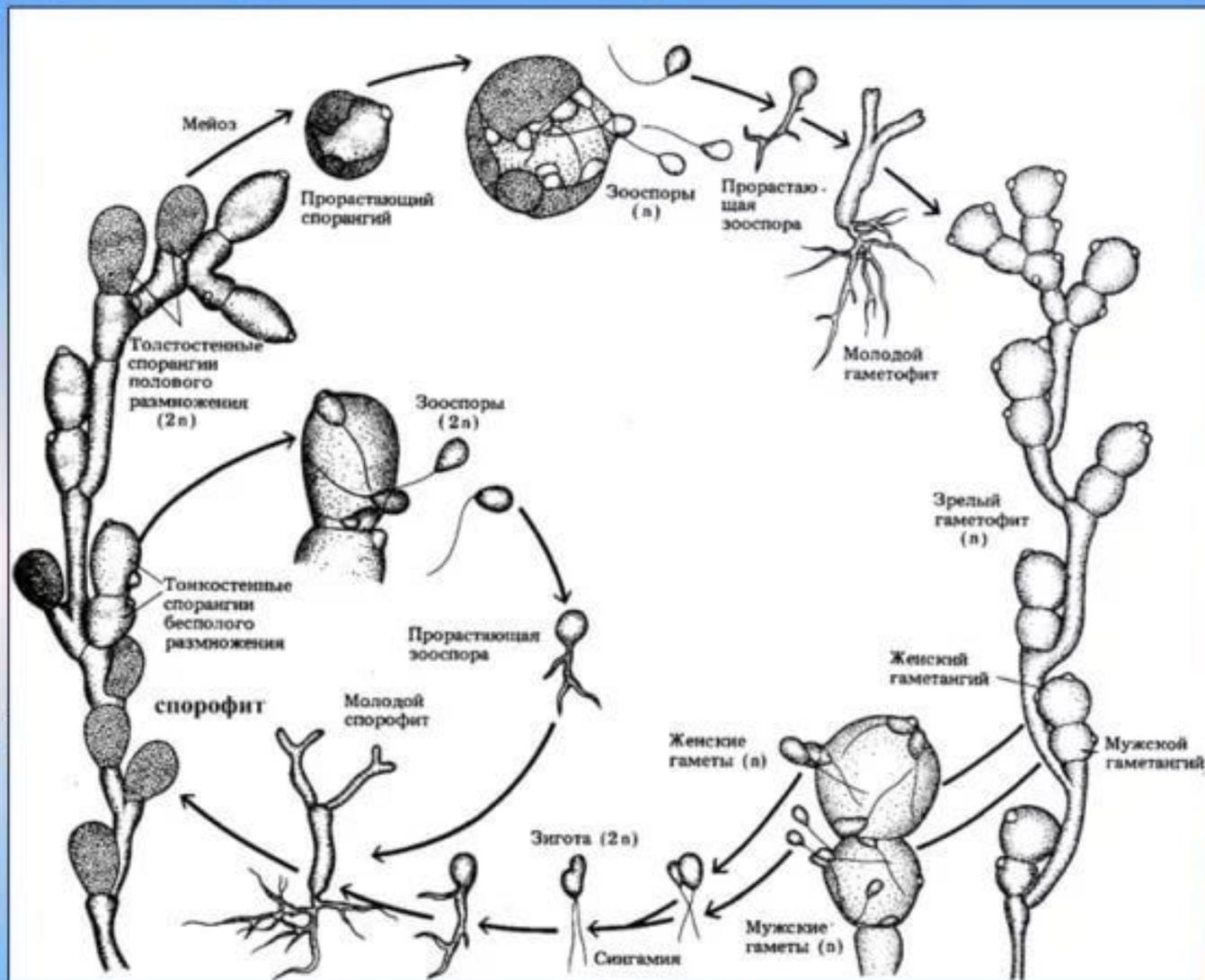
## Хитридиомицеты



**Хитридиомицеты — одноклеточные и микроскопические формы. Они обитают на водорослях, паразитируют на растениях, водных грибах и животных**

### III. Отдел Chytridiomycota. Класс Хитридиомицеты

- таллом - несептированные гифы
- половое размножение - изогамия, соматогамия, оогамия
- из зиготы образуется покоящаяся спора (2n) или заросток с покоящимися спорами
- бесполое размножение - зооспорами
- обитают в водной и влажной наземной среде; паразиты растений и низших животных



**Polyphagus euglenae** - паразит эвглен. Ризоиды. Соматогамия.

**Synchytrium endobioticum** паразит картофеля. «Рак картофеля». Плазмодий. Изогамия. Обеззараживание почвы и устойчивые сорта.

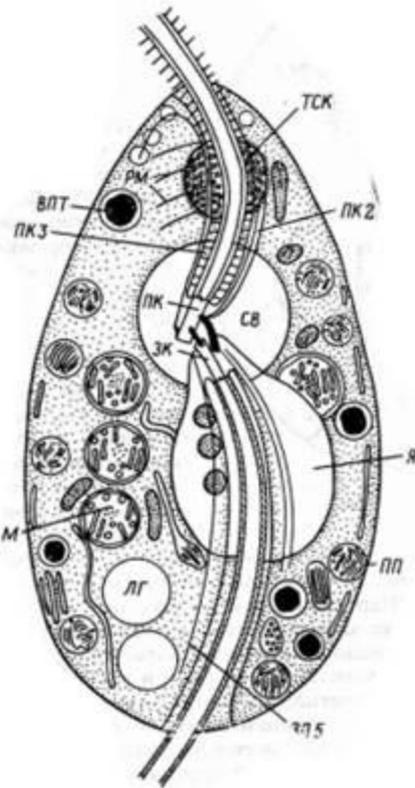
**Ospidium brassica** - паразит капусты. «Черная ножка». Плазмодий. Снижение влажности, обеззараживание, нанесение песка.

**Monoblepharis polymorpha** - растительные остатки. Гаметоспорифит. Сперматозонды. Ооспора.

# Псевдогрибы: класс *Оомицеты (=Сапролегниевые)*

- стенка целлюлозная, споры двужгутиковые

## Зооспора *Olpidiopsis saprolegniae*



ВЛТ – вакуоли с плотными тельцами

ЗК – задняя кинетосома

ЗК2 – задний корешок из 2 микротрубочек

ЗК5 – задний корешок из 5 микротрубочек

ЛГ – липидная гранула

М – митохондрия

ПК – передняя кинетосома

ПК2 – передний корешок из 2 микротрубочек

ПК3 – передний корешок из 3 микротрубочек

ПК5 – передний корешок из 5 микротрубочек

ПП – периферические пузырьки

РМ – рёберные микротрубочки

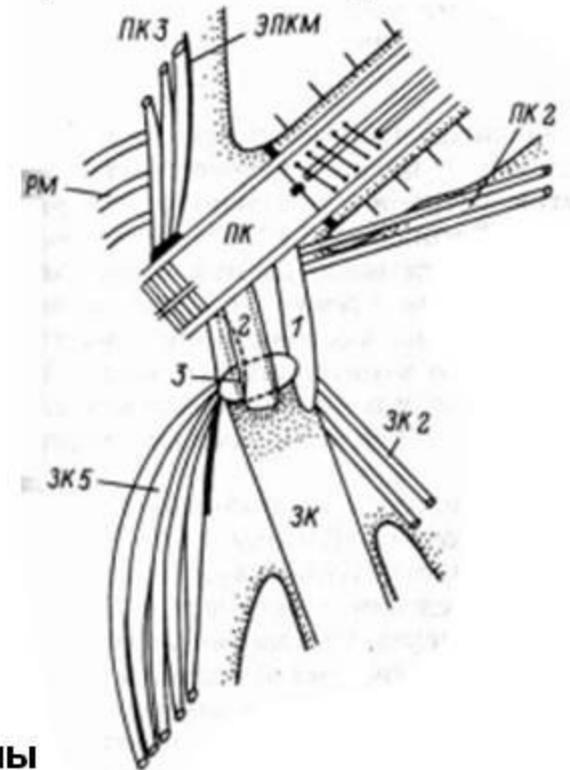
СВ – сократительная вакуоль

ЭПКМ – электронноплотный корешковый материал

Я – ядро

1,2,3,4 – фибриллы, связывающие кинетосомы

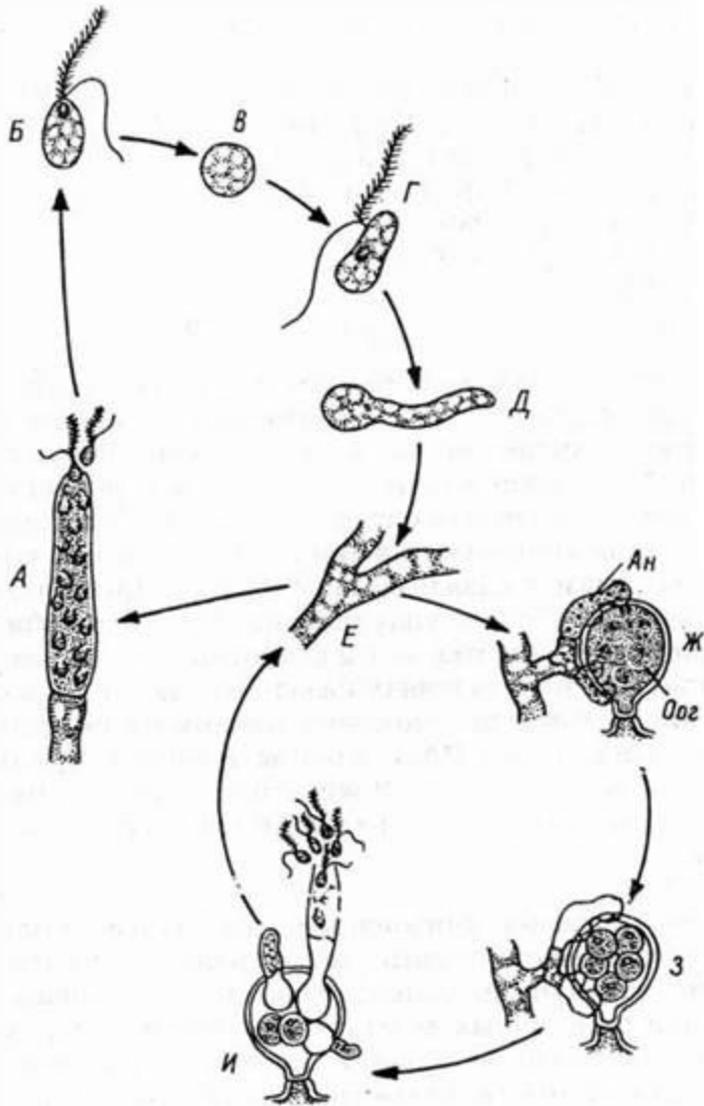
## Жгутики зооспоры



Зооспоры двужгутиковые, клеточная стенка целлюлозная, не содержит хитина (кроме одного семейства), половой процесс анизогамный, осуществляется выростами гиф – архегонием и антеридием. Зигота превращается в зоопору. Зооспора, вышедшая из плодового тела, имеет овальную или грушевидную форму, жгутики прикреплены к переднему полюсу клетки.

Поплавав, она инцистируется, иногда надолго, после чего из цисты выходит почковидная или грушевидная спора со жгутиками, заметно смещенными кзади. Это – дипланетизм.

Псевдогрибы: класс *Оомицеты (=Сапролегниевые)*  
размножаются сначала как грибы, потом - дипланетизм



Жизненный цикл сапролегнии

- А – спорангий,
- Б – первичная зооспора
- В – первичная циста
- Г – вторичная зооспора
- Д – прорастание вторичной цисты
- Е – соматические гифы
- Ж – оплодотворение
- И – прорастание зиготы

**Ан** – антеридий, **Оог** – оогоний, **З** – зигота,

## Зигомицеты (*Zygomycota*)

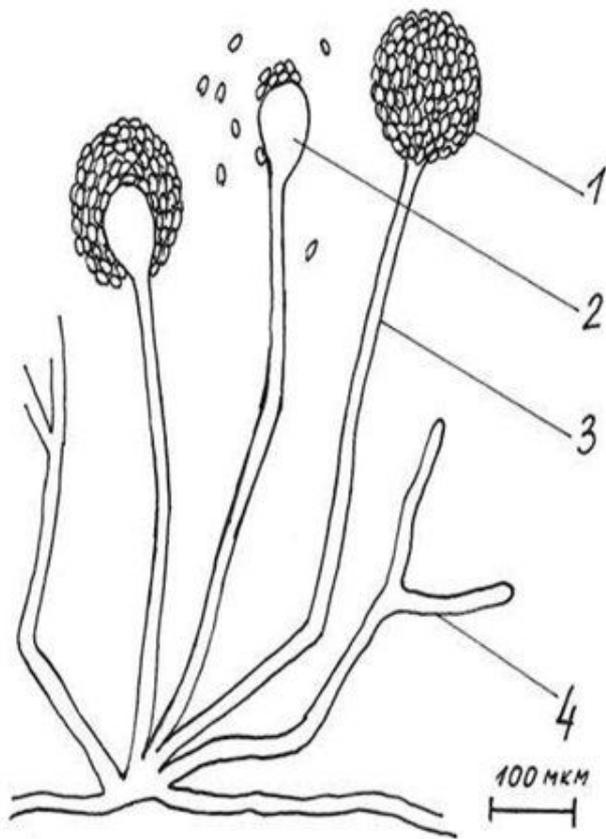


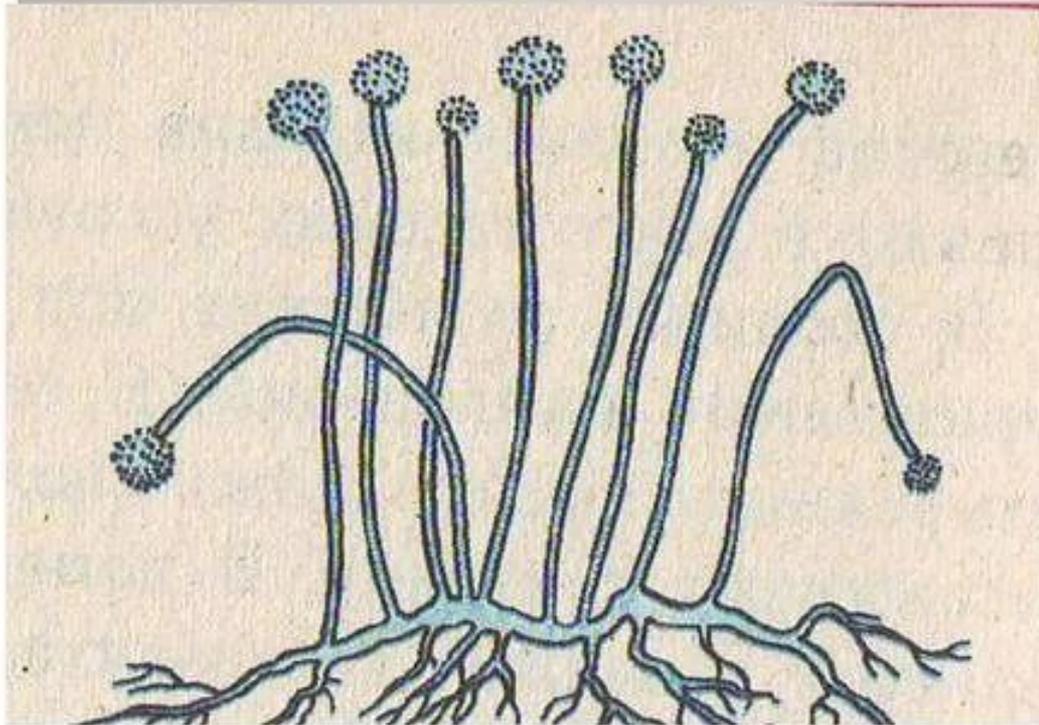
Рис. 4. Представитель царства Грибы - мукор

1 - спорангий; 2 - колонка; 3 - спорангиеносец со спорами; 4 - гифа мицелия

- Гаплоидный синцитий (иногда с небольшим количеством перегородок), у наиболее примитивных в виде голого комочка протоплазмы — амёбоида или в виде одной клетки с ризоидами, помимо хитина в клеточной стенке много пектина, способность к почкованию, бесполое размножение спорангиоспорами, зигогамия. Отдел грибов, объединяющий 10 порядков, 27 семейств, около 170 родов и более 1000 видов[1]. Отличаются развитым ценоцитным мицелием непостоянной толщины, в котором септы образуются только для отделения репродуктивных органов. Почти все представители этого отдела одноклеточные ведущие наземный образ жизни.
- **Мукоровые:** Обычно это быстро растущие грибы. На их широкой гифе нет септы. Гифа растёт главным образом внутри субстрата.
- Множество видов портят пищу. Другие могут вызывать МИКОЗЫ.

Много плесневых грибов и среди низших грибов – представителей **класса Зигомицетов**. Они имеют вид белых, серых и черных пушистых налетов на гниющих остатках растительного или животного происхождения.

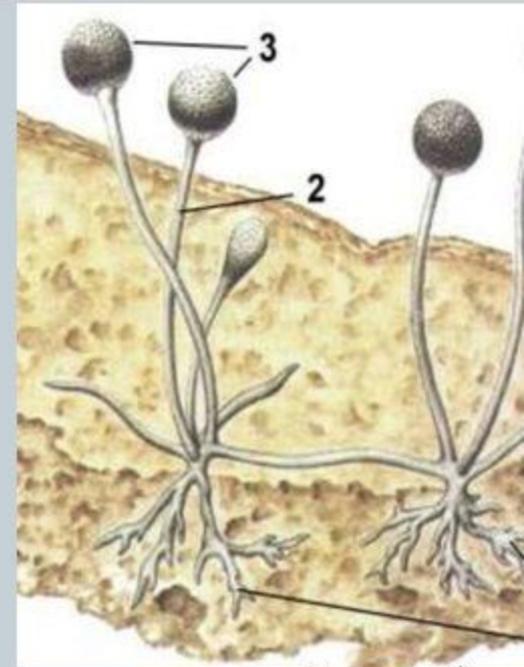
Типичный представитель этого класса – **мукор**. Плесневый гриб мукор часто появляется на хлебе, овощах в виде пушистого белого налета, который через некоторое время становится черным.



Грибница мукора представляет собой скопление тонких бесцветных нитей, составляющих одну сильно разросшуюся клетку со множеством ядер в цитоплазме.

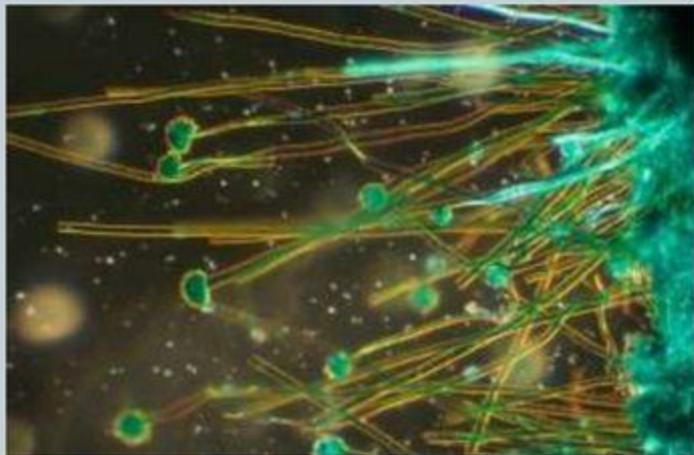
# Класс Zygomycetes - зигомицеты.

- ❑ Мицелий несептированный, многоядерный.
- ❑ Тело гриба представлено одной сильно разветвленной клеткой
- ❑ Имеют особый тип полового процесса - зигогамия, представляющую слияние недифференцированных на гаметы клеток. Образующаяся зигоспора покрывается толстой оболочкой и прорастает после периода покоя.
- ❑ Бесполое размножение осуществляется спорангиоспорами (эндоспоры) или конидиями (экзоспоры).
- ❑ Споры формируются в спорангиях на верхушке спороносец.
- ❑ К семейству Mucogaseae относится род **Mucor** (*Mucor mucedo*) для которого характерны шаровидные спорангии.
- ❑ Головчатая плесень может вызывать у человека поражение легких, среднего уха и общий инфекционный процесс.



- 1 – мицелий гриба;
- 2 – спорагиеносцы;
- 3 – спорангии;
- 4 – споры бесполого спороношения

# Mucor



Плесень мукор 100x темное поле



Плесень мукор. Фазово-контрастная микроскопия

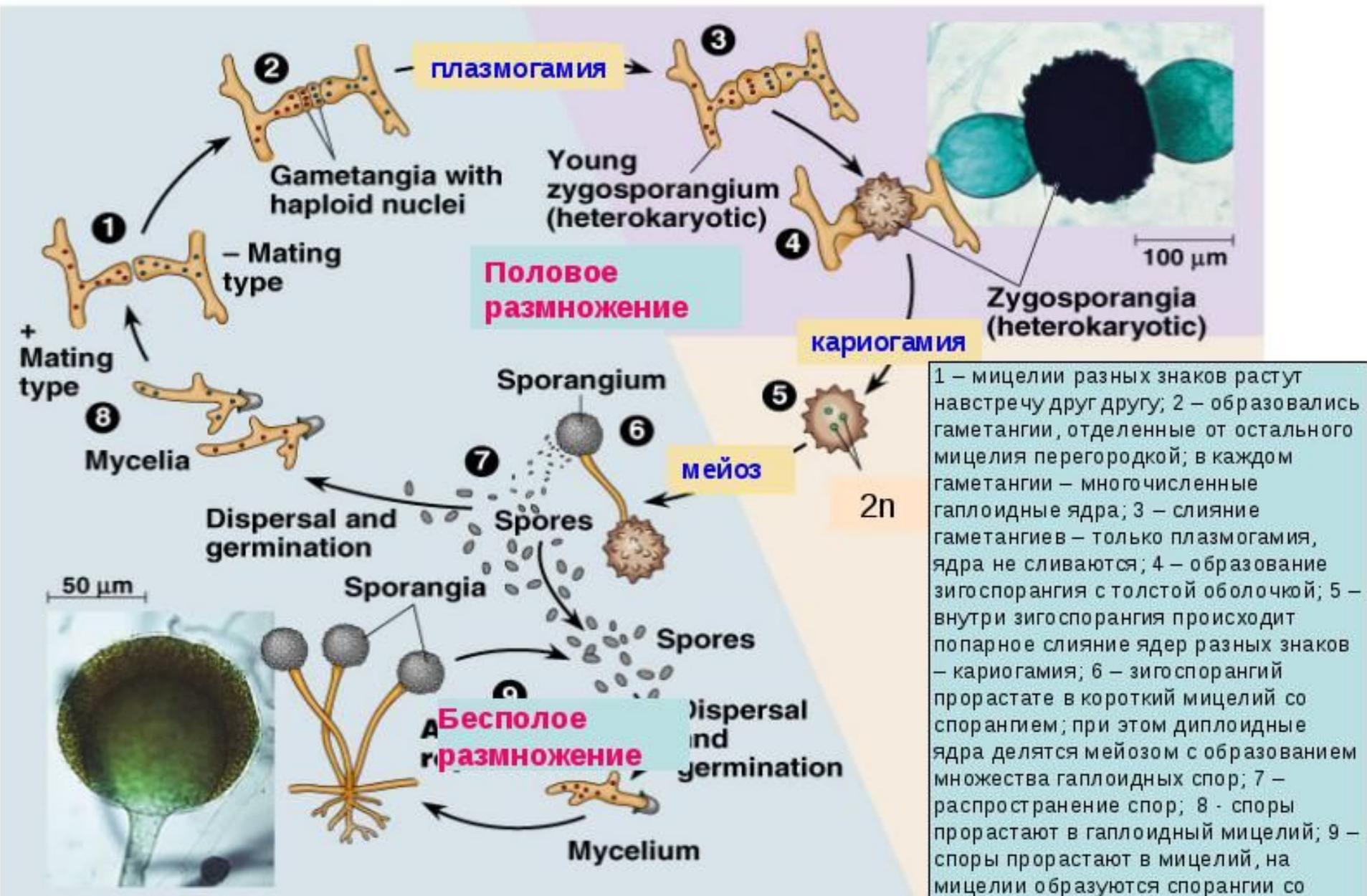


Плесень мукор . Светлопольная микроскопия

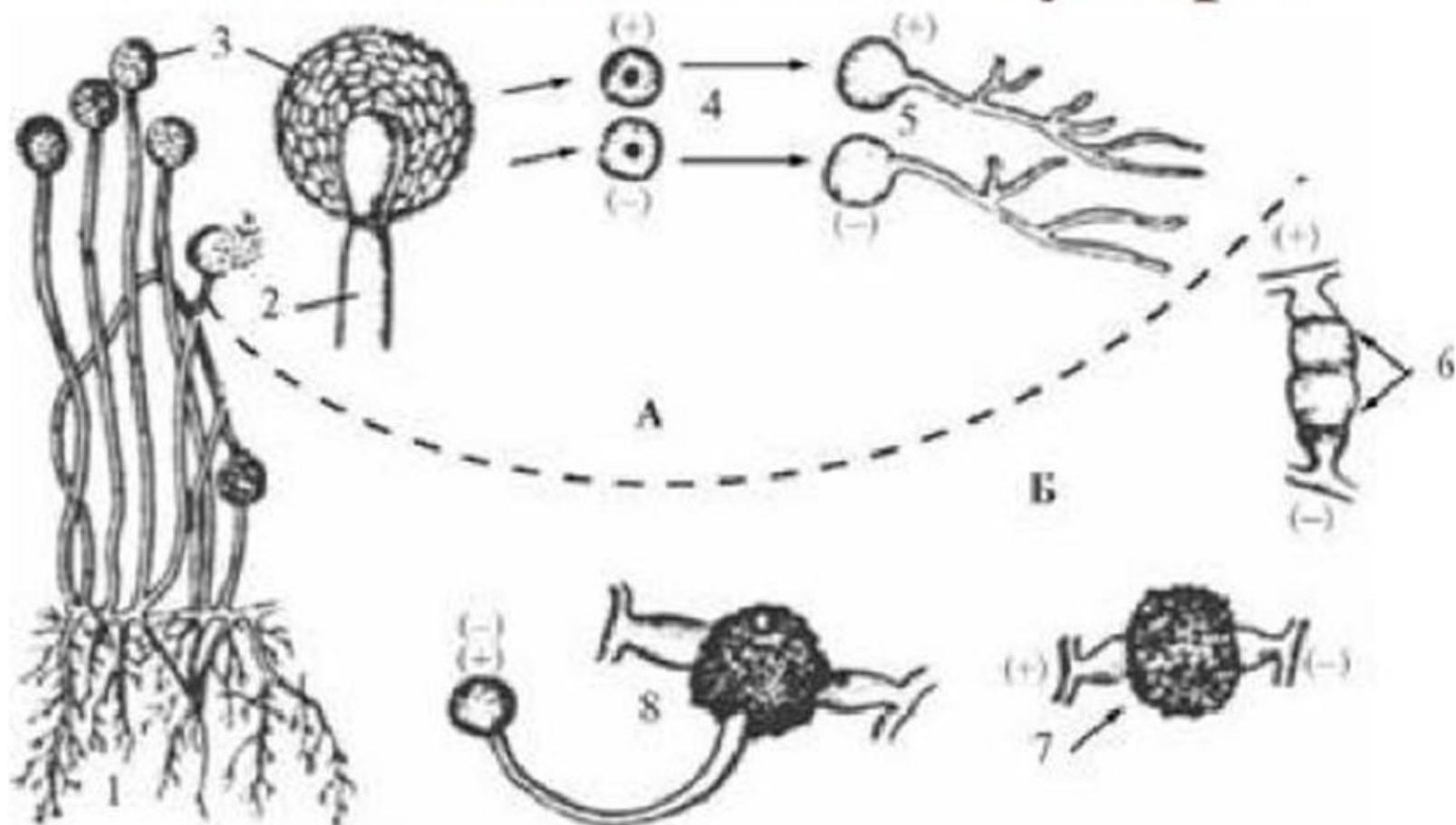
# Жизненный цикл

- Размножаются половым, собственно бесполом и вегетативным путём. Все стадии развития, кроме зиготы, гаплоидны.
- Мицелий зигомицетов имеет два знака («+» и «-»). При контакте противоположных мицелиев формируется зигота, после мейоза дающая зачаточный мицелий со спорангием, в котором развиваются споры полового спороношения, дающие вегетативный мицелий разных знаков.
- Для бесполого размножения на нём образуются спорангии, в которых развиваются споры бесполого спороношения, дающие новые вегетативные мицелии.
- Вегетативно распространяются столонами — выбрасываемыми в воздушную среду длинными гифами, которые находят подходящий субстрат и выпускают ризоиды, давая начало новой колонии.

# Жизненный цикл зигомицетов на примере мукора



# Жизненный цикл мукора



Жизненный цикл мукора: А — бесполое размножение; Б — половой процесс по типу зигогамии; 1 — нечленистый мицелий; 2 — спорангиеносец; 3 — спорангий; 4 — споры; 5 — прорастание (+) и (-) спор; 6 — гаметангии (+) и (-) мицелиев; 7 — зигоспора; 8 — проросшая зигоспора

## Плесневые грибы. Дрожжи

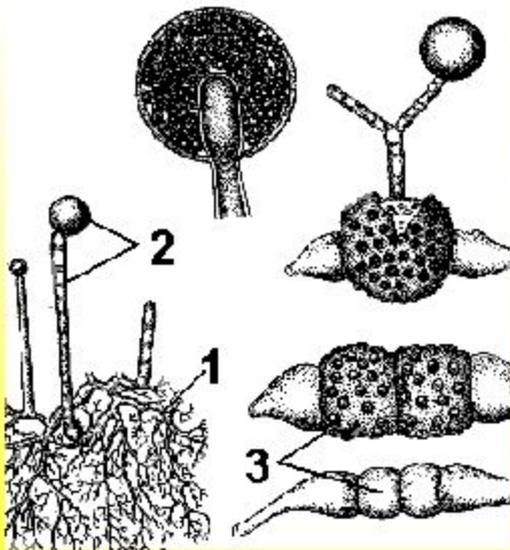
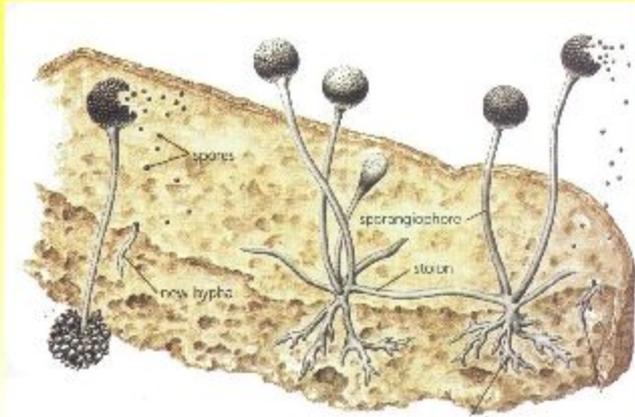
### Мукор. Класс Зигомицеты.

Мицелий несептированный, ветвящийся, многоядерный (ядра содержат гаплоидный набор хромосом), имеющий вид белой плесени.

Образует многочисленные вертикальные спорангиеносцы со спорангиями. В спорангиях *эндогенно* образуется до 10 тыс. многоядерных спор.

Попадая в подходящие условия, споры прорастают и дают начало новому мицелию мукора. Так происходит бесполое размножение мукора.

При истощении субстрата мукор переходит к половому размножению по типу *зигогамии (гаметангиогамии)*.

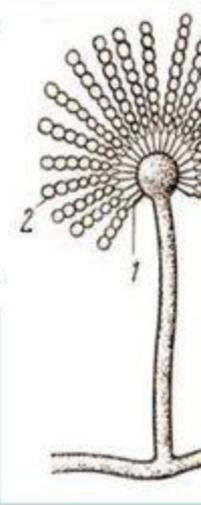


# Класс Ascomycetes - аскомицеты.

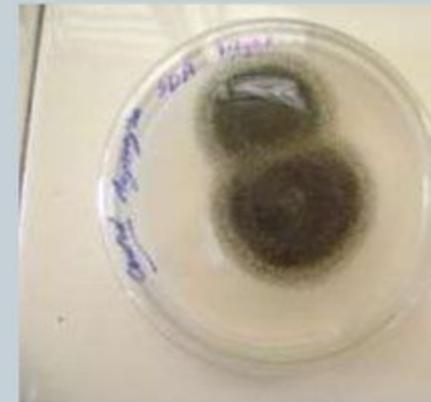
## Род Aspergillus



- ❑ Сумчатые грибы с многоклеточным септированным мицелием.
- ❑ При половом процессе размножаются аскоспорами (споры развиваются в особых сумках – асках, содержащих 4 или 8 половых спор).
- ❑ Бесполое размножение осуществляется конидиями. К семейству Aspergillaceae относится род *Aspergillus* (*Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*).
- ❑ Конидиеносцы прямостоящие, на концах шаровидное вздутие, несущее стеригмы, расположенные радиально на поверхности всего вздутия (вид струек воды из лейки).
- ❑ «Леечная» плесень у человека вызывает аспергилез легких, уха, глаз и других органов и тканей.



*Aspergillus niger*  
(конидиеносец)  
1 - стеригма  
2 - конидии

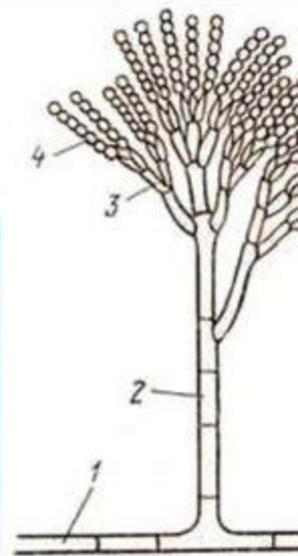
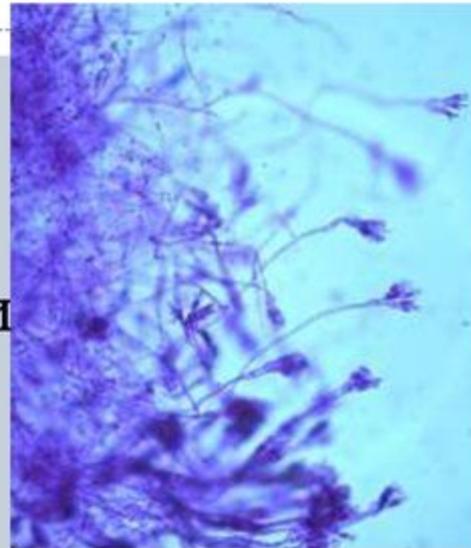


*Aspergillus niger*  
Колонии на агаре

# Класс Ascomycetes - аскомицеты.

## Род Penicillium

- ❑ Род *Penicillium* («кистевик») имеет многоклеточные конидиеносцы, которые разветвляются в верхней части и заканчиваются стеригмами, расположенными в виде кисточек.
- ❑ От стеригм отшнуровываются конидии, одноклеточные, круглые или овальные, в массе часто зеленоватого цвета.
- ❑ Строение кисточки у различных видов пенициллов различно, оно положено в основу систематики рода.



Penicillium:  
1 - гифа;  
2 - конидиеносец;  
3 - стеригма;  
4 - конидиоспора



Penicillium. Колонии



# Класс Ascomycetes - аскомицеты.

## Род Saccharomyces

- ❑ К семейству Saccharomycetaceae относятся дрожжи (род Saccharomyces).
- ❑ Дрожжевые клетки имеют округлую, овальную или вытянутую форму, размером 8-10 мкм, двухконтурную оболочку.
- ❑ В цитоплазме включения в виде гранул гликогена, волютина, липидов.
- ❑ Размножение почкованием, бинарным делением и аскоспорами.

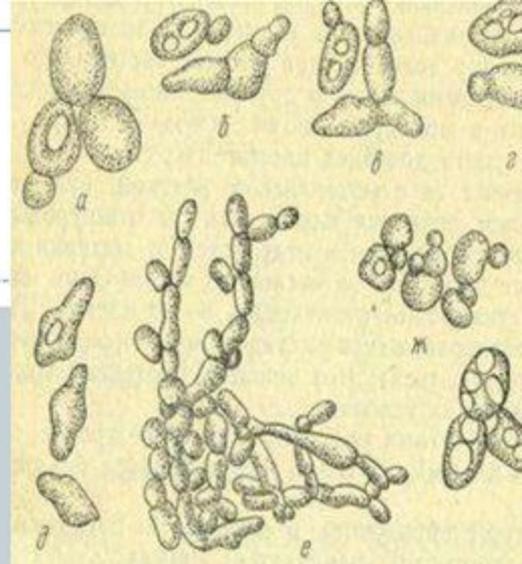
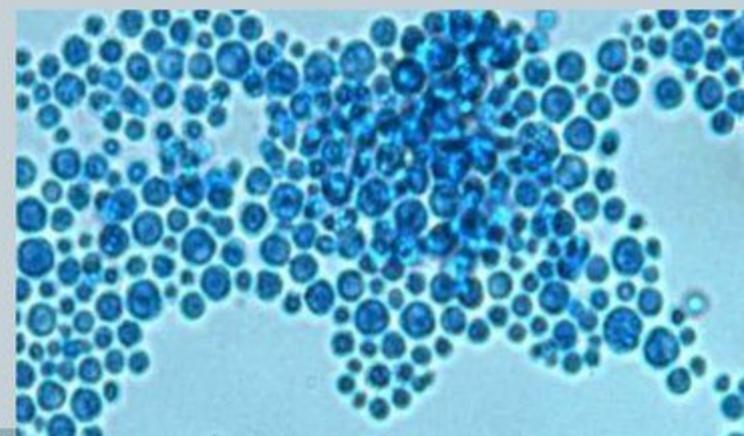
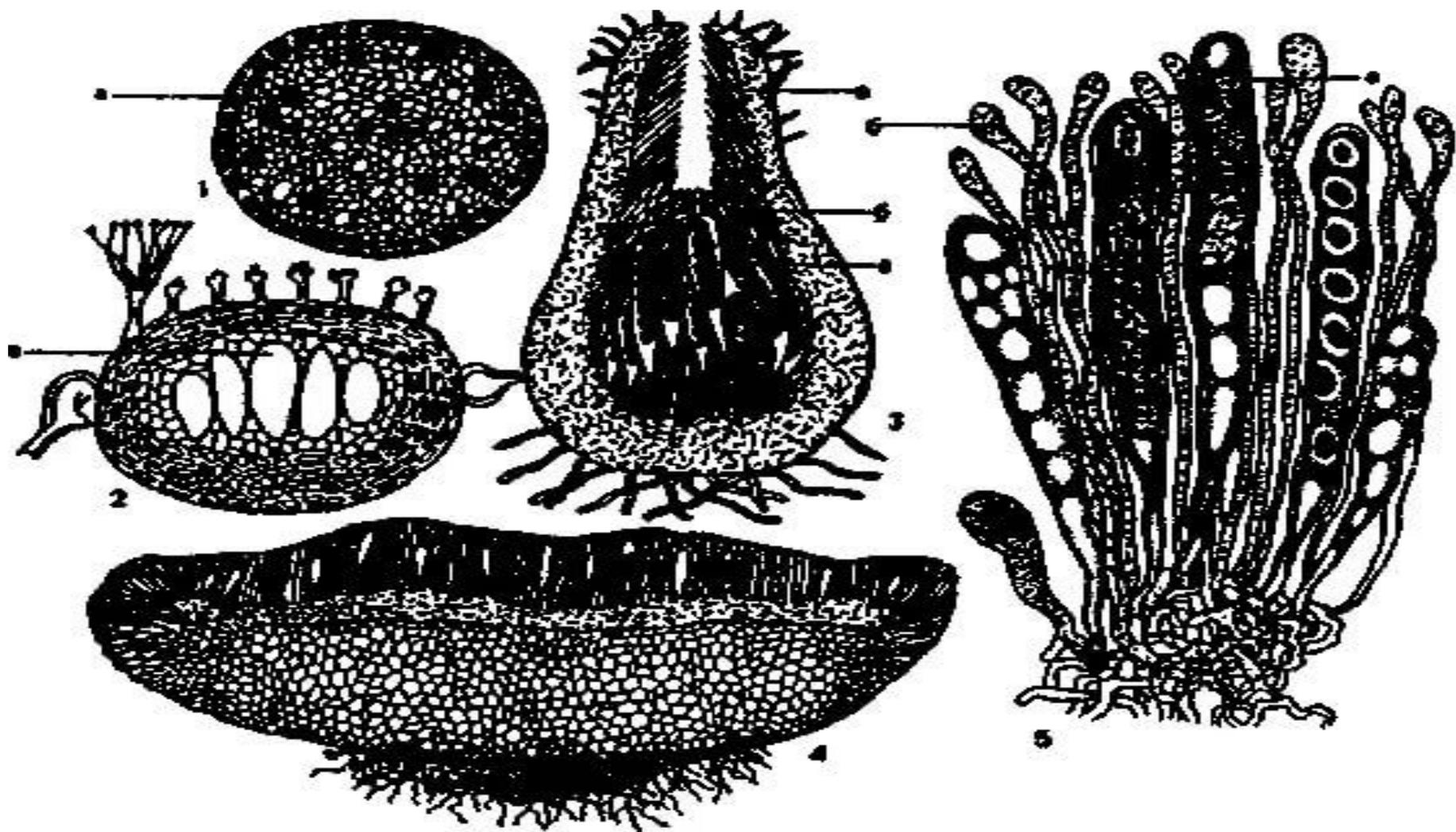


Рис. 5. Формы дрожжевых клеток:  
а — эллиптические; б — овальные; в — слегка вытянутые двоякие со спорами; д — лимбовидные; е — вытянутые мисцелл; ж — круглые; з — эллиптические со спорами

Рост на агаре



Дрожжи. Окраска по Леффлеру.  
Ярко синие — глыбки волютина

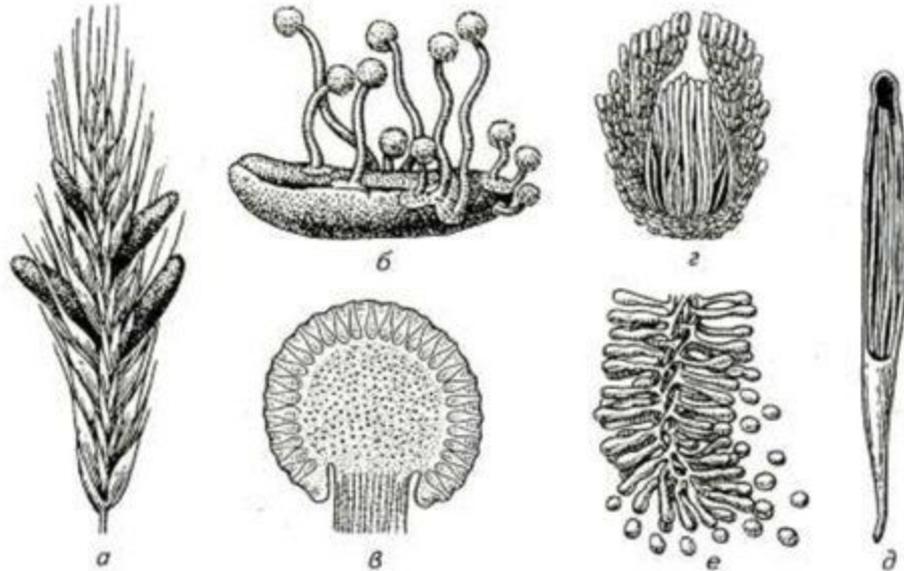


*Рис. 6. Типы плодовых тел аскомицетов (в разрезе):  
 1, 2 — клейстотеций, 3 — перитеций, 4, 5 — апотеций  
 (а — сумка, б — парафизы, в — перифизы)*

# Грибы-паразиты растений

## Спорынья (класс аскомицеты)

Легко обнаруживается в период цветения: на колосьях среди зерновок хорошо заметны черно-фиолетовые рожки, выступающие из колоса. Они состоят из плотно переплетенных гифов. Это стадия покоя гриба. В период созревания ржи они опадают на землю и зимуют под снегом. Весной на них образуются шаровидные головки красноватого цвета на длинных ножках. По периферии расположено большое количество множество плодовых тел – перитециев. В перитециях – аски. Созревание спор происходит во время цветения ржи.



Спорынья:



# ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ АСКОМИЦЕТЫ

## Спорынья (*Claviceps purpurea*)

- ❑ Ее мицелий зимует на полях, а весной образует споры, заражающие злаки.
- ❑ Выделяет яд эрготин, вызывающий отравления, вплоть до смертельного исхода.



Заражение происходит через устьица или повреждения покровных тканей; обычно наиболее интенсивно – во влажную погоду.

## Парша (*Venturia*)

Поражает плоды яблони.

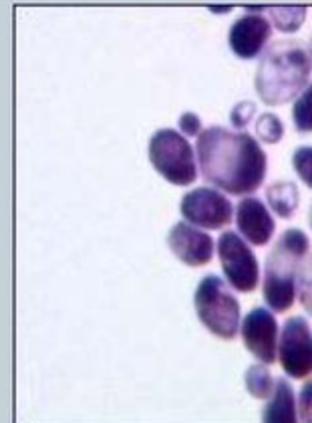
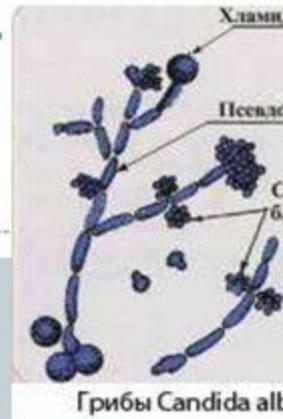
### Буряя гниль

Поражает различные виды деревьев.

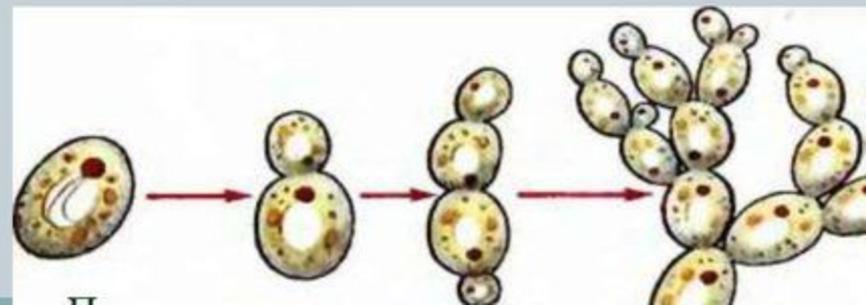
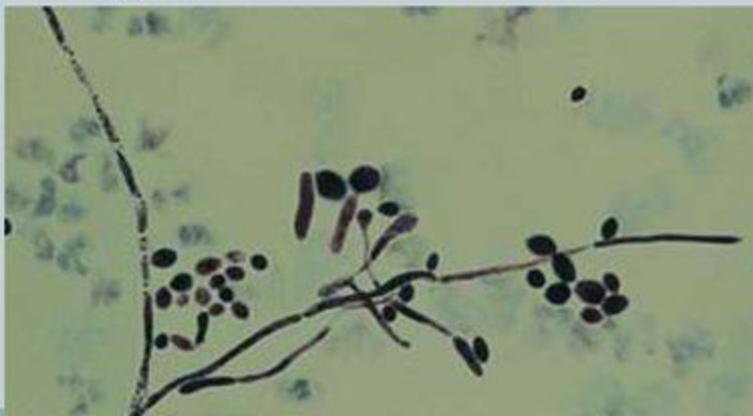


# Deuteromycetes (Fungi imperfecti) - несовершенные грибы.

- ❑ К этому классу относят дрожжеподобные грибы рода *Candida* (основной представитель *Candida albicans*):
- ❑ сходны с истинными дрожжами, отличием служит отсутствие аскоспор и способность к образованию псевдомицелия.
- ❑ При образовании псевдомицелия клетки вытягиваются в длину и соприкасаются узким основанием.
- ❑ В отличие от истинного мицелия псевдомицелий не имеет общей оболочки и перегородок.
- ❑ В местах сочленения псевдомицелия дрожжеподобные грибы могут отпочковывать blastospores (группы почкующихся клеток), а внутри псевдомицелия могут формироваться колбовидные вздутия, из которых образуются chlamydospores.
- ❑ Вызывают кандидозы, которые развиваются у больных людей при резком снижении резистентности организма и длительном применении антибиотиков.



Окраска простым методом: видны темные включения в клетках, это эритрин-волютина



# Методы микроскопического изучения

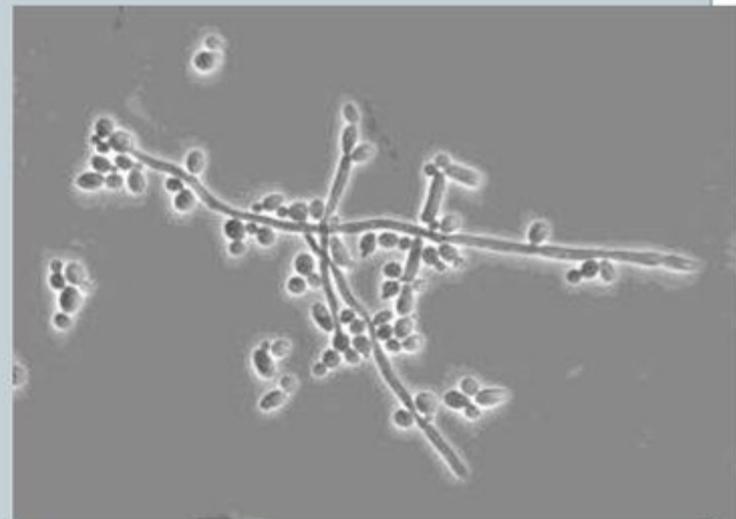
Обнаружения морфологических элементов - дрожжевых клеток, псевдомицелия, конидиеносцев, конидий, тканевых глубоких микозов - патологический материал исследуют в нативных и окрашенных препаратах.

Патологический материал (мазковые препараты, отпечатки органов, центрифугаты и, конечно, гистологические срезы) должны пройти основные виды обработки: 1) окраска PAS-ом для выявления истинных грибов - дрожжей (прокариоты PAS-отрицательны); 2) окраска по методу Грама; 3) окраска по методу Нильсена.

Нативные препараты типа «раздавленная» капля исследуют в затемненном поле зрения, фазово-контрастной микроскопией(1), темнопольной микроскопией(2)



Темнопольная микроскопия

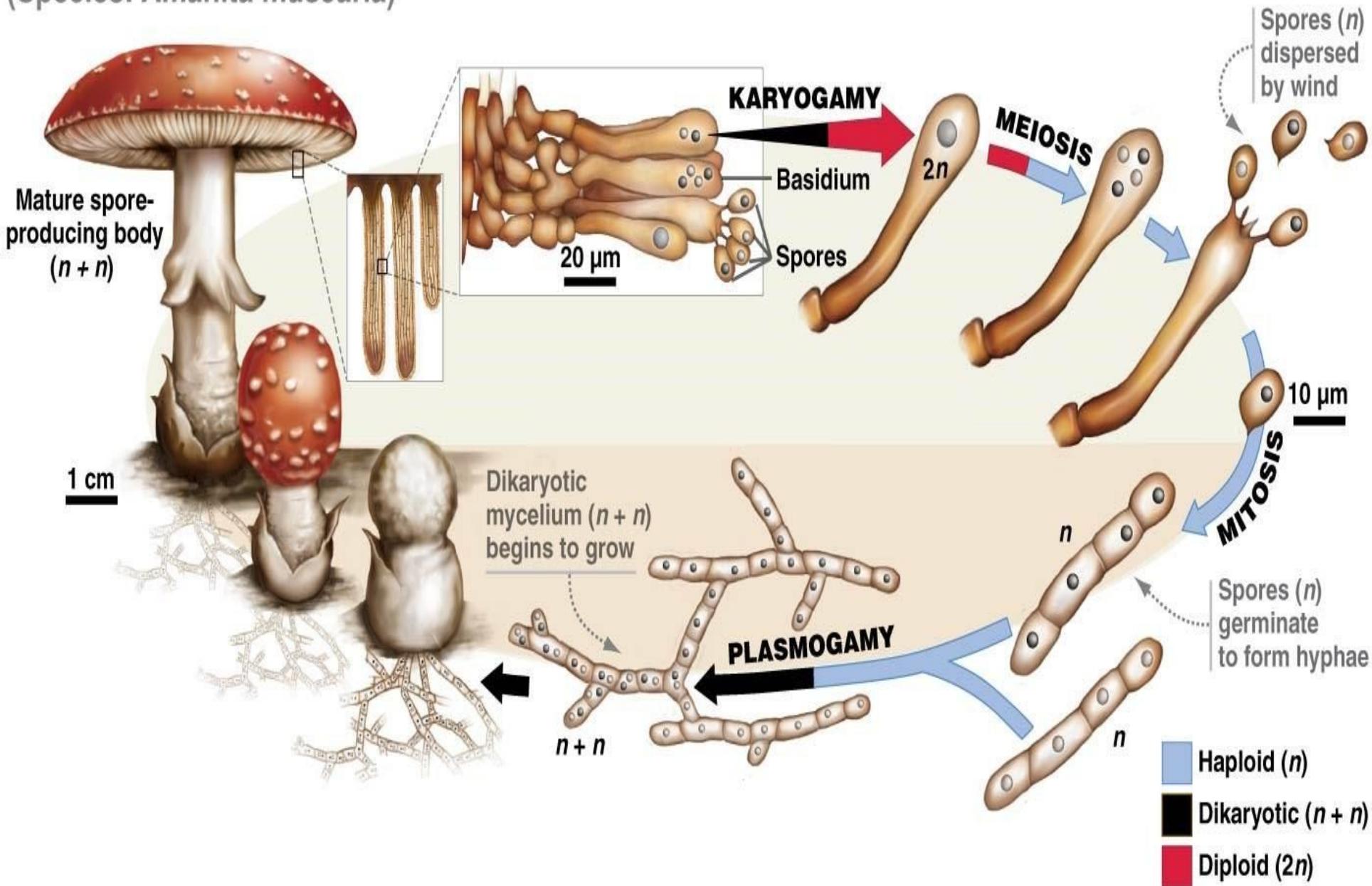


Фазово-контрастная микроскопия





**(c) Basidiomycota** have reproductive structures with many spore-producing basidia.  
(Species: *Amanita muscaria*)



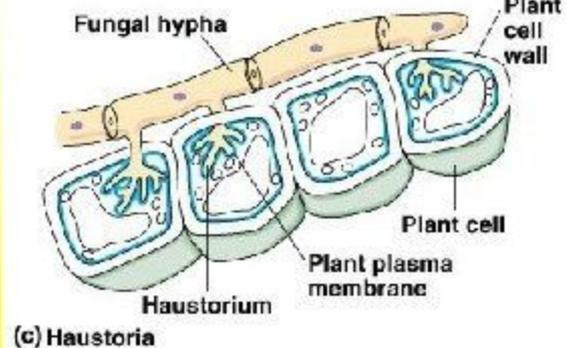
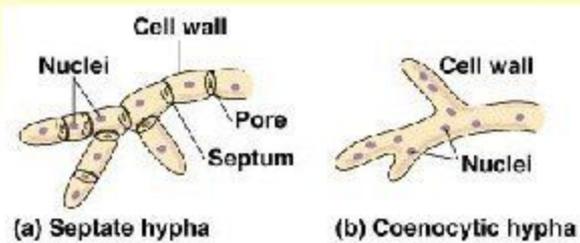
## Общая характеристика царства Грибы

Наиболее примитивные из эукариот, древняя группа организмов, разнообразных по строению и распространению. Объединяет около **100 тыс. видов**.

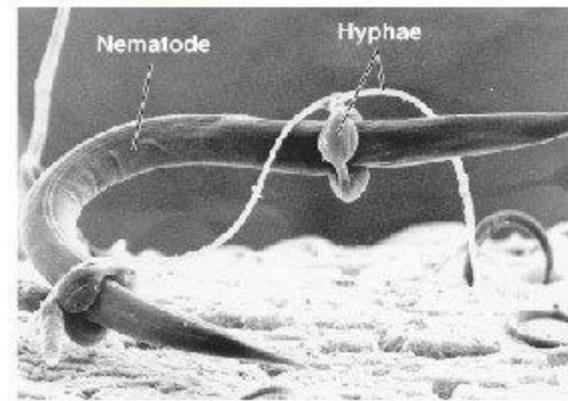
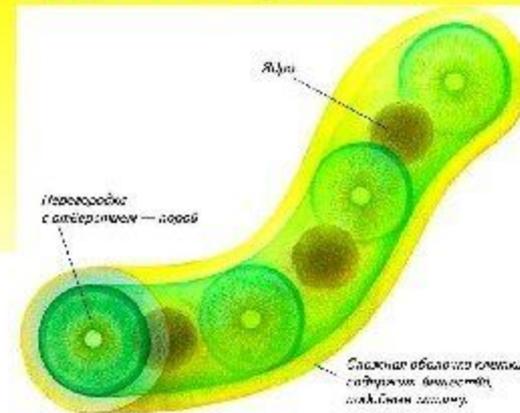
Для грибов характерно:

1. Большинство грибов имеет многоклеточное тело — *мицелий*, состоящий из *гиф*;
2. Мицелий низших грибов лишен перегородок и представляют собой как бы одну сильно разветвленную гигантскую многоядерную клетку (*нечленистый, несептированный мицелий*);
3. Центриоли у настоящих грибов отсутствуют (Овчарова, Елина).
4. Мицелий высших грибов разделен поперечными перегородками (*септами*) на отдельные клетки, содержащие одно или несколько ядер (*членистый, септированный мицелий*);
5. Клетки грибов сходны с растительными; клеточная стенка состоит из *хитиновых волокон*;
6. Пластиды отсутствуют; имеются вакуоли;
7. Многие грибы образуют плодовые тела, представляющие собой тесно переплетенные гифы мицелия;

## Общая характеристика царства Грибы



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



(d) Hyphae adapted for trapping and killing prey

25 μm

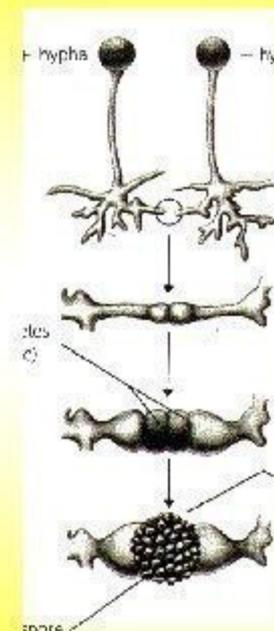
## Общая характеристика царства Грибы

- основной тип питания — гетеротрофный (сапротрофный, паразитический и хищнический), поглощение питательных веществ происходит всей поверхностью тела **осмотически**;
- многочисленны симбиозы с высшими растениями;



## Общая характеристика царства Грибы

- аэробный тип обмена веществ (лишь немногие способны получать энергию путем брожения в анаэробных условиях);
- основным запасным веществом является гликоген;
- митоз и мейоз осуществляется без разрушения ядерной оболочки, веретено деления образуется под ядерной оболочкой, после распределения хромосом ядро разделяется перетяжкой (?).
- бесполое размножение осуществляется при помощи зооспор (у водных грибов); спор, образующихся в специальных органах — спорангиях (эндогенное спороношение); у некоторых споры образуются непосредственно на вертикальных гифах — конидиеносцах (экзогенное спороношение); вегетативное размножение происходит частями мицелия или почкованием;
- Половое размножение. Половой процесс осуществляется разными способами (изогамия, гетерогамия, оогамия, зигогамия – слияние участков различных мицелиев), всегда заканчивается половым спороношением.



## Общая характеристика царства Грибы

Питание – гетеротрофное

Сапротрофы...

Паразиты...

Симбионты...

Размножение

Бесполое:

1. Почкование
2. Фрагментация
3. С помощью экзогенных спор (конидий)
4. С помощью эндогенных спор

Половое

1. Изогамия
2. Гетерогамия
3. Оогамия
4. Зигогамия, слияние содержимого гаметангиев
5. Слияние содержимого двух вегетативных клеток

## Общая характеристика царства Грибы

### Признаки, сближающие грибы с растениями

1. Хорошо выраженная клеточная стенка
2. Неподвижность
3. Размножение спорами
4. Неограниченный рост
5. Поглощение пищи путем всасывания (осмос, различные виды транспорта)

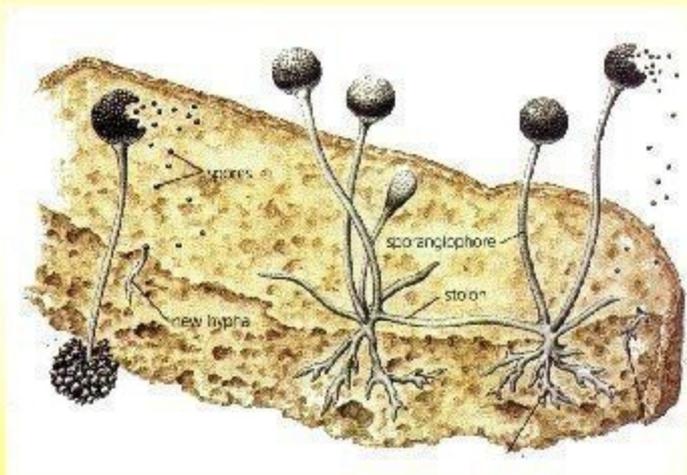
### Признаки, сближающие грибы с животными

1. Гетеротрофный тип питания
2. Наличие хитина в клеточной стенке
3. Отсутствие фотосинтетических пигментов
4. Запасное вещество гликоген
5. Выделение мочевины как продукта азотистого обмена

## Общая характеристика царства Грибы

Низшие грибы:

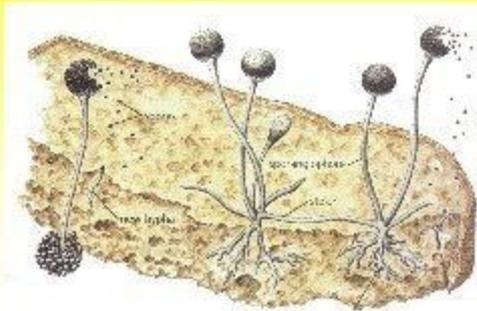
1. Зигомицеты. Представитель – мукор, белая, или головчатая плесень.



Высшие грибы:

1. Отдел Сумчатые грибы (образуют сумки при половом размножении). Представители: дрожжи, пеницилл, сморчки, строчки, спорынья.
2. Отдел Базидиальные грибы (образуют базидии при половом размножении). Представители: головня, ржавчина, трутовики, шляпочные грибы.
3. Отдел Несовершенные грибы (половой процесс не обнаружен). Представитель – фузариум.

## Плесневые грибы. Дрожжи



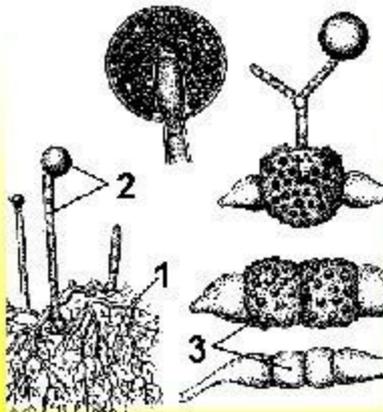
Мукор. Класс Зигомицеты.

Низшие грибы. Мицелий несептированный, ветвящийся, многоядерный (ядра содержат гаплоидный набор хромосом), имеющий вид белой плесени.

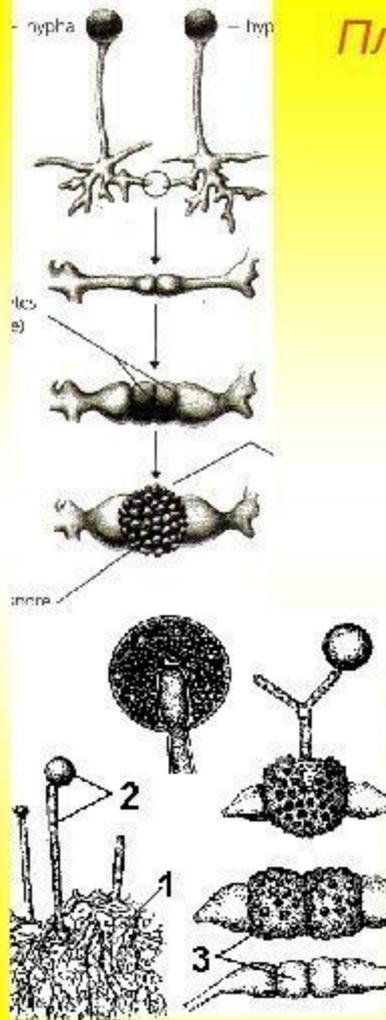
Образует многочисленные вертикальные спорангиеносцы со спорангиями. В спорангиях *эндогенно* образуется до 10 тыс. многоядерных спор.

Попадая в подходящие условия, споры прорастают и дают начало новому мицелию мукора. Так происходит бесполое размножение мукора.

При истощении субстрата мукор переходит к половому размножению по типу **зигогамии** (гаметангиогамии).



## Плесневые грибы. Дрожжи

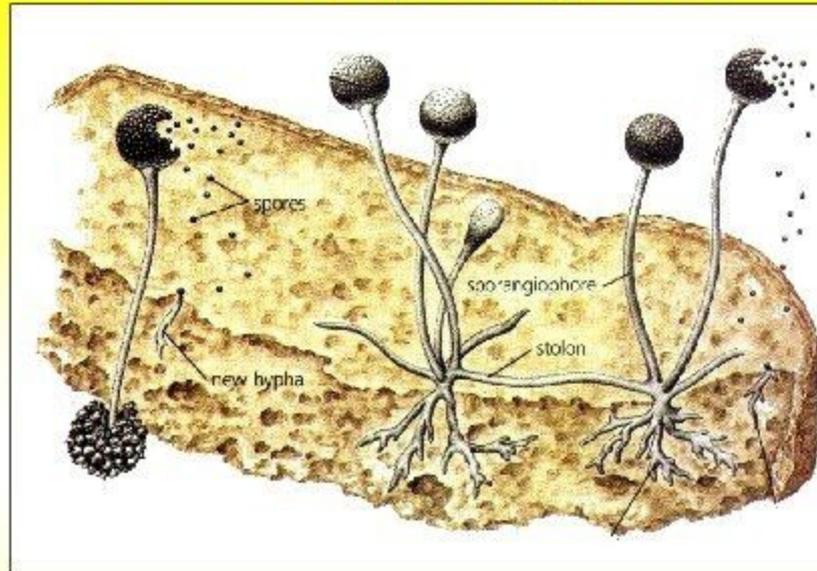


Гифы разных мицелиев сближаются вздутыми концами — *гаметангиями*, которые отделяются от мицелия перегородками, оболочки между ними растворяются, и происходит слияние цитоплазмы и ядер разных знаков.

Образуется зигота с многочисленными диплоидными ядрами, покрываемая толстой шиповатой оболочкой. После периода покоя ядра претерпевают мейоз, наружная оболочка зиготы лопается, и она прорастает в короткую гифу, заканчивающуюся небольшим спорангием. В нем в результате мейотического деления образуются "+" и "-" споры. Из этих спор развивается вегетативные "+" и "-" мицелии.



## Плесневые грибы. Дрожжи

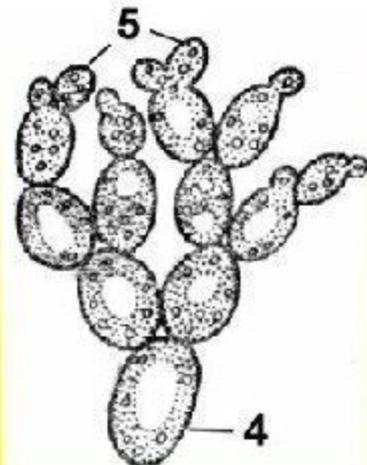
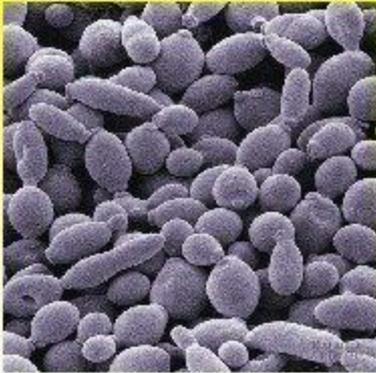


Мукоровые принимают участие в круговороте органических (особенно азотосодержащих) веществ почвы.

Нередко вызывают порчу продуктов.

Некоторые вызывают заболевание легких у птиц, поражают органы слуха и центральную нервную систему человека, вызывают дерматомикозы.

## Плесневые грибы. Дрожжи



Дрожжи. Класс Аскомицеты.

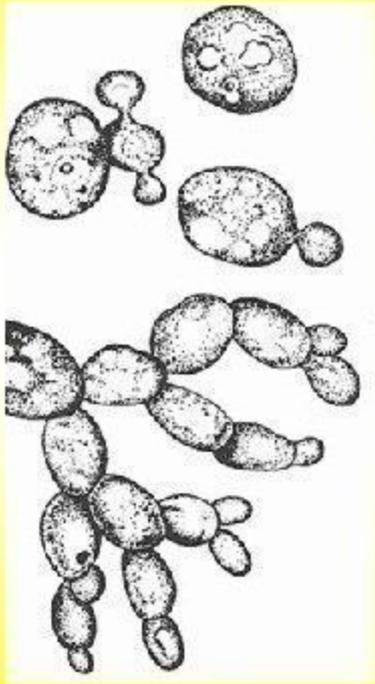
(Дрожжи, пеницилл, сморчки, строчки, спорынья - олимпиадникам).

Одноклеточные грибы. Vegetативное тело состоит из одиночных овальных клеток с одним ядром.

Дрожжи представлены большим числом видов, широко распространенных в природе. Только в культуре существуют пекарские дрожжи, представленные сотнями рас: винными, хлебопекарными, пивными. Винные встречаются в природе на поверхности плодов.

В качестве источника углерода они используют различные сахара, простые и многоатомные спирты, органические кислоты и другие вещества.

## Плесневые грибы. Дрожжи



Способность сбраживать углеводы, расщепляя глюкозу с образованием этилового спирта и углекислого газа, послужила основой для введения дрожжей в культуру.

Размножаются почкованием. Почка возникает на одном конце клетки, начинает разрастаться и отделяется от материнской клетки. Часто дочерняя клетка не теряет связи с материнской и сама начинает образовывать почки. В результате образуются короткие цепочки клеток. Однако связь между ними непрочная, и при встряхивании такие цепочки распадаются на отдельные клетки.

## Плесневые грибы. Дрожжи

При недостатке питания и избытке кислорода происходит половой процесс в форме *хологамии* — копуляция (слияние) двух гаплоидных клеток. Образовавшаяся зигота превращается в сумку, в которой путем мейоза образуются 4 аскоспоры, каждая из которых развивается в новые дрожжевые клетки.



## Плесневые грибы. Дрожжи

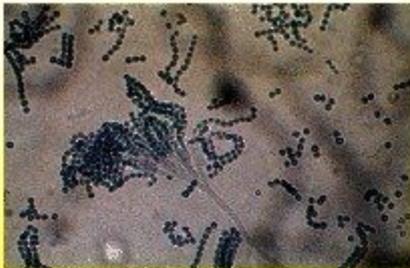
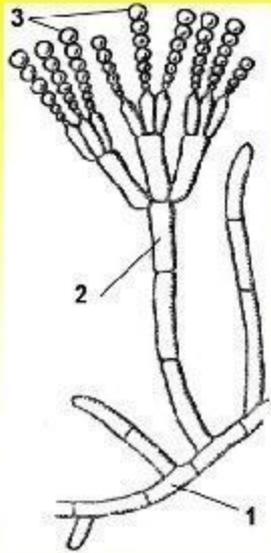
Дрожжи используют в хлебопечении, пивоварении, виноделии. Дрожжи содержат до 50% белка, жиры, углеводы, в большом количестве синтезируют витамины (особенно  $B_2$ ). Поэтому они обладают ценными пищевыми и кормовыми свойствами. Пивные дрожжи используются при лечении малокровия. Кормовые дрожжи используют для производства кормовых белков.





## Плесневые грибы. Дрожжи

Пеницилл (кистевик). Класс Аскомицеты.

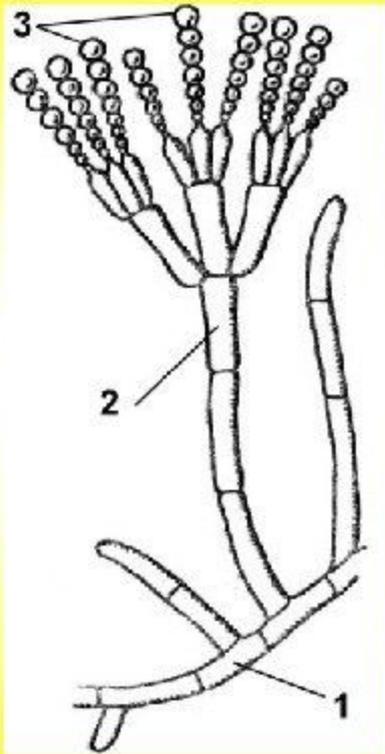


Сапротрофные почвенные и плесневые грибы, поселяющиеся на хлебе, овощах и других продуктах.

Мицелий гаплоидный, септированный, ветвящийся. Сначала имеет вид белого паутинного налета, а затем приобретает зеленоватый или голубоватый оттенок. От мицелия вверх поднимаются *конидиеносцы*, концы которых образуют кисточку. На кончике каждого ответвления экзогенно образуется цепочка округлых спор — *конидий*. Они разносятся токами воздуха и дают начало новому мицелию.

Половое размножение происходит редко. При этом происходит слияние гаметангиев и образование плодовых тел, содержащих аски (сумки), в которых развиваются гаплоидные аскоспоры.

## Плесневые грибы. Дрожжи



Некоторые виды используются для приготовления антибиотика пенициллина. Также используются в пищевой промышленности для приготовления особых сортов сыра.



Фиг. 1. 1. 1. 1.  
Пеницилл.

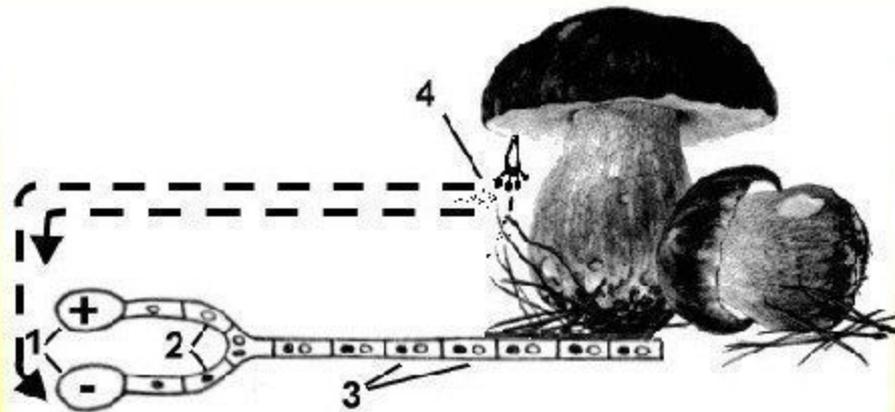
## Шляпочные грибы

Класс Базидиомицеты.

(Головня, ржавчина, трутовики, шляпочные грибы – олимпиадникам)

Высшие грибы, вегетативное тело которых представляет собой разветвленный мицелий, состоящий из членистых гиф.

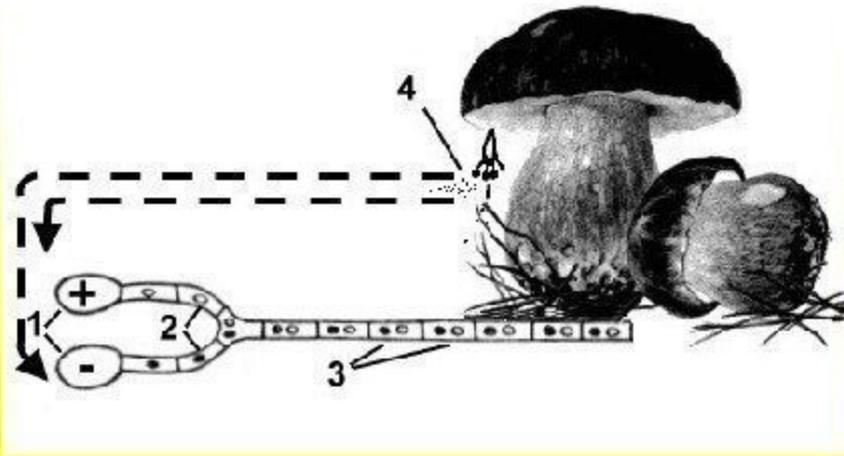
Отличительная особенность базидиомицетов — наличие в каждой клетке мицелия двух гаплоидных ядер. Такую клетку называют *дикарионной*, а развивающийся из нее мицелий — *дикарионическим*.



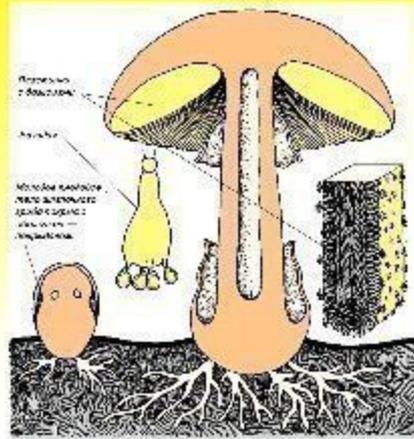
## Шляпочные грибы



Для большинства базидиомицетов характерно образование плодовых тел. Они могут иметь вид пленки, копытообразных выростов, но чаще всего состоят из шляпки и ножки. Именно их в обыденной жизни называют грибами. Как правило, шляпка покрыта окрашенными гифами, образующими кожицу. Функция плодовых тел — образование спор.



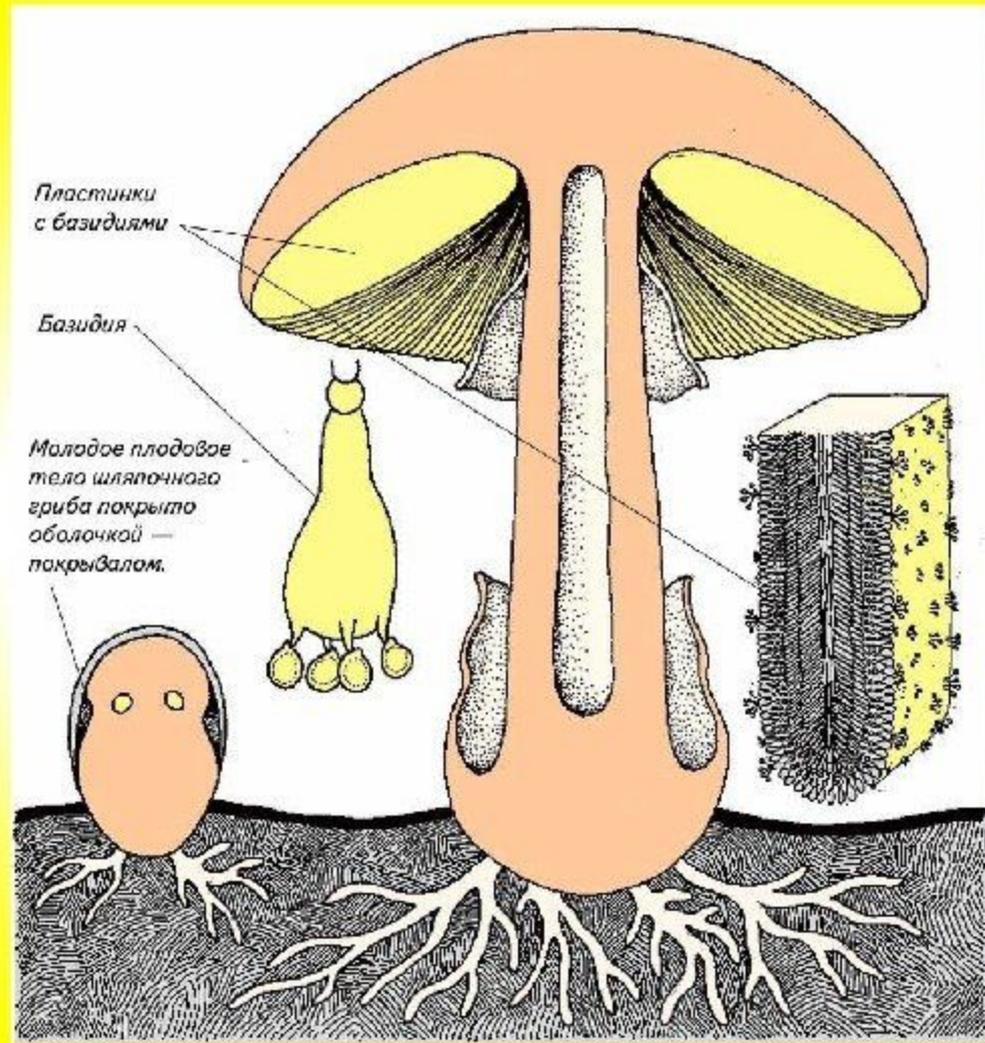
## Шляпочные грибы



Спороносную поверхность шляпки называют *гименофором*. Он может быть: *пластинчатым* — имеет форму пластинок, радиально расходящихся из центральной нижней поверхности шляпки в виде лучей (сыроежка, лисичка, груздь, шампиньон); *трубчатым* — имеет вид трубок, плотно прилегающих друг к другу (подберезовик, подосиновик, масленок, боровик). За счет образования пластинок и трубочек значительно увеличивается поверхность спорообразования.

### Размножение грибов

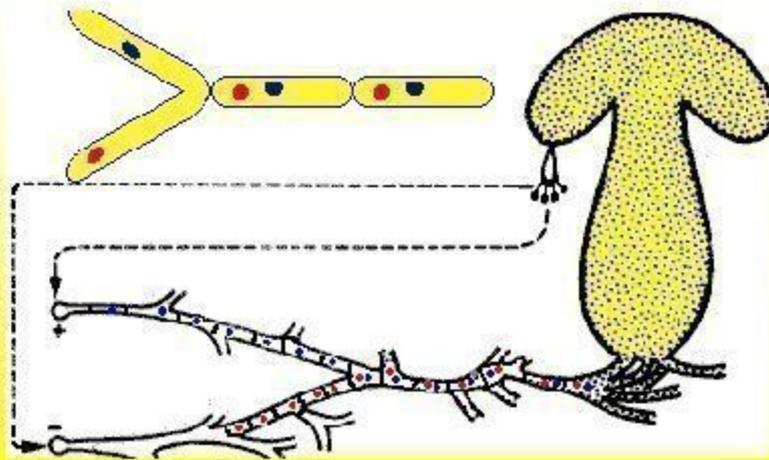
Края пластинок или внутренняя поверхность трубок представлена слоем из базидий. В базидиях завершается дикарионная фаза развития базидиомицетов. Ядра дикариона сливаются, образуя диплоидное ядро. Оно мейотически делится, и гаплоидные ядра переходят в базидиоспоры



## Шляпочные грибы

Половое размножение происходит по типу соматогамии. Гаплоидная базидиоспора прорастает, образуя первичный одноядерный мицелий.

При встрече гиф, имеющих разный половой знак ("+" и "-"), содержимое клетки одной гифы ("-") переходит в клетку другой ("+"). Причем сливаются только протопласты клеток, а ядра образуют пары — дикарионы, которые начинают синхронно делиться. В результате образуется вторичный дикарионический мицелий.



## Шляпочные грибы

### Питание грибов

Основная масса шляпочных грибов — *сапротрофы*, но встречаются и *паразиты* (например, опенок).

Шляпочные грибы часто вступают в *симбиотические отношения* с корнями высших растений, особенно древесных, образуя *микоризу* — грибокорень.

Грибница при этом оплетает корни деревьев, грибы получают от растений органические вещества, растения — воду и минеральные соли. Для многих грибов такой симбиоз обязателен, так как их грибница может развиваться и без участия корней дерева, но плодовые тела в этом случае не образуются.



## *Шляпочные грибы*

### Съедобные и ядовитые грибы

Около 200 форм грибов съедобны. Наиболее известны белый гриб, подосиновик, подберезовик, масленок, шампиньон, вешенка, рыжик, груздь и другие. Среди несъедобных грибов есть и ядовитые. Наиболее опасны *бледная поганка, красный мухомор, мухомор вонючий.*



*Бледная поганка*



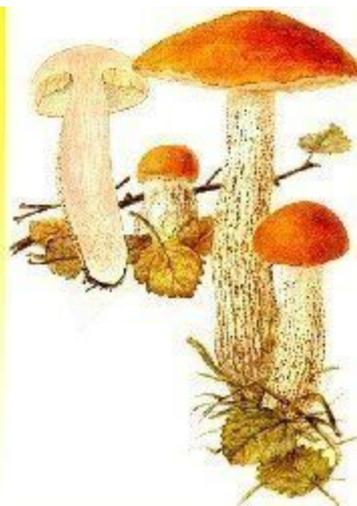
*Красный мухомор*



*Маслята*



*Подберезовик*



*Подосиновик*



*Моховик*



*Лисички*



*Опенок настоящий*

## Грибы-паразиты растений



### Головневые грибы (базидиомицеты)

Наиболее опасные паразиты злаков. При поражении головней вместо зерна получается черная пыль, представляющая собой споры гриба. Колосья становятся похожими на обугленные головешки.

Заражение некоторыми видами происходит на стадии цветения злаков, когда споры с пораженного растения попадают на рыльца пестиков здоровых растений. Они прорастают, гифы гриба проникают в зародыш семени, и образуется зерновка, внешне здоровая. На следующий год к моменту цветения начинается спороношение гриба, цветки не образуются, и соцветие приобретает вид обугленного.



## Грибы-паразиты растений

Спорынья (класс аскомицеты)

Легко обнаруживается в период цветения: на колосьях среди зерновок хорошо заметны черно-фиолетовые рожки, выступающие из колоса. Они состоят из плотно переплетенных гифов. Это стадия покоя гриба. В период созревания ржи они опадают на землю и зимуют под снегом. Весной на них образуются шаровидные головки красноватого цвета на длинных ножках. По периферии расположено большое количество множество плодовых тел – перитециев. В перитециях – аски. Созревание спор происходит во время цветения ржи.

