

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ





- ❑ Грибы - одноклеточные или многоклеточные **эукариоты**
- ❑ **Сходство с клетками животного происхождения:** наличие хитина в оболочке, стеролов в цитоплазматической мембране и гликогена в цитоплазме, гетеротрофный тип питания
- ❑ **Сходство с растениями:** наличие клеточной стенки, состоящей из полисахаридов, близких к целлюлозе; способность к неограниченному апикальному (верхушечному) росту, размножение спорами, неподвижность в вегетативном состоянии

ТАКСОНОМИЯ



- ❑ **Грибы (Fungi, Mycota)** – самостоятельное царство эукариотических свободноживущих или паразитических организмов, как микроскопических, так и макроскопических.
- ❑ Царство грибов Mycota разделено на 2 отдела.
- ❑ Грибы, изучаемые медицинской микологией, относятся к отделу Eumycota.
- ❑ Дальнейшее деление на классы основано на различиях в способах размножения, морфологии гифов и характере мицелия:
 - ❑ Chytridiomycetes (хитридиомицеты),
 - ❑ Zygomycetes (зигомицеты),
 - ❑ Ascomycetes (филаментирующие и дрожжевые аскомицеты),
 - ❑ Basidiomycetes (базидиомицеты).
- ❑ В медицинской микологии выделен еще класс дейтеромицетов (Fungi imperfecti - грибы несовершенные).



Микроскопические грибы



- *Хитридиомицеты и зигомицеты* относятся к низшим грибам – их мицелий не септирован (или редко и неравномерно септирован), в составе клеток присутствует хитин, но отсутствует комплекс полисахаридных веществ, характерных для высших септированных грибов (аскомицетов, базидиомицетов).
- Хитридиомицеты не патогенны для человека и животных.
- Среди *зигомицетов* следует выделить возбудителей микозов у человека – виды родов *Mucor*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Basidiobolus*.
- К классу *аскомицетов* относят возбудителей большинства важнейших микозов.
- К классу *базидиомицетов* относятся такие возбудители, как *Cryptococcus neoformans*, *Malassezia spp.*, *Trichosporon spp.*, *Rhodotorula spp.*, *Schizophyllum commune* (к базидиальным грибам относятся также микромицеты – шляпочные грибы).
- К *несовершенным грибам* относятся грибы, не имеющие полового размножения, например, рода *Candida*, поражающие кожу, слизистые оболочки и внутренние органы (кандидоз).

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 с 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.

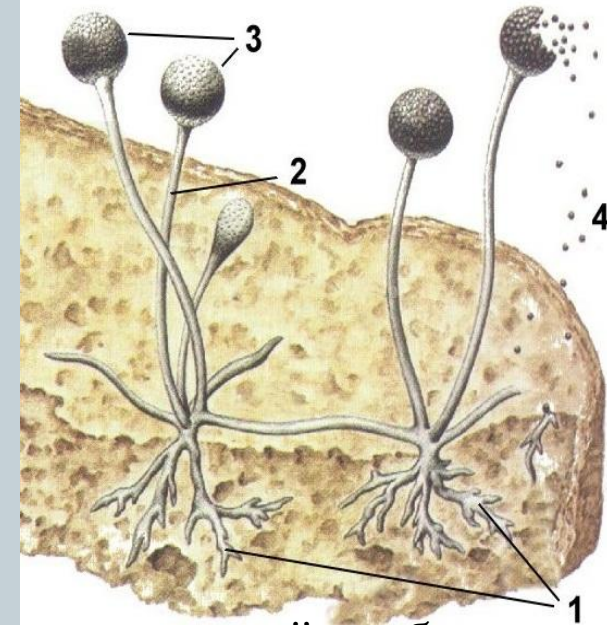
Высшие грибы. Отдел Аскомицеты.

ДРОЖЖИ

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

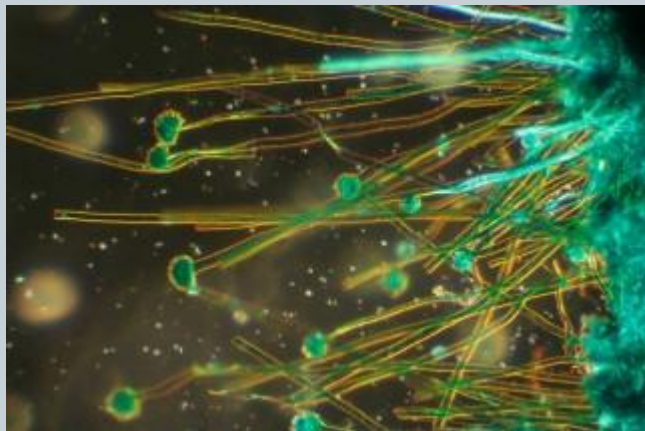
Класс Zygomycetes - зигомицеты.

- ❑ Мицелий несептированный, многоядерный.
- ❑ Тело гриба представлено одной сильно разветвленной клеткой
- ❑ Имеют особый тип полового процесса - зигогамию, 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 – спорангиеносцы;
- 3 – спорангии;
- 4 – споры бесполого спороношения

Mucor



Плесень мукор 100x темное поле



Плесень мукор. Фазово-контрастная микроскопия



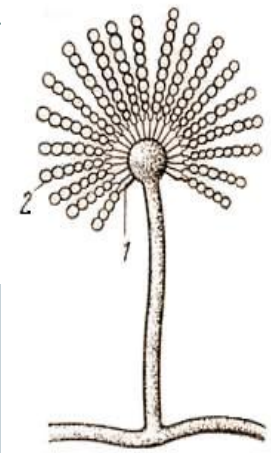
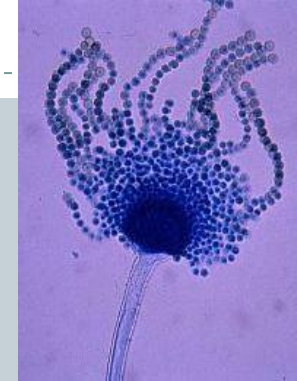
Плесень мукор . Светлопольная микроскопия

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 - стеригмы;
2 - конидии.

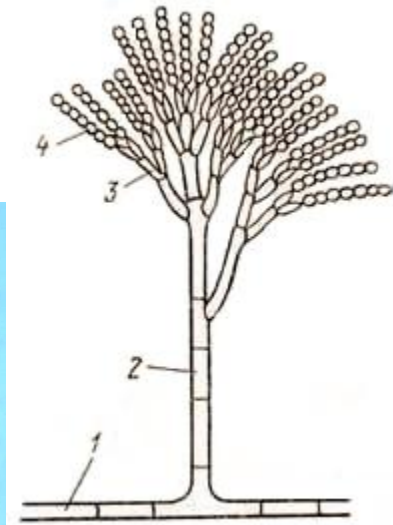
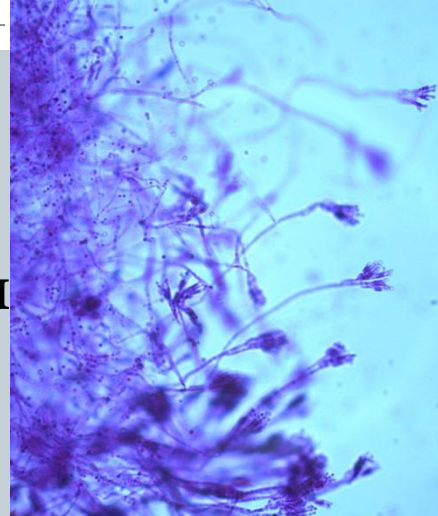


Aspergillus niger
Колонии на агаре

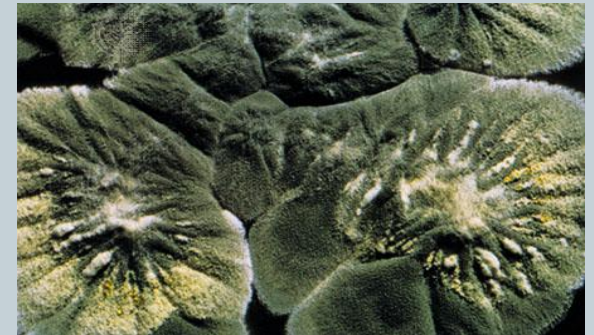
Класс Ascomycetes - аскомицеты.

Род Penicillium

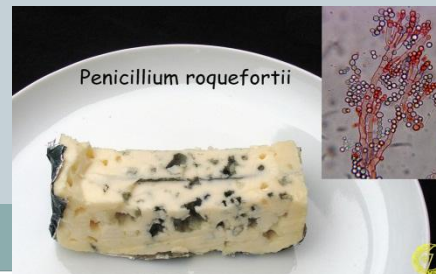
- ❑ Род *Penicillium* («кистевик») имеет многоклеточные конидиеносцы, которые разветвляются в верхней части и заканчиваются стеригмами, расположенными в виде кисточек.
- ❑ От стеригм отшнуровываются конидии, одноклеточные, круглые или овальные, в массе часто зеленоватого цвета.
- ❑ Строение кисточки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



Penicillium:
1 - гифа;
2 - конидиеносец;
3 - стеригмы;
4 - конидиоспоры.



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.

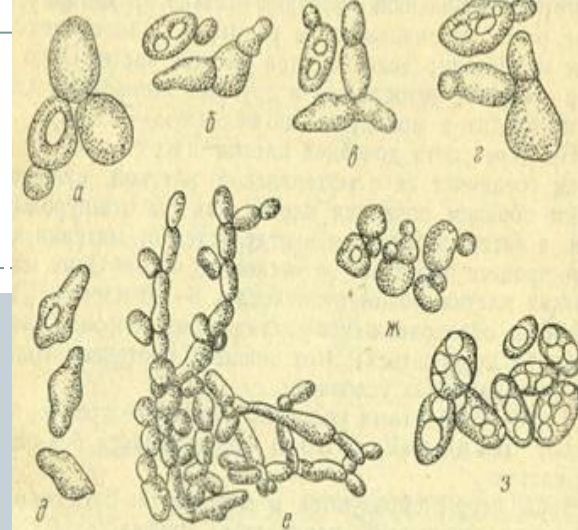
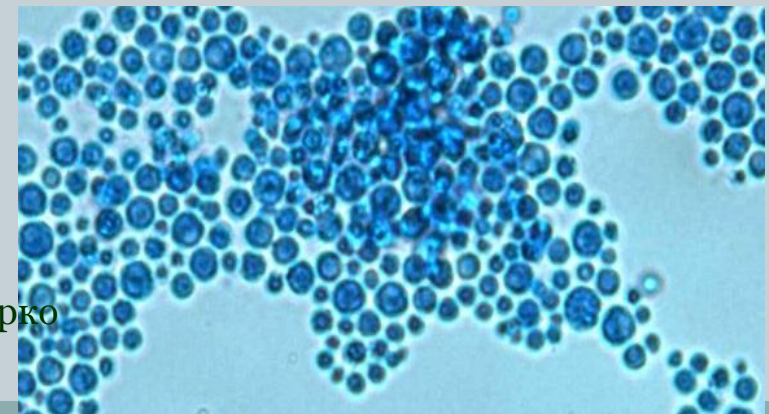
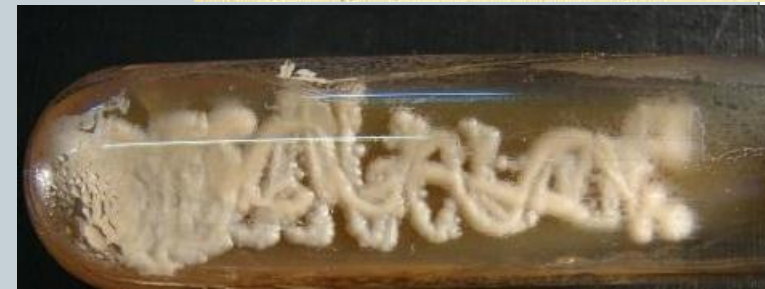


Рис. 5. Формы дрожжевых клеток:
а — эллиптические; б — овальные; в — слегка вытянутые; г — яйцевидные со спорами; д — лимонovidные; е — вытянутые (ложный мицелий); ж — круглые; з — эллиптические со спорами

Рост на агаре

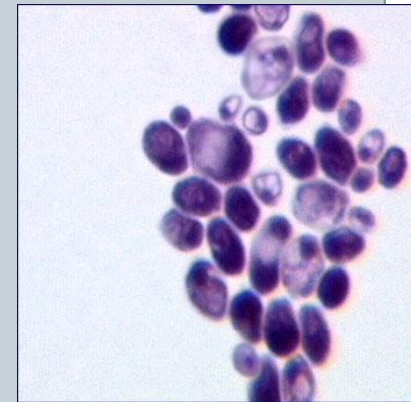
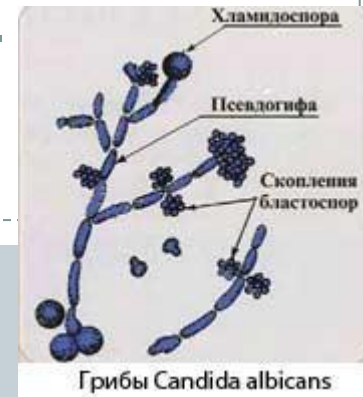


Дрожжи. Окраска по Леффлеру. Ярко синие – глыбки волютина

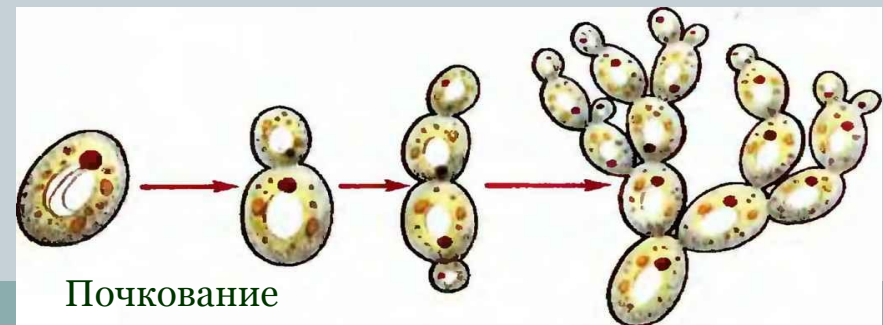
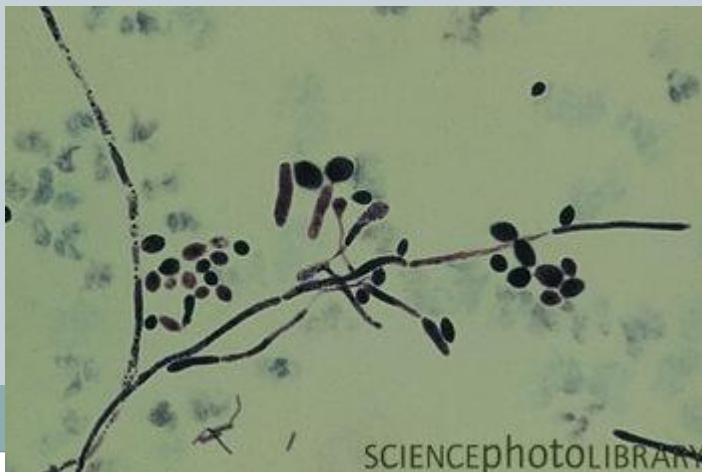


Deuteromycetes (Fungi imperfecti) - несовершенные грибы.

- ❑ 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.

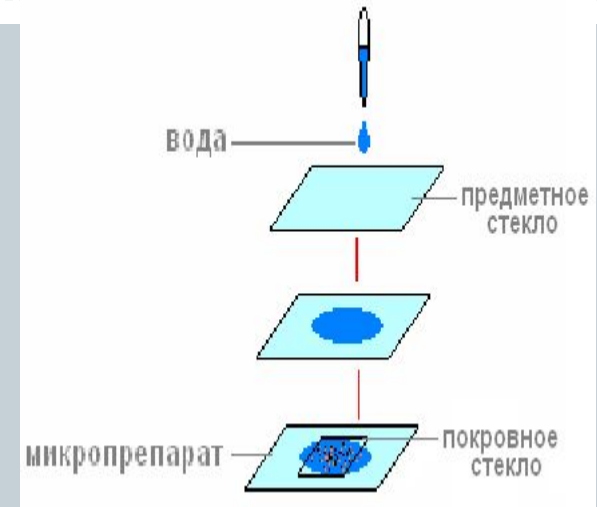


Окраска простым
методом: видны
темные включения
волютина

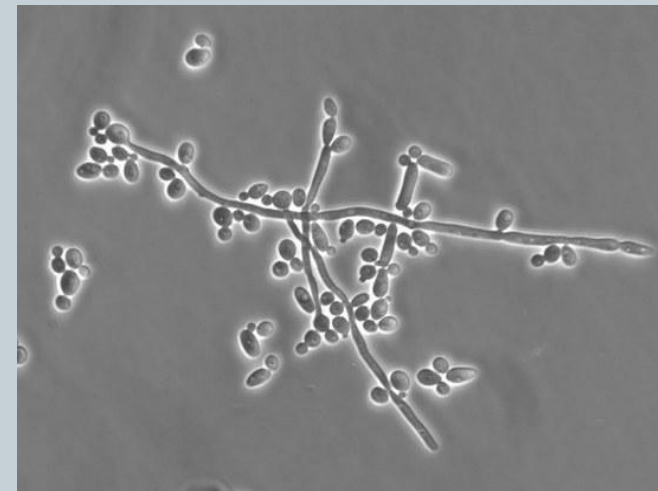


Методы микроскопического изучения

- Для обнаружения морфологических элементов гриба - дрожжевых клеток, псевдомицелия, мицелия, конидиеносцев, конидий, тканевых форм глубоких микозов - патологический материал исследуют в нативных и окрашенных препаратах.
- Любой патологический материал (мазковые препараты, отпечатки органов, центрифугаты и, конечно, гистологические срезы) должны пройти три основных вида обработки: 1) окраска PAS-методом для выявления истинных грибов – эумицетов (прокариоты PAS–отрицательны); 2) окраска по методу Грама; 3) окраска по методу Циля-Нильсена.
- Нативные препараты типа «раздавленная» капля изучают в затемненном поле зрения, фазово-контрастной микроскопией(1), темнопольной микроскопией(2)



Темнопольная микроскопия



Фазово-контрастная микроскопия