



## Лекция 2. Тема: “Грибы – возбудители болезней растений”.

Вопросы:

1. Общая характеристика паразитарных грибов.
2. Морфология и физиология грибов.
3. Систематика грибов и болезни растений, вызываемые грибами.

## Общая характеристика грибов

Царство грибов - это одноклеточные и многоклеточные гетеротрофные эукариотические организмы, которые имеют общие черты с растениями и животными. Однако грибы имеют свои особенности, отличающие их от растений и животных. По способу питания – сапротрофы или паразиты.

Грибы отличаются и от растений, и от животных, прежде всего типом питания. Грибы являются отдельной группой организмов, **не автотрофы**, способны утилизировать только энергию запасенную в органических соединениях, не имеют хлоропластов, Грибы являются **осмотророфами** - способны питаются всасыванием питательных веществ из окружающей среды. Особенности питания наложили отпечаток как на физиологию, так и на морфологию грибов.

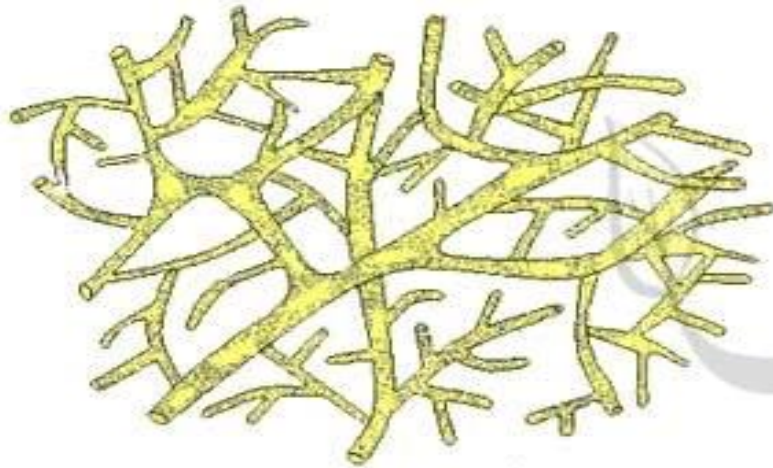
По разным оценкам, число видов грибов близко к 100 тыс.

# Высшие и низшие грибы

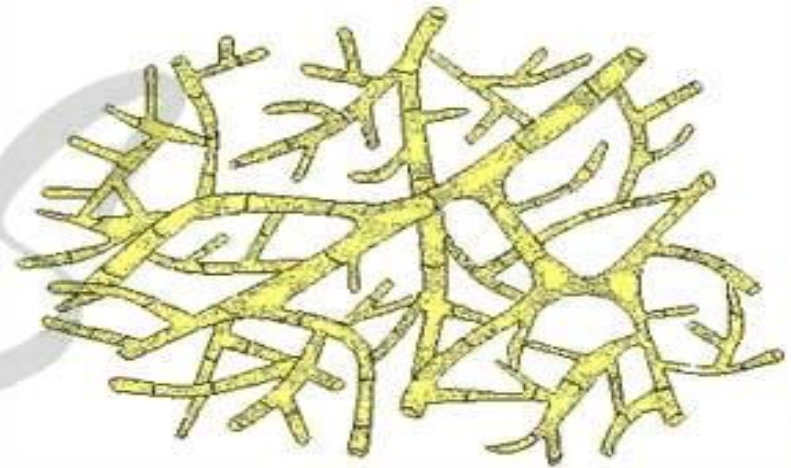
Все грибы делят на высшие и низшие. **Разделение основано на строении мицелия.**

У низших грибов **мицелий не имеет перегородок** (неклеточный), гифы иногда отсутствуют. К ним относятся мукор, фитофтора, стригущий лишай.

## Строение мицелия (грибницы)



Низшие грибы  
(нет перегородок)



Высшие грибы  
(есть перегородки)

Высшие грибы имеют мицелий, который разделен перегородками (септами), ряд грибов образует плодовые тела. К высшим грибам относятся дрожжи, пеницилл, шляпочные грибы, спорынья.

# Размножение грибов

Для большинства грибов характерно как **бесполое**, так и **половое размножение**.

**Бесполое размножение** у разных видов осуществляется разными способами:

- многоклеточными или одноклеточными частями мицелия (вегетативное размножение, присущее многим видам);
- почкованием (характерно для дрожжей);
- спорами (собственно бесполое размножение, присущее большинству видов).

**При половом размножении** образуются яйцеклетки в оогониях, а сперматозоиды в антеридиях. После образования зиготы ( $2n$ ) у большинства грибов происходит зиготическая редукция; зигота делится путем мейоза, образуются клетки имеющие гаплоидный ( $n$ ) набор хромосом.



Распыление спор



Конидии на конидиеносце у *Aspergillus fumigatus*

# Паразитные грибы культурных растений



Головневые грибы  
на кукурузе



Хлебная ржавчина



# Особенности морфологии и физиологии грибов

Тело грибов (почти всех) представлено мицелием, который состоит из разветвленных гиф. Это строение способствует максимально занять субстрат - почва или растение и извлекать из него питательные вещества. Грибы всасывают питательные вещества всем телом.

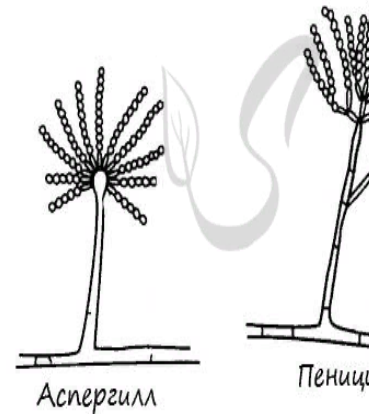
**Осмотрофный** тип дает возможность полному погружению в субстрат вегетативного тела гриба, что препятствует освоению новых субстратов и распространению. Поэтому грибы выносят споры над субстратом, на специальных структурах - плодовых телах, спорангио- и конидиеносцах.

У эндوفитных грибов спороносящие структуры, которые паразитируют в тканях растений, освобождаются через разрывы эпидермиса и устьица.

- В качестве источников энергии грибы утилизируют органические соединения, которые имея большую молекулярную массу не проходят в клетку через оболочки, поэтому грибы выделяют в окружающую среду ферменты-деполимеразы и разрушают полимеры. Грибы - источники высокоактивных деполимераз.

- Грибы создают в клетках высокое тургорное давление, следовательно вода с растворенными питательными веществами поступает из субстрата в мицелий.

Конидиеносцы  
(образуют споры, участвуют  
в бесполом размножении)



## Питание грибов

Считают, что эволюционная связь грибов с растениями сложилась на ранних этапах. Паразитные и сапротрофные грибы питаются, как правило, тканями растений. Оомицеты и хитридиомицеты (примитивные грибы) паразитируют на примитивных растениях - водорослях.

Грибы освоили сушу под защитой вышедших на сушу растений, как их паразиты и симбионты. Также считается, что симбиотические грибы способствовали адаптации зеленых растений к жизни на суше.

Как правило, грибы не живут в симбиозе с животными, но большинство видов грибов образуют постоянные симбиотические связи с растениями. Грибы синтезируют ферменты, разлагающие углеводы. Поэтому и грибы-паразиты, и грибы-сапротрофы выбирают растения, питаются останками растений. Только грибы способны разлагать мертвую древесину.

# Система грибов и болезни растений, вызываемые ими

Царство грибов включает представителей нескольких независимо эволюционирующих групп (отделов).

Фитопатогенные грибы входят в состав 3-х отделов и 7-и классов:

Отдел *Muchomycota*, включает один класс *Plasmodiophoromycetes*.

Отдел *Heteroconthophycota* (разножгутиковые) включает два класса: *Labyrinthulomycetes* и *Oomycetes*.

Отдел *Eumykota* (истинные грибы) включает 4 класса: *Chytridiomycetes* и *Zygomycetes*, *Ascomycetes* и *Basidiomycetes*.

Отдельный класс *Deuteromycetes* - несовершенные грибы, к нему относят виды утратившие половой процесс и размножающиеся исключительно конидиями.



# Система грибов и болезни растений, вызываемые ими

## болезни

Отдел *Mycotyla* (миксомицеты или слизевики) – это скорее животные, чем грибы, поскольку гаплоидная стадия их жизненного цикла представлена свободноживущими амебами, зооспорами, а диплоидная - плазмодием способным к амебообразным. Плазмодий не покрыт клеточной оболочкой. Как и животные, плазмодии способны к заглатыванию мелких клеток (бактерий, дрожжей) и адсорбционному питанию.

Класс *Plasmodiophoromycetes* – это облигатные паразиты, развиваются на подземных органах растений и вызывают их разрастание (кила крестоцветных) или растрескивание (порошистая парша картофеля).



Порошистая парша картофеля

## Отдел *Heteroconthophycota* (разножгутиковые)

Представители скорее водоросли, чем грибы, поскольку имеют разножгутиковые зооспоры. В состав оболочки входят целлюлоза и глюкан (у большинства грибов - хитин и глюкан). Они имеют оогамный половой процесс, и метаболизм сходный с водорослями.

Класс *Labyrinthulomycetes* – это водные организмы, формируют плазмодии в теле крупных водорослей или морской травы, вызывают гибель пораженных растений.

Класс *Oomycetes* – это наземные и водные организмы, виды имеет мицелий без перегородок. Размножаются зооспорами. Половой процесс - оогамия. Питание сапротрофное на остатках растительного или животного происхождения, способны к паразитизму на водорослях, корневой системе и надземных частях растений. Большинство оомицетов вызывают вредоносные болезни (корневые гнили, ложные мучнистые росы).



**Корневая гниль злаковых**



**Ложная мучнистая роса на огурцах**

## Отдел *Eumykota* (истинные грибы)

Класс *Ascomycetes* - формируют мицелий с перегородками, имеющими поры в центре. Размножаются неподвижными спорами, формирующимися экзогенно (конидиями). Образующаяся при половом процессе зигота сразу редукционно делится с образованием восьми (реже четырех) эндогенных гаплоидных мейоспор (аскоспор) в асках (сумках).

Многие виды утратили половой процесс и размножаются исключительно конидиями (их выделяли в отдельный класс - несовершенные грибы *Deuteromycetes*). Сапротрофные виды обитают в почве, на мертвых растениях, навозе травоядных животных. Паразиты вызывают массовые заболевания растений.

Класс *Basidiomycetes* - формируют мицелий с сложно-устроенными долиповыми перегородками. Размножаются конидиями и базидиоспорами, которые в отличие от аскомицетов формируются по 4 экзогенно на выростах специальных клеток - базидий. Вызывают массовые болезни культурных и дикорастущих травянистых и древесных растений, разложение мертвой древесины; многие виды вступают в симбиотические ассоциации с корнями растений (эктотрофная микориза).

# Виды ржавчинных болезней пшеницы



**Бурая (листовая ржавчина)**  
*Puccinia recondita*



**Стеблевая ржавчина**  
*Puccinia graminis*

## Отдел *Eumykota* (истинные грибы)

Класс *Chytridiomycetes* - организмы, живущие в воде, влажной почве и в желудках жвачных животных.

Разные виды формируют плазмодий, ризомицелий (центральные "собираательные" клетки и разветвленные мицелиальные отростки без ядер) или настоящий мицелий с ядрами без перегородок.

Размножаются подвижными зооспорами, имеющими один направленный назад гладкий жгутик. Многие виды паразитируют на водорослях и наземных растениях.

Класс *Zygomycetes* - организмы, имеющие мицелий без перегородок, неподвижные споры, у большинства видов, формирующиеся эндогенно (в спорангиях) и половой процесс, сходный с конъюгацией (зигогамия). Питаются сапротрофно или симбиотрофно (как микоризообразователи) в почве, но могут вызывать загнивание созревших сочных органов растений (земляники, капусты, лука); многие виды паразитируют на насекомых.

# Серая гниль земляники

