



# *Мицелиальные грибы*



# Введение

- Грибы составляют большую группу организмов, которые выделены в отдельное царство Микота (Mycota). Грибы являются эукариотами. Микроскопические мицелиальные грибы ранее называли плесневыми грибами.
- Представителями микроскопических мицелиальных грибов являются грибы родов Аспиргиллус, Пенициллиум, Мукор, Фузариум и другие, которые относятся к различным классам. Они встречаются в опаре и в тесте.



# Строение

- Клетки микроскопических мицелиальных грибов имеют вытянутую форму и называются гифами. Переплетаясь, нитеобразные гифы образуют тело гриба в виде ваты, пуха и других подобных образований, которое называется грибницей, или мицелием.
- Мицелий состоит из двух частей: верхней плодоносящей и нижней, которая служит для прикрепления к питательной среде – субстрату – и питания гриба. Грибы видны невооруженным глазом.
- Клетки мицелия имеют клеточную стенку, которая обладает защитными свойствами. Клеточная стенка также определяет форму клетки. Внутри клетка заполнена цитоплазмой, в которой находятся ядра, рибосомы, митохондрии и вакуоли.
- Клетки грибов многоядерны. Ядра регулируют процесс обмена веществ, размножение и передачу наследственных признаков. Рибосомы являются центром синтеза белков, а в митохондриях протекают энергетические процессы.

- Вакуоли – это полости круглой формы, заполненные клеточным соком, где откладываются запасные питательные вещества (гликоген, жир, волютин).
- Микроскопические грибы могут быть одноклеточными и многоклеточными. Гифы многоклеточных грибов разделены перегородками на отдельные клетки, что отсутствует в одноклеточных грибах.



# Изменения, вызываемые грибами в пищевых продуктах

- Активно расщепляют углеводы, жиры, белки и другие органические соединения, снижая их пищевую ценность.
- Образуют различные ароматические кислоты, смолы, эфирные масла, изменяя вкусовые свойства пищевых продуктов, придавая им неприятный вкус и запах горечи.
- Выделяют токсические вещества (микотоксины и афлатоксины), вызывающие заболевания и отравления человека.

# Основные условия развития на пищевых продуктах

- Широкий доступ кислорода
- Повышенная температура
- Достаточная влажность (предельная влажность 80%, для некоторых грибов – 65-75%)
- рН от 1,5 до 11,0

# Использование в народном хозяйстве

- Производство

Сыров

Витаминов

Ферментов

Антибиотиков

Органические кислоты

Приготовление соусов



# Меры предупреждения развития мицелиальных грибов при хранении пищевых продуктов

- Закладка на хранение только здоровой плодоовощной продукции доброкачественного продукта.
- Тщательная упаковка в газонепроницаемые упаковочные материалы продуктов животного происхождения: грибы, птицы, кулинарных и хлебобулочных изделий.
- Для увеличения сроков хранения использовать холодильное хранение модифицированной газовой среде в атмосфере с повышенным содержанием CO<sub>2</sub> (тормозится прорастание спор грибов задерживается старение, сохраняется иммунитет плодов и овощей).
- Обработка плодоовощной продукции химическими консервантами (бромистым метилом, дифенилом, диэтиловым эфиром пирогальной кислоты и др.)
- Радуризация: облучение небольшими дозами (0,2-0,3 кГр) –  $\gamma$ -излучения.
- Быстрое замораживание.



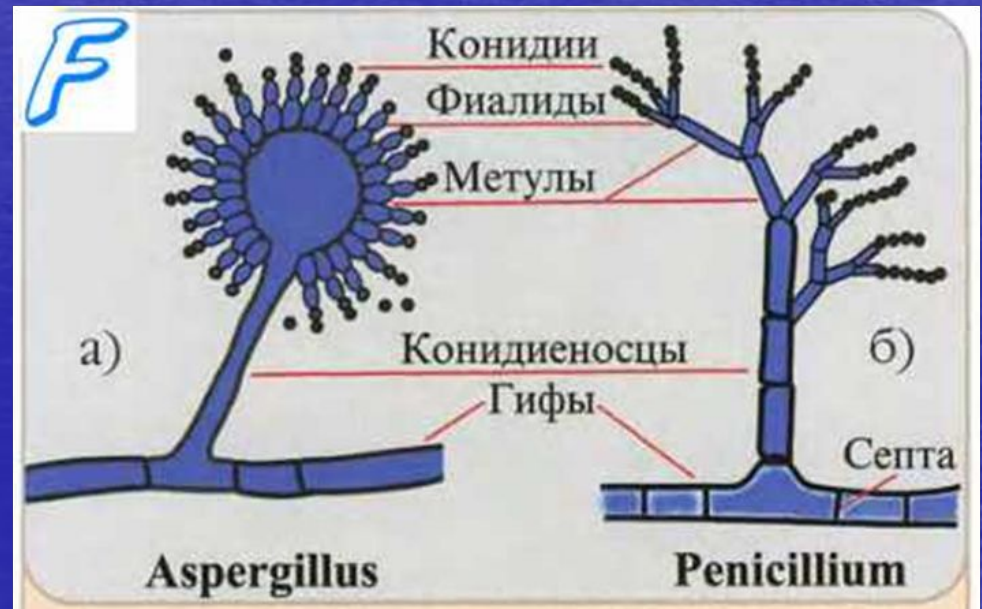
- Соблюдение установленного режима хранения (температура, влажность воздуха)
- Систематическое наблюдение за состоянием продуктов в период хранения и своевременное удаление испорченных. Соблюдение санитарного состояния хранилищ и складских помещений.

# Классификация грибов

- **Зигомицеты** [от греч. *zygon*, сочленение, + *mykes*, гриб] представлены быстрорастущими видами, обычно обитающими в почве. При культивировании *in vitro* образуют обильный сероватый или белый воздушный мицелий. Их гифы не имеют перегородок либо септированы частично. Размножаются половым и бесполом путём. Бесполое размножение реализуется через образование спорангиофоров со спорангиями. Половое размножение приводит к образованию зигот — зигоспор. Поражения человека носят выраженный оппортунистический характер. Их возбудителями могут быть представители родов *Absidia*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Entomophthora*, *Conidiobolus* и *Basidiobolus*.



- **Аскомицеты** [от греч. askos, сумка, + mykes, гриб] получили своё название из-за наличия основного органа плодоношения — сумки, содержащей 4 или 8 гаплоидных половых аскоспор. Гифы имеют выраженные перегородки. Размножаются половым (через образование аскоспор) и бесполом (через формирование конидий) путём. К аскомицетам относят и дрожжи — одноклеточные грибы, утратившие способность образовывать мицелий. Возбудителям микозов человека выступают *Pseudoallescheria boydii* и представителей родов *Geotrichum*, *Microsporum* и *Trichophyton*.







- *Aspergillus niger* (аспиргиллиус). Используется для получения лимонной кислоты, фермента пектазы для осветления соков.



- **Дейтеромицеты** [от греч. *deuteros*, вторичный, + *mykes*, гриб] не образуют настоящую филогенетическую группу, а выступают в качестве таксономической «свалки», куда помещают виды, у которых половая (совершенная) стадия размножения отсутствует либо не выявлена. Их классификация основана на формах спороношения или других внешних признаках и служит только практическим целям. Для них установленным считают лишь бесполое размножение, поэтому дейтеромицеты также известны как несовершенные грибы (*Fungi imperfecti*). По морфологическим признакам большинство дейтеромицетов сходно с аскомицетами. Большая часть возбудителей микозов человека входит в группу несовершенных грибов.

- Дейтеромицеты, а именно *Fusarium* (фузариум) вызывает сухую гниль картофеля. Клубни сморщиваются, высыхают, приобретают темно-бурую окраску, превращаются в крахмалистую массу. На поверхности подушечка мицелия бело - розовой, желтоватой окраски.



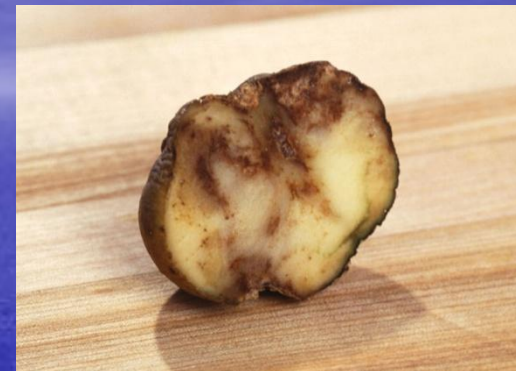


- *Fusarium sporotrichiella* Поражают хлебные злаки. Вызывают пищевые отравление (микотоксикоз) – алиментарно-токсическую алейкию. Термостойкий токсин не разрушается при выпечке хлеба, варке супов, каш. Нарушают кроветворение (проявляется в кровоизлияниях, некрозах)

- Оомицеты (лат. Oomycota, Oomycetes) — группа мицелиальных организмов, включающая 70 родов и 570 видов. Ранее относилась к грибам (фикомицетам), позже была переведена из царства Fungi в Protista (по другой системе в царство Chromista). Обитают преимущественно в водной среде, где вызывают раневые инфекции рыб или являются сапротрофами. Другие являются паразитами высших растений, в частности, к оомицетам относится Phytophthora infestans, вызывающая фитофтороз картофеля, ставший одной из причин катастрофического «картофельного голода» в Ирландии 1845-1849.
- Мицелий ценоцитный, то есть многоядерный, не имеющий перегородок, кроме как отделяющих репродуктивные органы. Он обычно ветвится слабо, у некоторых примитивных видов формирует плазмодий. Клеточная стенка состоит из целлюлозы (а не хитина как у настоящих грибов) и глюкана, в белковой части присутствует диаминопимелиновая кислота.
- Оомицеты размножаются как бесполом, так и половым путём. При бесполом размножении образуют зооспоры в спорангиях. В ряде случаев спорангий может отделяться от спорангиеносца и прорасти как одна спора. Зооспоры имеют два жгутика — передний перистый и бичевидный задний, собственно и служащий для передвижения.



- Клубень картофеля зараженный фитофторой.



- Личинка насекомого, пораженная оомицетом.



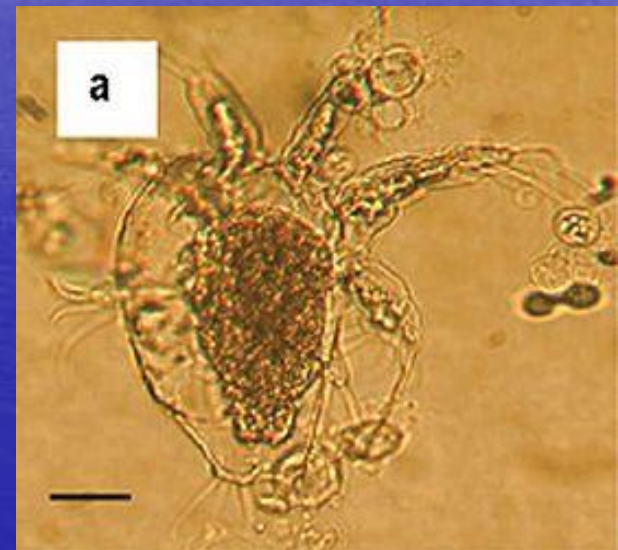
- Хитридиомицеты (лат. Chytridiomycota) — отдел грибоподобных организмов, включающий в себя единственный класс Chytridiomycetes. Объединяет 127 родов и около 1000 видов. Мицелий слабо развит, основная масса таллома представляет собой плазменное тело, из которого вырастают ризоидные гифы.
- Хитридиомицеты тесно связаны с водной средой, где паразитируют на водорослях и беспозвоночных. Могут вызывать массовую гибель водных организмов вплоть до амфибий. Могут развиваться во влажных почвах и вызывать болезни высших растений: чёрную ножку капусты (*Olpidium brassicae*), рак картофеля (*Synchytrium endobioticum*) и др., однако не так опасны как оомицеты. Меньшее количество хитридиомицетов сапротрофы.
- Гаплоидные зооспоры хитридиомицетов снабжены одним жгутиком и могут как непосредственно давать начало новому гаплоидному организму, так и сливаться друг с другом и уже тогда создавать диплоидный организм, формирующий новые гаплоидные зооспоры (порядок Chytridiales). У ряда видов имеет место половой процесс по типу хологамии (слияние целых организмов) или формируются гаметы, отличные от зооспор.



- Зооспорангии *Batrachochytrium dendrobatidis*

а) пресноводном рачке

б) на водоросли



# Значение для человека

- В пищевой промышленности находят применение различные микроскопические грибы: многочисленные дрожжевые культуры, имеют важное значение для приготовления уксуса, алкоголя и различных спиртных напитков: вина, водки, пива, кумыса, кефира, йогуртов, а также в хлебопечении. Плесневые культуры с давних пор применяются для изготовления сыров (рокфор, камамбер), а также некоторых вин (херес).
- Ввиду того, что в грибах велико содержание хитина, их питательная ценность невелика, и они трудно усваиваются организмом. Однако пищевая ценность грибов заключается не столько в их питательности, сколько в высоких ароматических и вкусовых качествах, поэтому их применяют для приправ, заправок, в сушёном, солёном, маринованном виде, а также в виде порошков.