

# ПЛЕСЕНИ

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Плесневые грибы, или плесени, как их принято называть, распространены повсеместно. Они относятся к различным классам грибов. Все они являются гетеротрофами и, развиваясь на пищевых продуктах (фруктах, овощах и других материалах растительного или животного происхождения), вызывают их порчу.

На поврежденной поверхности появляется пушистый налет, первоначально белого цвета. Это – мицелий гриба. Вскоре налет окрашивается в различные цвета от светлого до темного оттенков. Эта окраска образуется массой спор и помогает распознавать плесени.

# ПРЕДСТАВИТЕЛИ

Из плесеней в виноградном сусле чаще всего встречаются *Mucor* (мукор), *Penicillium* (пенициллиум) и *Aspergillus* (аспергиллус).

# Mucor

относится к семейству мукоровых класса фикомицетов подкласса зигомицетов. У этой плесени одноклеточный сильно разветвленный мицелий, бесполое размножение осуществляется при помощи спорангиоспор, а половое - зигоспорами. У мукора спорангиеносцы одиночные, простые или ветвящиеся

К этому же семейству относится и род *Rizopus* (ризопус), отличающийся от мукора неветвистыми спорангиеносцами, расположенными кустиками на особых гифах - столонах.



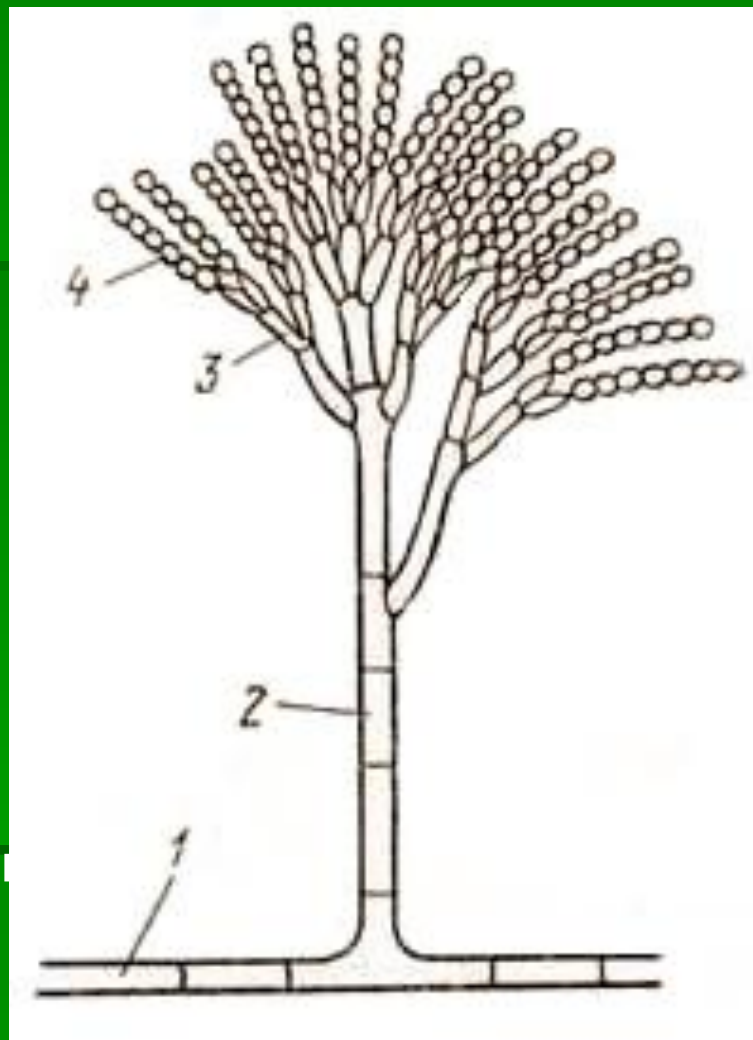
Многие мукоровые грибы способны вызывать спиртовое брожение. Некоторые мукоровые грибы (*Mucor racemosus*), развиваясь в сахаристых жидкостях, образуют при недостатке воздуха дрожжеподобные клетки, размножающиеся почкованием, вследствие чего их называют мукоровыми дрожжами.

Плесени *Penicillium* и *Aspergillus* относятся к плодосумчатым грибам класса *Ascomycetes*. У них многоклеточный мицелий, размножаются преимущественно конидиоспорами, окрашенными в различные цвета и образующимися на характерной формы конидиеносцах. Так, у *Penicillium* конидиеносец многоклеточный, ветвистый, имеющий вид кисточек, поэтому его называют еще кистевиком.

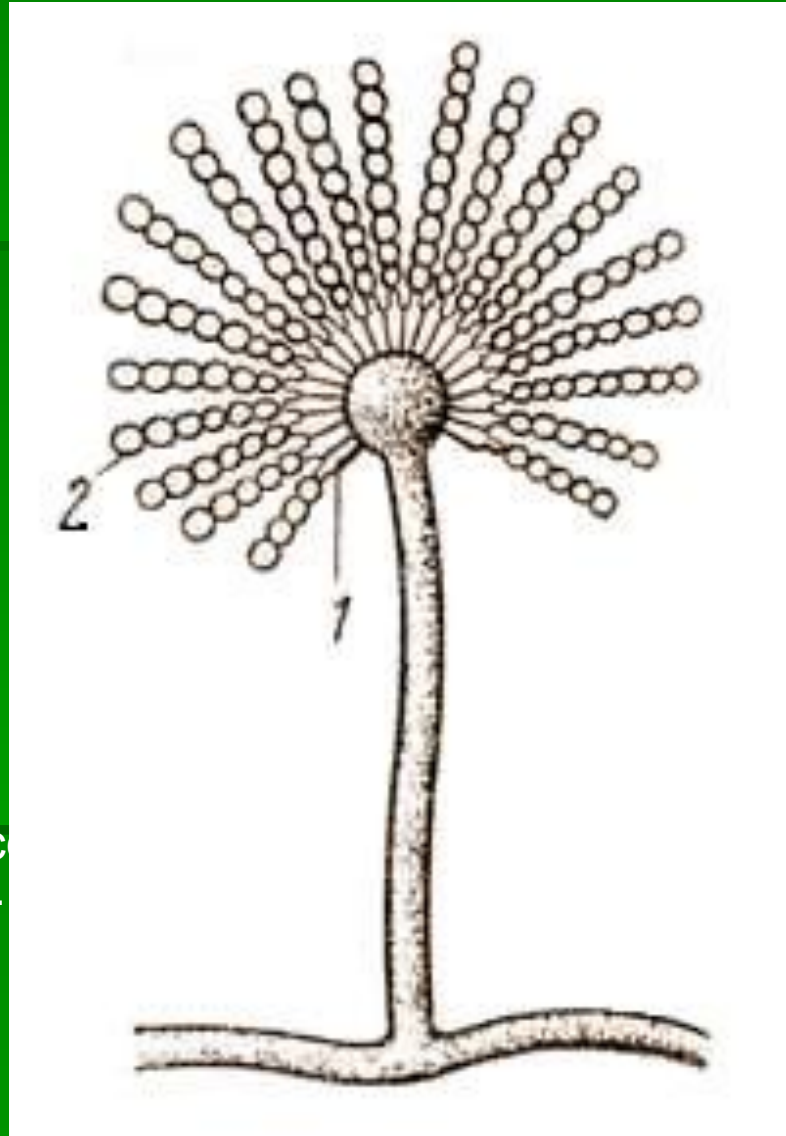


## Penicillium:

1 - гифа; 2 - конидиеносец  
- стеригмы; 4 -  
конидиоспоры.



*Aspergillus niger* (конидиенос  
1 - стеригмы; 2 - конидии.



У *Aspergillus* конидиеносец  
одноклеточный, со вздутой  
верхушкой, на поверхности которой  
расположены радиально вытянутые  
клеточки - стеригмы с цепочками  
конидиоспор.

Плодовые тела у этих грибов  
образуются редко и имеют вид  
мелких шариков, внутри которых  
беспорядочно расположены сумки со  
спорами.

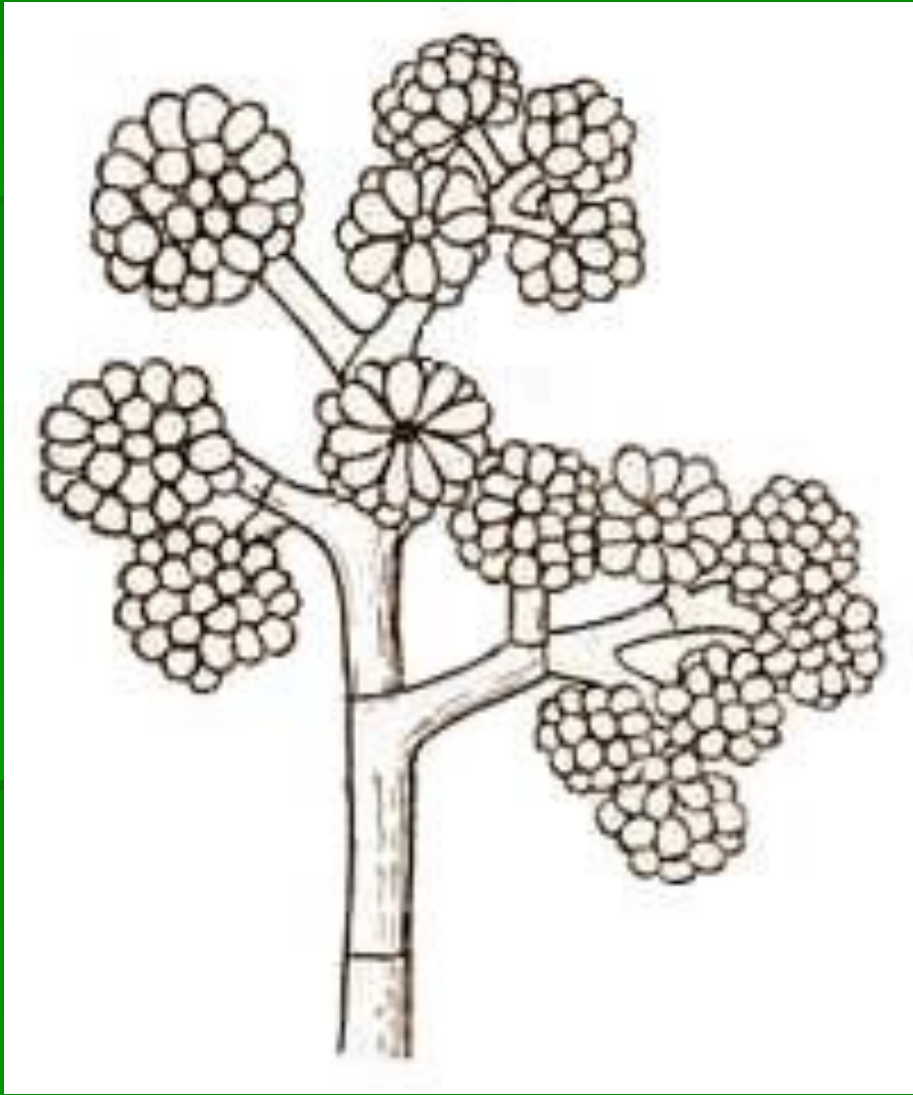
Penicillium и Aspergillus являются возбудителями порчи пищевых продуктов и органических материалов. Развиваясь на поверхности сусла, на бочках, на стенках подвалов, они являются опасными врагами винодельческого производства. Они могут проникать в бочковую клепку на глубину 2,5 см. Тара, зараженная плесенью, придает винам неприятный и почти неустранимый плесневый тон.

Некоторые виды этих грибов имеют техническое значение. Так, *Penicillium notatum* (пенициллиум нотатум) используется для получения антибиотика - пенициллина. Различные виды *Aspergillus*, *Penicillium*, *Botrytis* и некоторых других грибов используют для приготовления ферментных препаратов (нигрин, аваморин).

Вид *Aspergillus niger* (аспергиллус нигер) применяют для производства лимонной кислоты, а *Aspergillus oryzae* (аспергиллус оризе) - в производстве японского национального спиртового напитка из риса - сакэ. Оба эти вида обладают способностью осахаривать крахмал и могут использоваться в производстве спирта вместо солода.

# Botrytis cinerea

занимает среди плесневых грибов, развивающихся на виноградной грозди в период ее созревания, одно из первых мест по своему практическому значению. В зависимости от условий его развития он может влиять на качество вина как положительно (благородная гниль), так и отрицательно (серая гниль). Кроме прямого влияния на состав и качество вина его действие может быть еще косвенным, а именно: фунгициды, применяемые против серой гнили, частично оставаясь на ягодах винограда до момента их сбора, могут в дальнейшем задерживать спиртовое брожение и отрицательно сказываться на вкусовых качествах вина (при дозах более 2 мг/л).





При благоприятных для виноделия метеорологических условиях осени, т. е. при достаточно высокой температуре и умеренной влажности, развитие *B. cinerea* на винограде приводит к следующим результатам. Его мицелий разрушает кожицу ягод, что ведет в первую очередь к увеличению сахаристости сока за счет усиленного испарения воды (абсолютное количество сахара, получаемого с данного участка, при этом не увеличивается и даже несколько снижается, так как грибок потребляет этот сахар).

Это дает возможность виноделу приготовить из благородно гнилого винограда натуральные полусладкие вина высокого качества. Условия для полного развития на винограде благородной гнили наблюдаются более или менее постоянно только в некоторых районах Франции (Сотерн) и Германии (на Рейне). В бывшем СССР такие районы пока не найдены. Поэтому уже в течение ряда лет многими энологами ведутся работы по искусственному культивированию *B. cinerea*.

При неблагоприятных для виноделия условиях, т. е. при холодной дождливой осени, *V. cinerea* дает на винограде серую гниль. При этом мицелий гриба проникает в толщу клеток мякоти ягоды, потребляет много сахара, отрицательно влияет на качество вина.



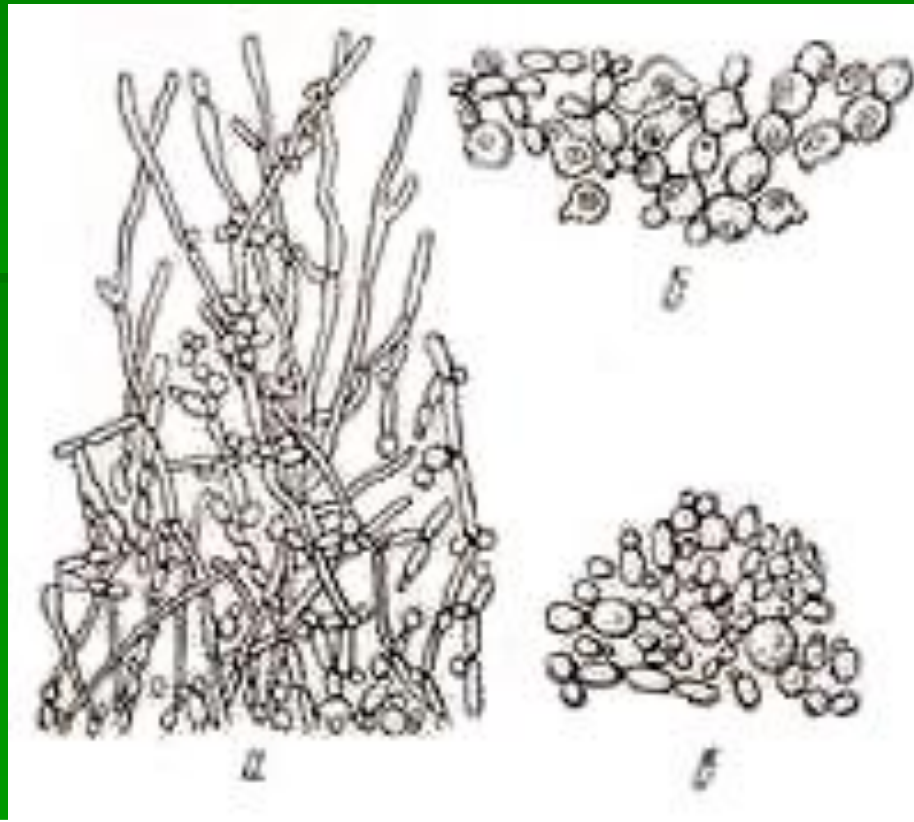
Развитие *V. cinerea* на целых гроздях винограда зависит кроме температуры и влажности еще от ряда причин. Так, во-первых, для получения благородно гнилого винограда рекомендуются сорта с рыхлой гроздью, так как при развитии грибка ягоды срастаются. Во-вторых, ягоды должны иметь достаточную исходную сахаристость (более 20%).

Существенно влияет на рост грибка и содержание в ягодах азотистых веществ. Так, при прочих равных условиях только на сортах винограда, богатых азотистыми веществами, развивалась серая гниль. Грибок вырабатывает обширный набор ферментов (эстеразу, каталазу, лактазу, глюкозооксидазу, аскорбиноксидазу, протеазу, уреазу), чем и обусловлено его специфическое действие на качество получаемых вин.

В суслах из сильно ботритизированного винограда доминирует раса дрожжей *Torulopsis stellata*, потребляющая преимущественно фруктозу. Напротив, обычные винные дрожжи (*Saccharomyces vini*) очень чувствительны к ингибирующему действию грибка. Для разрушения окислительных ферментов рекомендуется быстрое нагревание вин до 55-60°C и поддержание этой температуры в течение 5 мин с последующим охлаждением и обработкой желатином и бентонитом.

# Monilia (монилия)

получила свое название от латинского слова, означающего «ожерелье». Она относится к роду *Candida*, включающему в себя все виды грибов, у которых пока не обнаружено спорообразования. Большинство представителей этого рода размножается подобно дрожжам – почкованием.



Monilia:

а – старая культура, б –  
в осадке; в – из пленки.



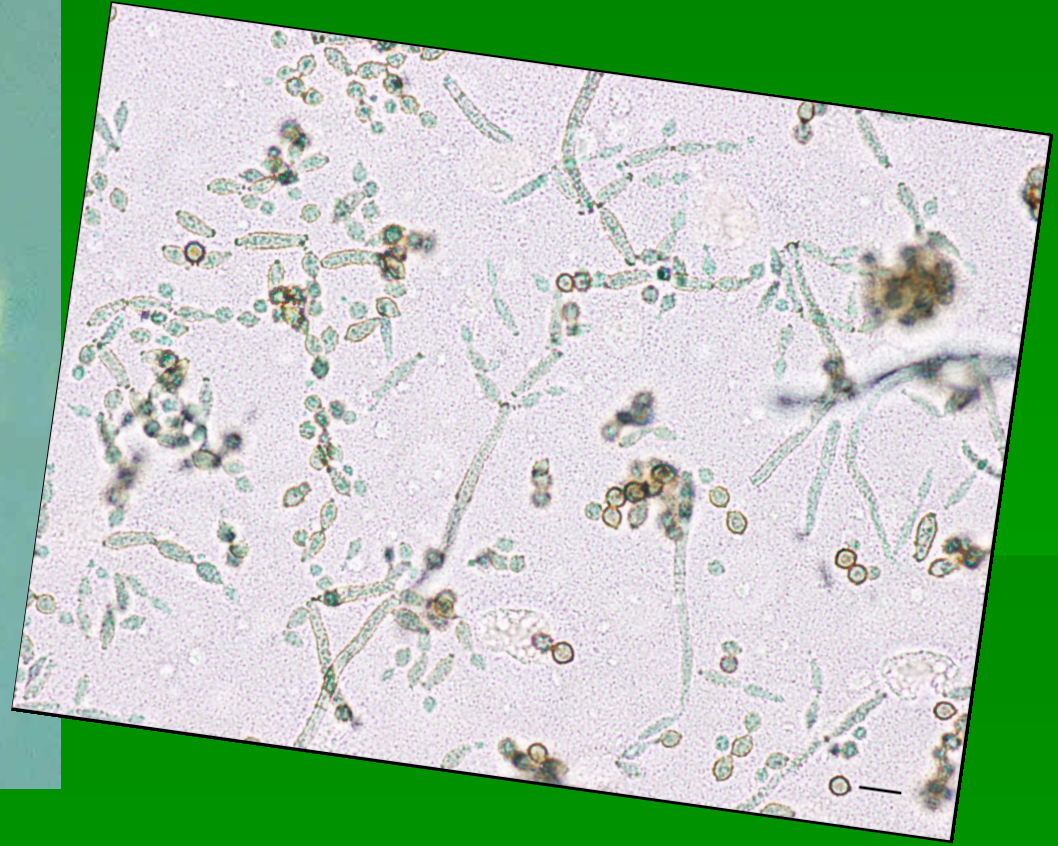
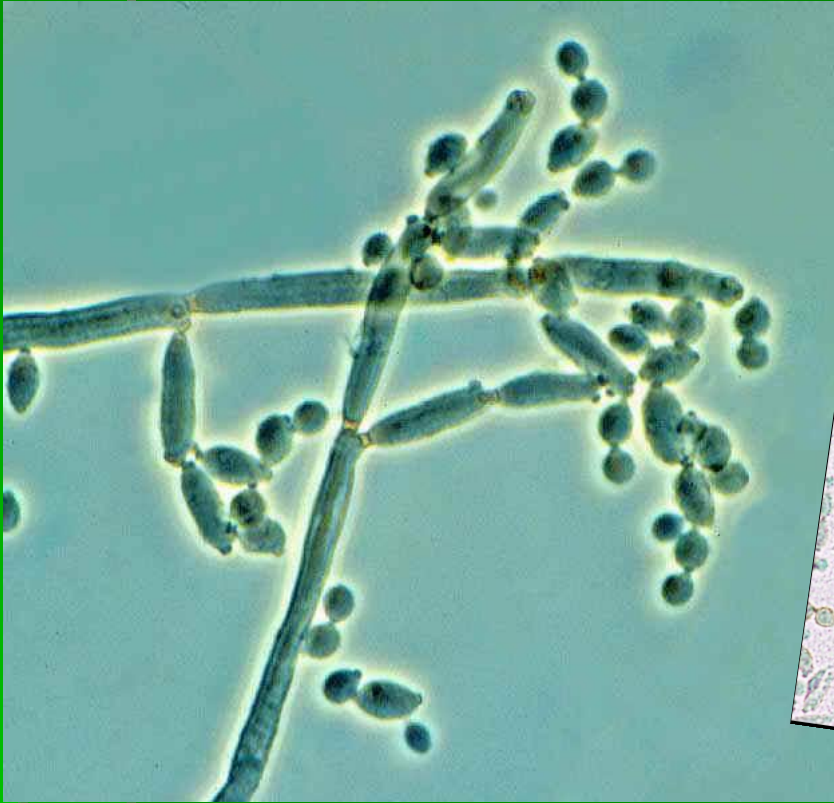
# Monilia fructigena

возбудитель плодовой гнили, поражает часто плоды (яблоки, груши) с поврежденным эпидермисом. При поражении вначале появляются буровато-коричневые пятна, под которыми мякоть плода размягчается и делается зубчато-рыхлой. Затем пятна постепенно увеличиваются и покрывают весь плод. Позднее на поврежденных грибом местах появляются серовато-желтые бородавки, располагающиеся нередко концентрическими кольцами и представляющие собой органы плодоношения гриба. При значительном понижении температуры пораженные плоды чернеют и твердеют, а грибок переходит в покоящуюся стадию и в таком состоянии может зимовать. Весной он дает новое плодоношение. Образующиеся при этом конидии рассеиваются, вызывая заражение других плодов.

# Cladosporium

этот гриб имеет слабоветвящиеся конидиеносцы, несущие на себе крупные одно- или двухклеточные конидии. Форма и длина конидий изменяются в зависимости от условий питания, влажности и температуры.

# Cladosporium



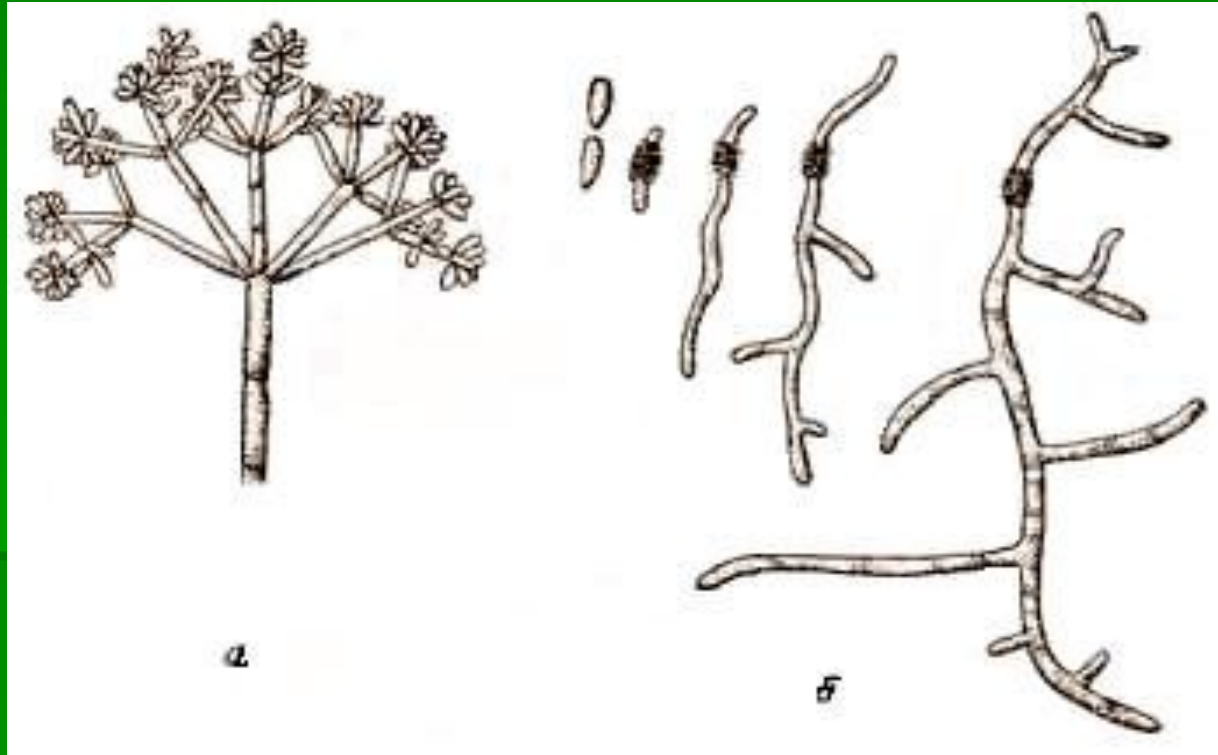
# Cladosporium cellare

подвальная плесень, покрывающая стены, потолки и различные предметы в старых подвалах. Она спускается по стенам темно-зелеными длинными пасмами. Развиваясь на твердой поверхности, молодой мицелий имеет сначала белый цвет, затем темнеет до густо-черного. Мицелий этого гриба чрезвычайно богат разнообразными ферментами, что позволяет ему использовать в качестве источника углерода пары уксусной кислоты, спиртов и даже целлюлозу.

Источником серы могут служить пары сероуглерода, сероводорода, сернистого ангидрида, а источником азота – аммиак и азот воздуха. Гриб также содержит фермент хитиназу, позволяющий ему растворять хитиновые покровы личинок и мертвых насекомых. Большой набор ферментов, высокая жизнеспособность и исключительная неприхотливость гриба по отношению к источникам питания позволяет ему поселяться в таких местах, которые для других плесневых грибов оказываются непригодными.

## **Cladosporium cellare:**

а - конидиеносец с конидиями; б - прорастание конидий и образование мицелия.



# ***Sphaerulina intermixta***

почкующаяся плесень, довольно широко распространенная в природе. Она часто встречается на фруктах, в бочках, чанах, на стенах винных подвалов, образуя черные слизистые пятна. Последние представляют собой мицелий гриба с большим количеством овальных или удлинено-овальных клеток, похожих на дрожжевые. В жидких субстратах эти клетки обычно слабо связаны с гифами, легко отрываются, свободно плавают в жидкости и почкуются, подобно дрожжам.





*Sphaerulina intermixta*:  
а – гифы; б – конидии.



При неблагоприятных условиях гифы и конидии могут переходить в форму — прочного мицелия (геммы) с утолщенными стенками, богатыми жиром. Попадая в виноградное или яблочное сусло, геммы дают нити, на которых вырастает большое количество дрожжеподобных конидий; на поверхности сусла гриб образует пленку из нитей, а выше, у стенок сосуда, вновь появляются прочные клетки - геммы.

Развиваясь на сусле, *Sphaerulina intermixta* может образовать небольшое количество (до 2% об.) спирта и органические кислоты - уксусную, молочную, янтарную. В несброженных соках грибок может вызвать ослизнение и снизить сахаристость сока. Грибок может питаться парами спирта, развиваясь в виде слизистого налета на стенках винного подвала.