



# Грибы – макромицеты

Кафедра микологии и альгологии  
*Воронина Е.Ю.*  
2016



# Необычные грибы-макромицеты: яркая окраска плодовых тел

Пигменты грибов отличаются от растительных: нет хлорофиллов и антоцианов, определяющих окраску цветков у растений.

## *Функции пигментов грибов:*

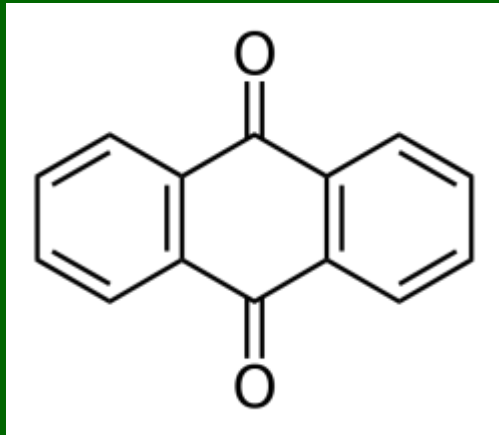
- защита от УФ излучения;
- привлечение насекомых-распространителей спор;
- отпугивание животных, поедающих плодовые тела;
- антимикробная активность (защита от бактерий-микофилов);
- фунгицидная и фунгистатическая активность (защита от конкурентов).

## *Основные группы пигментов грибов:*

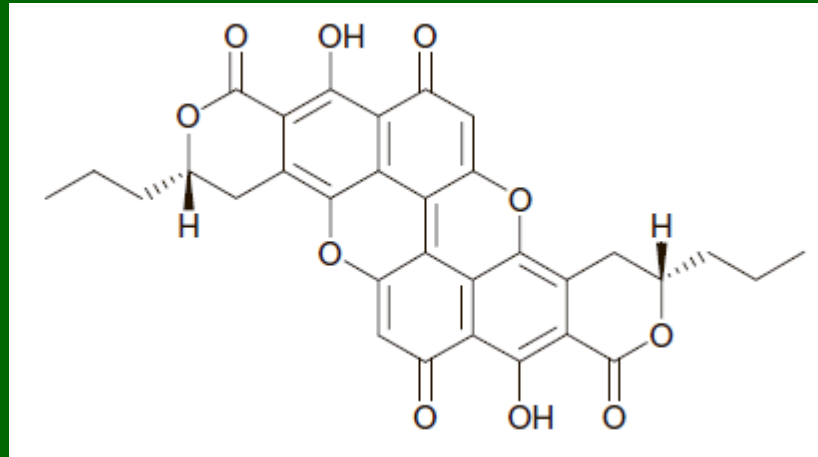
- хиноны (ацетат-малонатный путь);
- поликетиды (ацетат-малонатный путь);
- производные шикиматного пути (меланины, пульвиновые к-ты и пр.);
- терпеноиды (в т.ч., каротиноиды);
- азотсодержащие пигменты.

# Необычные грибы-макромицеты: яркая окраска плодовых тел

**Хиноны** – окисленные производные ароматических соединений. Некоторые хиноны содержатся в клетках грибов в форме менее окрашенных **хинолов** или **фенолов**. Окисляясь на воздухе при повреждении плодового тела, они переходят в хиноны. В некоторых случаях могут образовываться комплексы с металлами. Источник промышленных красителей синего цвета.



антрахинон



ксилиндеин

# *Chlorociboria (=Chlorosplenium) aeruginascens*



**Ксиллиндеин:** соединение впервые выделено в 1868, а к 1962 г. была полностью установлена его структура.

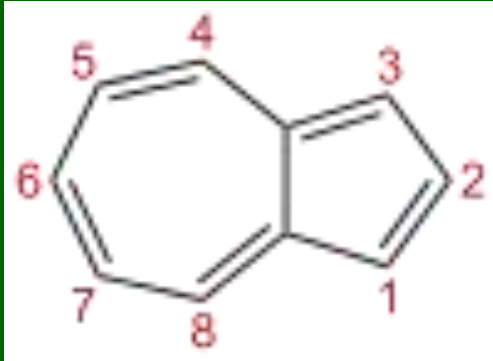
С эпохи Возрождения применяется для окраски древесины («зеленый дуб»).

Пигмент обладает фунгицидным, альгацидным действием, замедляет прораствание семян растений и делает древесину устойчивой к разрушению термитами.



# Терпеноиды: азулен

Азулен: изомер нафталина, дает темно-синее окрашивание, служит лигандом для связывания низковалентных металлов.



*Lactarius indigo*



*Entoloma hochstetteri*

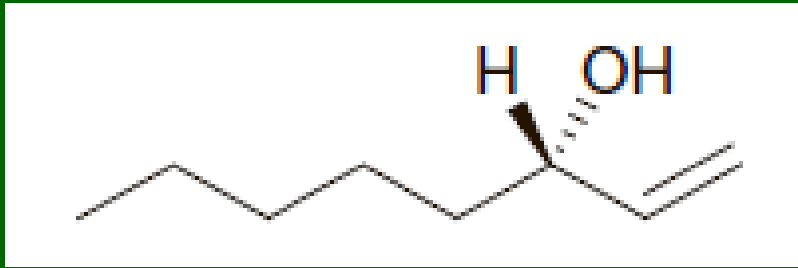




# Необычные грибы-макромицеты: запах плодовых тел

**Запахи грибов** - для привлечения насекомых или отпугивания поедающих животных. У *Agaricus bisporus*, выявлено почти 100 соединений.

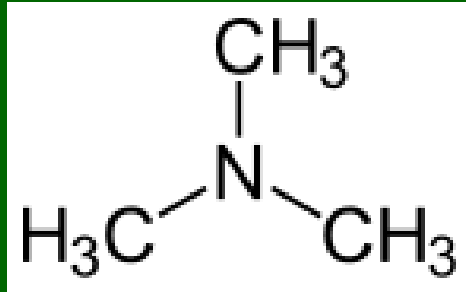
«Грибной запах» - окт-1-ен-3-ол и соответствующий кетон окт-1-ен-3-он.



**Запахи грибов** обусловлены наличием монотерпенов, простых ароматических соединений, 8-атомных спиртов, их эфиров и продуктов окисления, а также бензиловым спиртом, бензальдегидом, ацетоном, этанолом, этилацетатом, серосодержащими летучими соединениями и пр. Существуют запахи, **характерные** для определённых видов.

# Необычные грибы-макромицеты: запах плодовых тел

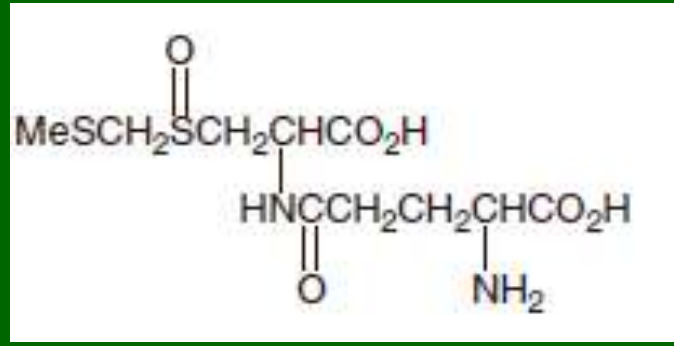
Запах морепродуктов (рыбный): триметиламин.



*Russula  
xerampelina*



Запах чеснока (лука): предшественник цистеин  
сульфоксид .



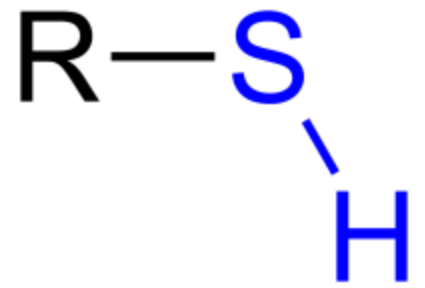
*Marasmius alliaceus*



*Marasmius scorodonius*



Запах падали (тухлого мяса): летучие соединения серы (тиолы и сероводород).



*Phallus impudicus*



*Lysichiton americanus*



*Symplocarpus foetidus*



*Phallus indusiatus*

# Необычные грибы-макромицеты: необычная форма плодовых тел

Гастероидные грибы (отд.  
Basidiomycota) — для привлечения  
насекомых.



*Stacheliomyces cinctus*



*Dictyophora* sp.

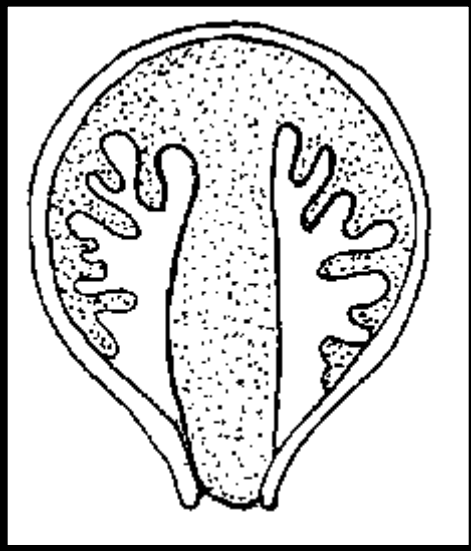


*Aseroe rubra*



*Anthurus archeri*

# Гастероидные грибы

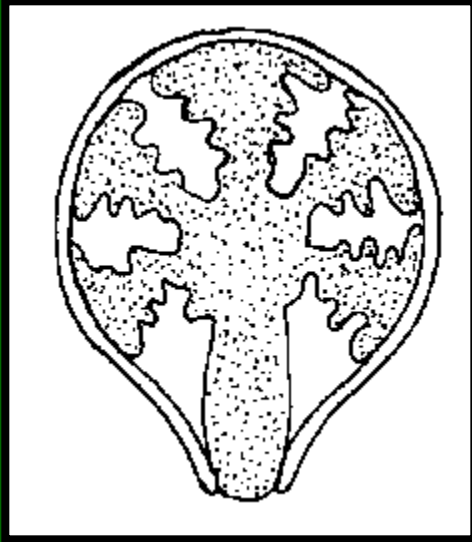


Первичная глеба дифференцируется в стерильный центральный столбик (рецептакул) и собственно глебу на его апикальном конце. Пластинки трамы растут и, разветвляясь, образуют камеры глебы (**Phallaceae**) – одношляпочный тип развития.

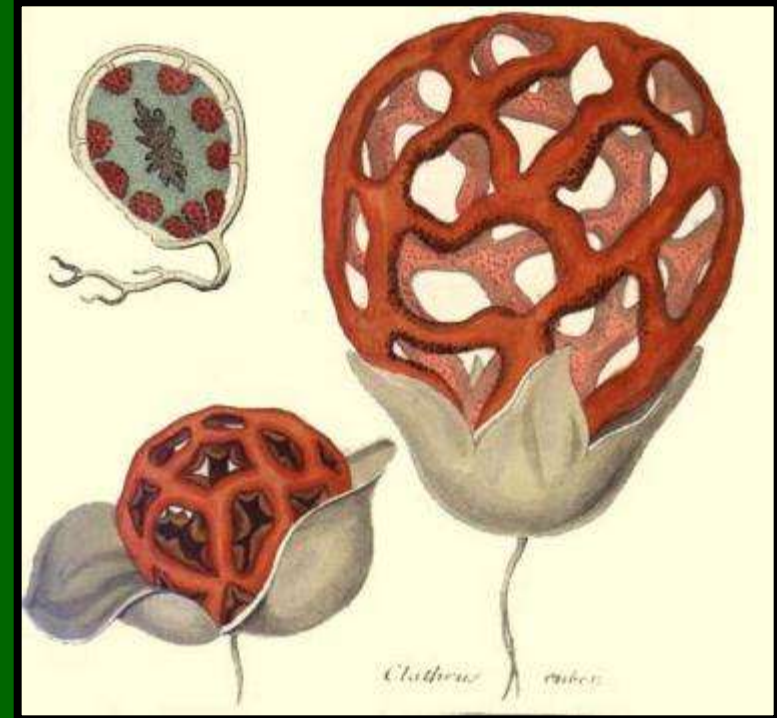


*Mutinus ravenelli*

# Гастероидные грибы



Многошляпочный тип развития – глеба образуется в нескольких местах плодового тела: закладываются 2 и более столбика, на каждом развивается собственная глеба (*Clathraceae*).



*Clathrus*

# Необычные грибы-макромицеты: необычная форма плодовых тел

Пор. Cyttariales (кл. Leotiomycetes, отд. Ascomycota) – ?



*Cyttaria* – 10 видов из Южного полушария, паразиты *Nothofagus*, возбудители рака. Под названием *лао-лао* используются в пищу индейцами Анд.



# Необычные грибы-макромицеты: светящиеся грибы

Известно более **70 видов** светящихся грибов, в основном из тропиков и умеренной зоны. Все виды относятся к **агарикоидным** грибам, способны к разрушению лигнина.

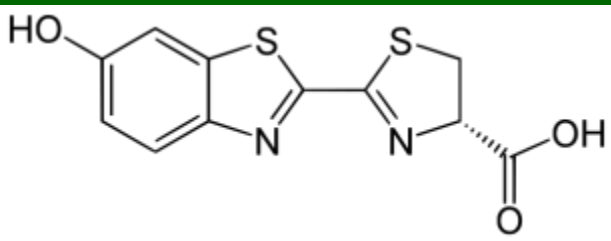
Механизм – **люциферин-люциферазное** взаимодействие.

Испускается **зеленый свет** с длиной волны 520-530 нм.

Свечение (**биолюминесценция**) – кислород-зависимый процесс, защищает от активных форм кислорода, образующихся при разложении древесины.

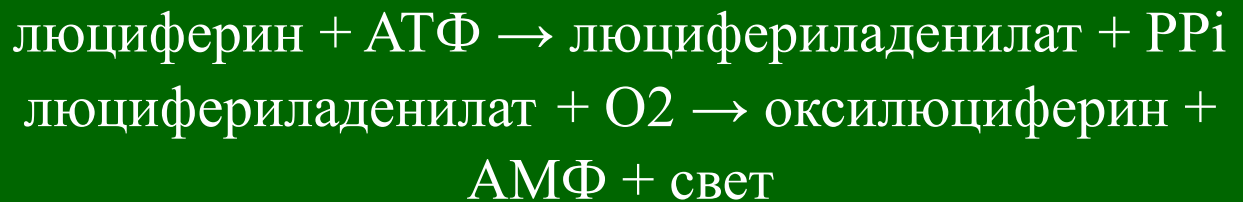
К свечению способны и мицелий, и плодовые тела.

? В тропиках – привлечение животных?

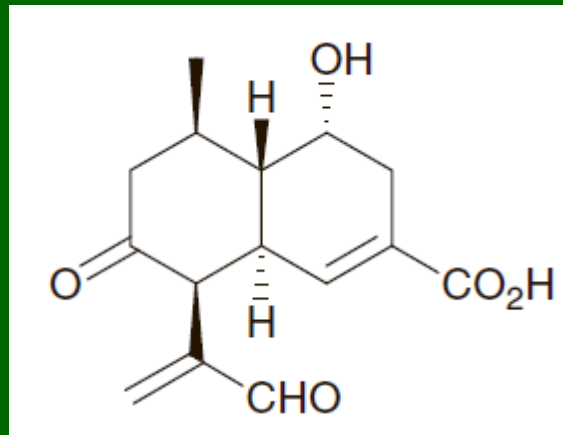


люциферин

**Реакция** под действием окислительного фермента **люциферазы**



# Необычные грибы-макромицеты: светящиеся грибы



*Panellus stipticus*



**Панал** – сесквитерпен кадианан кетоальдегид. При взаимодействии с аммонием или первичными аминами в присутствии Fe (II) и перекиси водорода идет реакция с выходом света, т.о. панал может быть предшественником грибного люциферина.

# Необычные грибы-макромицеты: светящиеся грибы



*Mycena chlorophos*



*Mycena haematopus*

*Omphalotus olearius*



*Lampteromyces japonicus*