

6

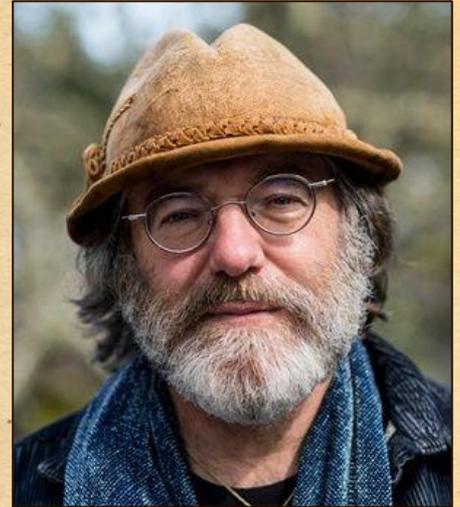
**Грибы в быту:  
традиционное  
и  
современное  
применение**



# Грибы в быту: применение помимо пищевого и медицинского

*В традиционных обществах и современном быту грибы применяются для:*

- ❖ окрашивания тканей, пряжи, древесины;
- ❖ изготовления мебели;
- ❖ украшения тела;
- ❖ изготовления трута и пороха;
- ❖ изготовления бездымного табака;
- ❖ изготовления элементов одежды и головных уборов;



*Fomes, обыкновенный трутовик, и Пол Стеметс в изготовленной из гриба шляпе*

# Грибы в быту: применение помимо пищевого и медицинского

- ❖ изготовления оружия и ритуальных предметов;
- ❖ уничтожения мух;
- ❖ рисования картин и изготовления статуэток;
- ❖ создания «живых картин» из плесневых грибов и дрожжей;
- ❖ и в некоторых других целях.



# Грибы в быту: окрашивание

*Пигменты грибов* отличаются от растительных: *отсутствуют хлорофиллы* (определяют зелёный цвет листьев) и *антоцианы* (определяют 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* (синтез по ацетат-малонатному пути);
- *поликетиды* (синтез по ацетат-малонатному пути);
- производные *шикиматного* пути (меланины и пр.);
- *терпеноиды* (в т.ч., каротиноиды);
- *азотсодержащие* пигменты.



*Geoglossum*



*Sarcoscypha*



*Leotia*

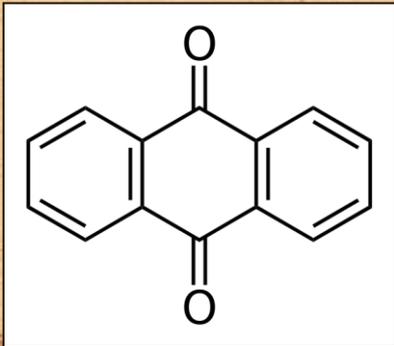


*Leccinum*

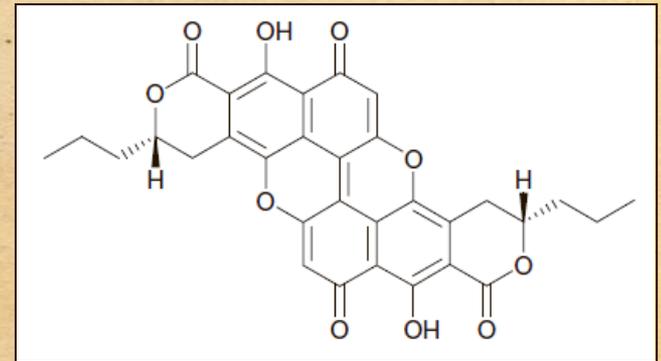
# Грибы в быту: окрашивание

**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*, Хлороцибория



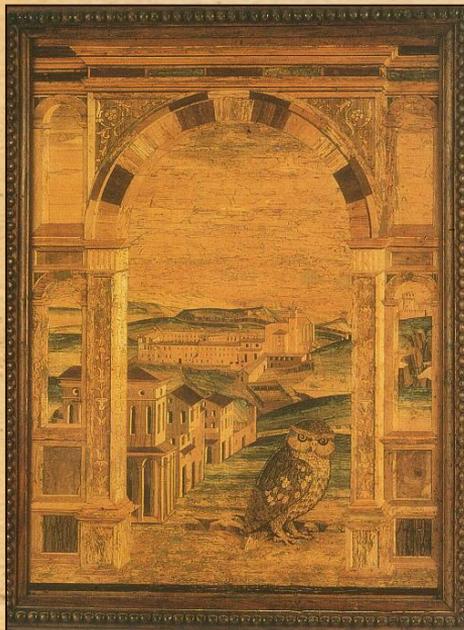
*Ксилиндеин*: соединение впервые выделено в 1868 г., а к 1962 г. была полностью установлена его структура.

С эпохи Возрождения применяется для окраски древесины («зелёный дуб») и создания *интарсий* (мозаика, инкрустация деревом по дереву, изготавливаемая исключительно вручную).

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

# *Chlorociboria, Хлороцибория*

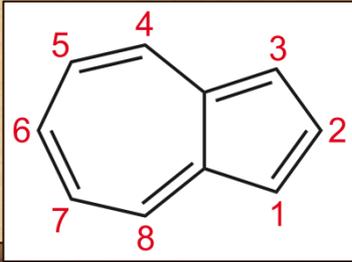
*Интарсии с древесиной,  
окрашенной Chlorociboria*



*Панель кафедры Св. Марии в  
Грейфсвальде (Германия), 1587 г.*



**Азулен (терпеноиды):** изомер нафталина, даёт тёмно-синее окрашивание, служит лигандом для связывания низковалентных металлов.



*Lactarius indigo*,  
млечник синий



*Entoloma hochstetteri*,  
энтолома  
Хохитеттера



# Грибы в быту: окрашивание пряжи и тканей

*The Rainbow Beneath My Feet*

A Mushroom Dyer's Field Guide



Arleen Rainis Bessette

&

Alan E. Bessette

*Bessette A.R., Bessette A.E. (2001) The Rainbow beneath my Feet: A Mushroom Dyer's Field Guide*

*Leach F. (2013) Natural Colors to Dye For: How to use natural dyes from plants and fungi. Free-EasyPublications.com*

**Natural Colors  
to Dye for**

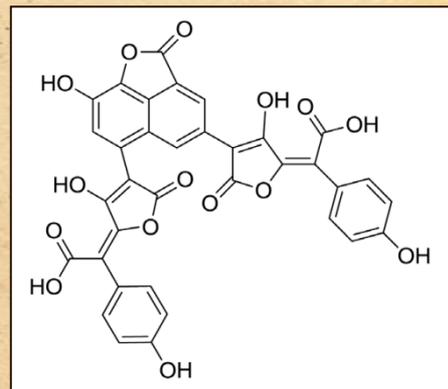


**How to use natural dyes  
from plants and fungi**

Framm Leach

# Грибы в быту: окрашивание пряжи и тканей

*Норбадион А (терпеноиды)*: нафталиноидное соединение, даёт окрашивание в жёлто-коричневой гамме, служит лигандом для связывания низковалентных металлов. Основным пигментом гриба *Pisolithus tinctorius* (*пизолитус красильный*), на юге Европы используется для окраски тканей и пряжи. Молодые плодовые тела, содержащие внутри окрашенную жидкость, вымачивают в воде несколько суток или кипятят в течение часа, а затем используют для окраски.



# Грибы в быту: окрашивание пряжи и тканей



Иногда *окрашивание* проводят несколько раз, а для закрепления и усиления цвета применяют сульфат железа или алюминия. Красители, для лучшего действия которых нужен *определённый диапазон pH*, экстрагируют содой или уксусом.



1. *Inonotus hispidus*, *трутовик щетинистый*: жёлто-зелёное окрашивание; 2. *Cortinarius semisanguineus*, *паутинник красноватый*: красно-оранжевое окрашивание; 3. *Paralopilus nidulans*, *ганалопилус гнездящийся*: фиолетовое окрашивание.



# Грибы в быту: окрашивание древесины

*Поделочная древесина* (лиственные породы), декорированная с применением *грибов*, известна с эпохи Возрождения (XV в.). В настоящее время это не только усилия любителей, но и коммерчески важное направление. Активно ведутся исследования, направленные на минимизацию потерь древесины и максимальное получение окрашивания (Robinson, 2012).

## *Типы окрашивания:*

- *высветление,*
- *получение равномерного яркого цвета (розового, синего),*
- *зональное окрашивание.*

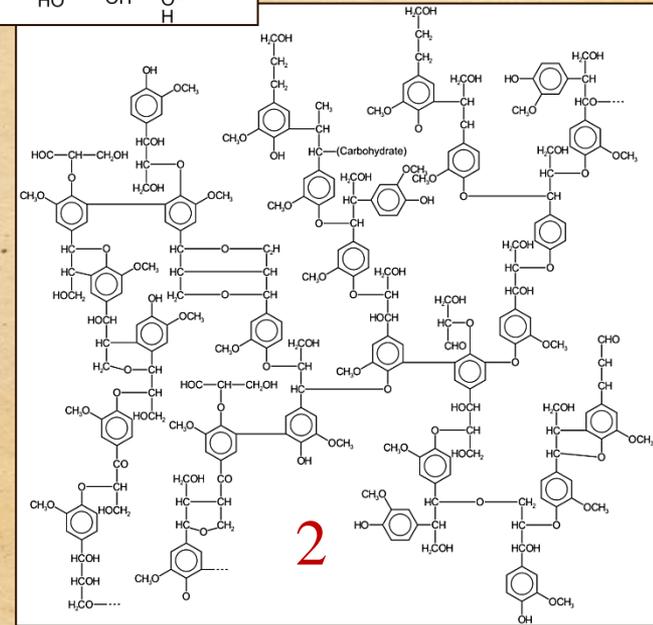
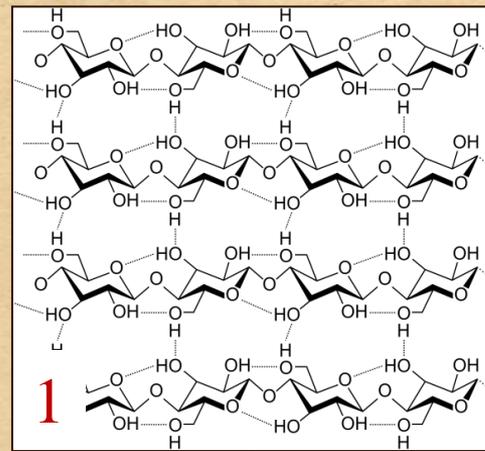
*Сахарный клён (Acer saccharum)* — основная порода для получения поделочной древесины в наши дни



Развиваясь на древесине и получая из неё питание, *грибы-ксилотрофы*, вызывают её разрушение – гнили.

Ксилотрофы встречаются среди Аско- и Базидиомицетов, последние играют главную роль в комплексном процессе биодеструкции, разлагая устойчивые соединения, недоступные даже для бактерий.

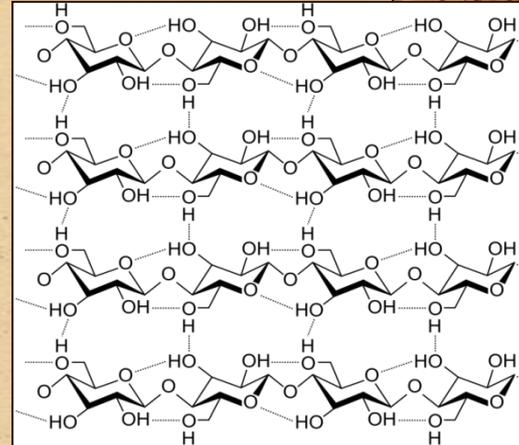
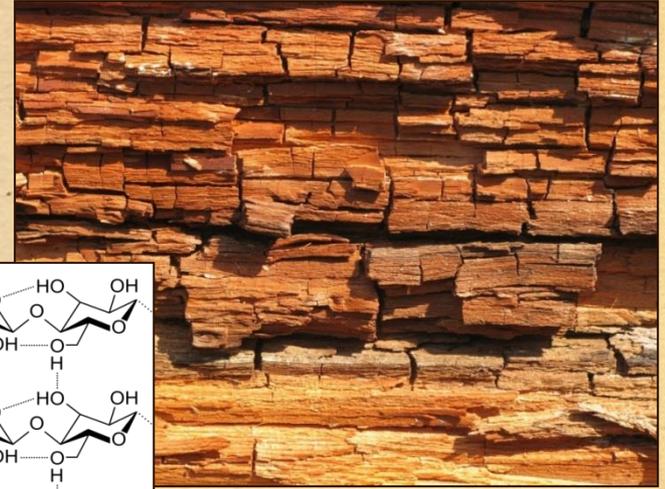
*Целлюлоза (1) и лигнин (2) — основные соединения в составе древесины, обеспечивающие её прочность*



# Грибы в быту: окрашивание древесины, биологические основы

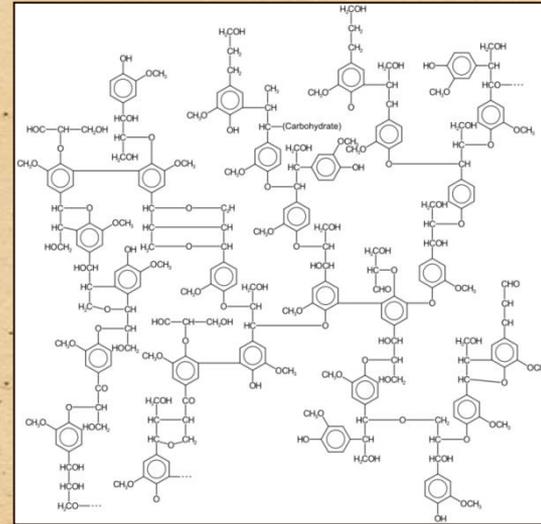
У грибов имеется мощный ферментативный аппарат, настроенный на изъятие из древесины целлюлозы (*бурая*) или разрушение лигнина (*белая*) гниль.

*При бурой гнили нарушается продольная структура древесины, она распадается на мелкие фрагменты и становится непригодной для работы*



# Грибы в быту: окрашивание древесины, биологические основы

*Белая гниль* (разрушение лигнина) позволяет на ранних стадиях разложения сохранить структуру древесины и обеспечивает её *осветление*. Именно этот тип используется в приготовлении поделочной древесины.



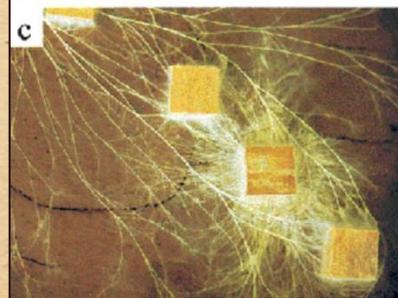
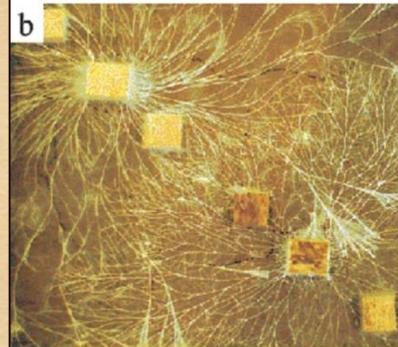
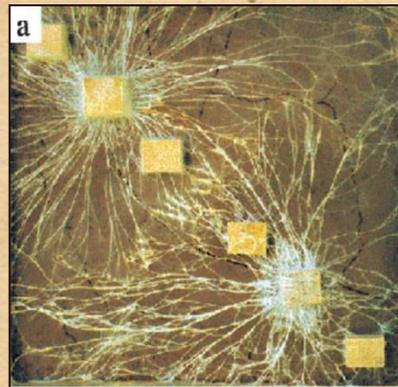
# Грибы в быту: окрашивание древесины, биологические основы

В природе древесину обычно разлагает целый комплекс грибов, между которыми складываются *конкурентные взаимоотношения*. «Деля» субстрат между собой, грибы устанавливают «*границы*», выделяя биологически активные вещества для борьбы с конкурентами. Эти соединения способствуют окрашиванию древесины и образованию в ней зон.

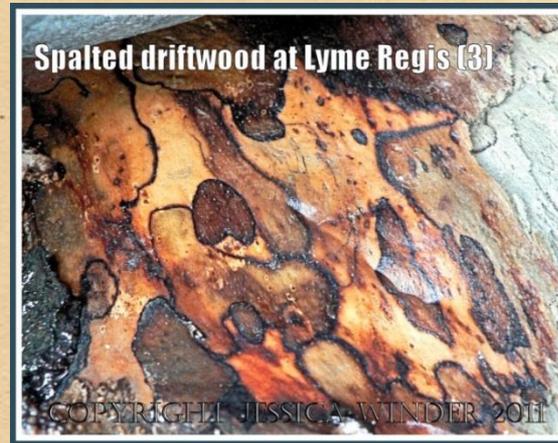


# Грибы в быту: окрашивание древесины, биологические основы

Конкурентные взаимоотношения грибов в культуре на питательных средах (фото внизу) и непосредственно на древесине (фото справа).



Для получения *зональной* поделочной древесины, как правило, требуется *наличие одновременно двух* сходных по активности разложения древесины *видов грибов*, хотя некоторые виды образуют зоны и в ходе *внутривидовой конкуренции*. Применяются как макро- , так и микромицеты. Инокулюм в виде природного материала или искусственной культуры вносится в древесину, её поддерживают в условиях, благоприятных для развития гриба, а затем останавливают его рост высушиванием или применением фунгицида (Robinson, 2012).

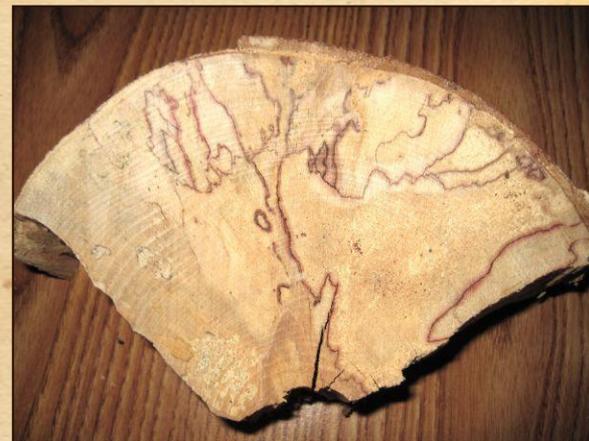


# Грибы в быту: окрашивание древесины



*Trichaptum biforme*,  
сапротроф на валеже  
берёзы, белая гниль

Сара Робинсон,  
специалист по  
работе по дереву  
<http://www.finewoodworking.com>



# Грибы в быту: окрашивание древесины



*Fomes fomentarius*,  
обыкновенный  
трутовик, сапротроф  
на валеже берёзы,  
белая гниль



*Pleurotus ostreatus*, вешенка,  
съедобный культивируемый гриб,  
сапротроф на лиственных породах,  
белая гниль

# Грибы в быту: окрашивание древесины



*Trametes versicolor*, трутовик разноцветный, лекарственный гриб, сапротроф на лиственных породах, белая гниль

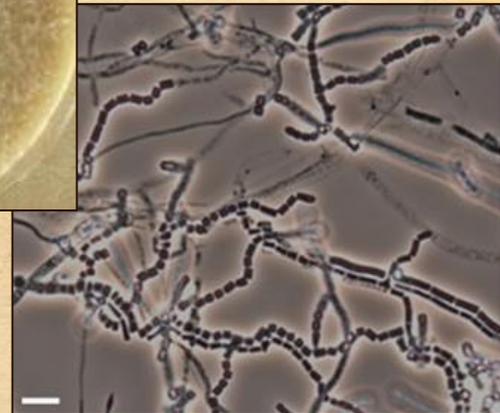
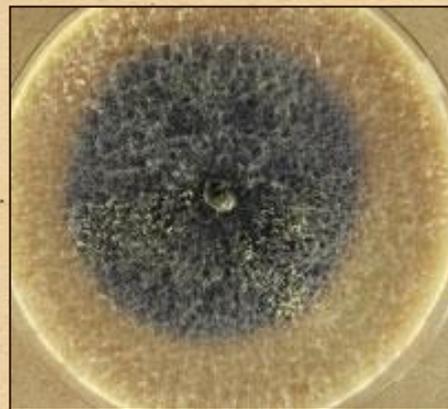


*Xylaria polymorpha*, пальцы мертвеца, ксилотроф, обеспечивает зональность древесины путём внутривидовой конкуренции

# Грибы в быту: окрашивание древесины



*Scytalidium cuboideum*, микромицет, ксилотроф на лиственных породах, образующий розовый пигмент. Оппортунистический возбудитель МИКОЗОВ (Giraldo et al., 2013).



# Грибы в быту: изготовление мебели

*Филипп Росс (Калифорния, США) — художник и миколог-любитель изготавливает мебель «из грибов».*

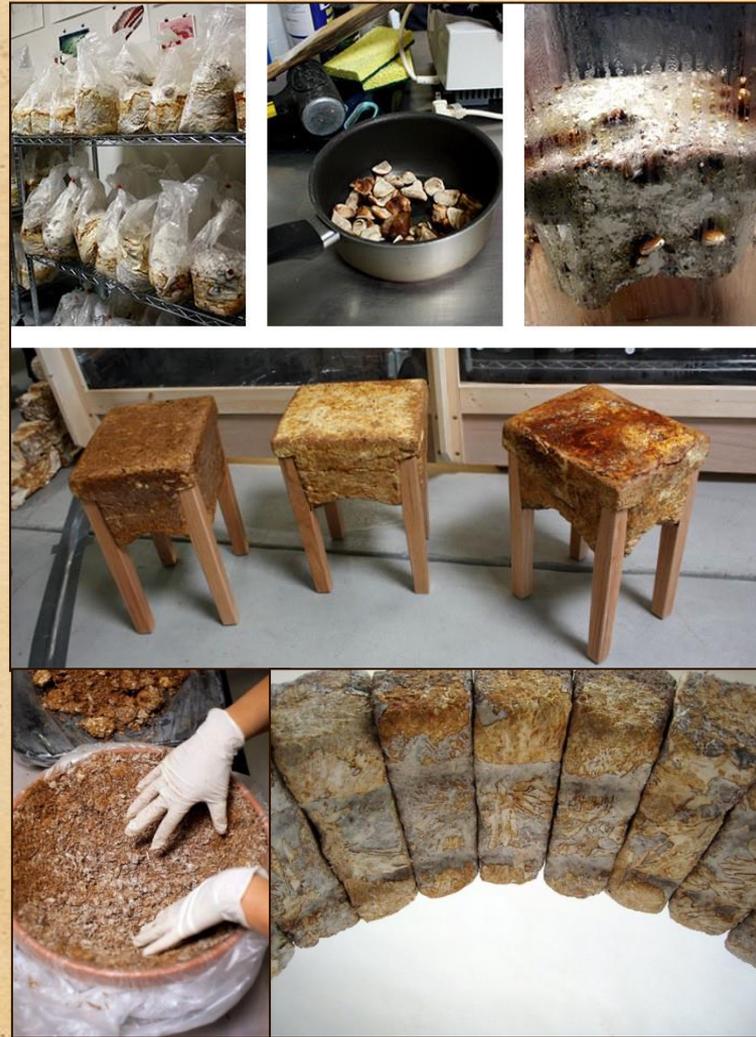
Кроме древесины используются блоки субстрата из древесной стружки, пронизанные мицелием, и некоторое время гриб живёт в нём, даже образуя плодовые тела. Затем его жизнедеятельность прекращается нагреванием до  $67^{\circ}\text{C}$ , и мебель покрывают лаком.

*Табуреты из блоков прессованной дубовой стружки, заселённой мицелием лакированного трутовика, **Ganoderma lucidum***



# Грибы в быту: изготовление мебели

Процесс изготовления ведётся в условиях, близких к стерильным, чтобы предотвратить появление нежелательных плесневых грибов. Субстрат помещают в формы—заготовки для мебели и поддерживают их в условиях повышенной влажности и температурном режиме, благоприятном для развития грибного мицелия.



# Грибы в быту: изготовление мебели

Мебель получается пористой и лёгкой, по консистенции похожей на пробку, или, напротив, очень твёрдой, в зависимости от исходного субстрата. Пластичность мицелия делает мебель удобной и комфортной, но её стоимость весьма высока и в ближайшее время такая мебель вряд ли получит широкое распространение.



# Грибы и «экогробы»

❖ В 2019 г. голландский дизайнер Боб Хендрикс (Bob Hendrikx) решил использовать живой грибной *мицелий* для создания «экологичных» биоразлагаемых гробов, производство которых не вредит окружающей среде.

❖ По задумке изобретателя, захороненные таким образом тела быстрее разложатся и вернутся вместе с гробом в природный круговорот биогенных элементов, не загрязняя почву, а, наоборот, обогащая её.



- ❖ Как и при производстве «грибной мебели», мицелий ксилотрофных грибов доращивают до нужной стадии, а после высушиванием останавливают его развитие.
- ❖ После захоронения мицелий насыщается влагой из почвы и положенного вовнутрь мха и снова «оживает».
- ❖ Первые похороны состоялись в 2020 г., Хендрикс намерен расширять производство и снижать изначально высокую (€1250) цену своего изобретения.



# Грибы – «украшения»: краска для тела



Аборигены *Австралии* для украшения наносят на лицо и руки узоры порошком, полученным из спор пустынного гриба-гастеромицета *Podaxis pistillaris*, а также окрашивают им седые волосы. В Африке и Юго-Восточной Азии этот вид применяют в виде присыпки для лечения ожогов и кожных заболеваний.

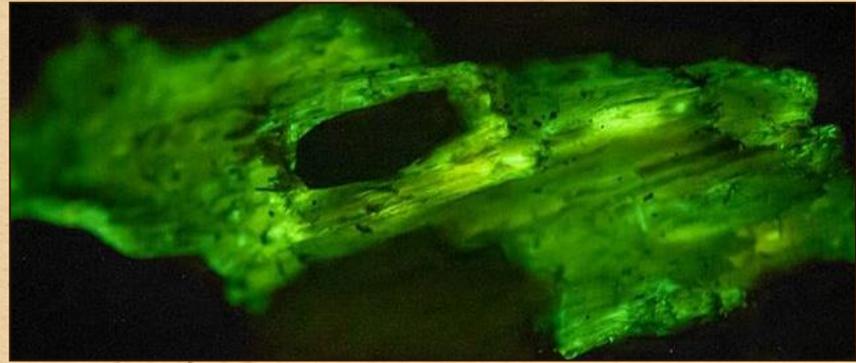
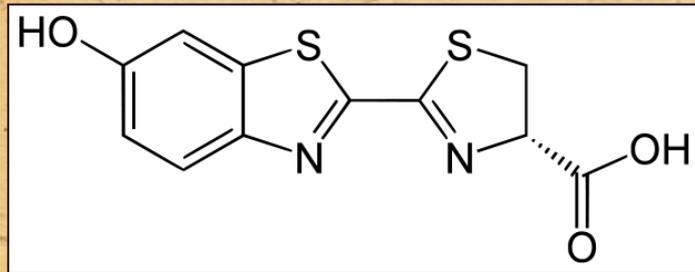
# Грибы – «украшения»: светящиеся грибы

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

Механизм — *люциферин-люциферазное* взаимодействие.

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

Свечение (*биolumинесценция*) — кислород-зависимый процесс, защищает от активных форм кислорода, образующихся при разложении древесины. К свечению могут быть способны и мицелий, и плодовые тела.



**Реакция** под действием окислительного фермента *люциферазы*  
люциферин + АТФ → люцифериладенилат + РР<sub>1</sub>  
люцифериладенилат + О<sub>2</sub> → оксилуциферин + АМФ + свет

В некоторых регионах, к примеру, в Центральной Австралии, светящиеся грибы считались проявлениями козней злых духов и вызывали ужас у местного населения (*Omphalotus nidiformis*, «чинга»), однако в других, в Индонезии, использовались местным населением для украшения: девушки надевали гирлянды из светящихся грибов *Lampteromyces japonicus*.



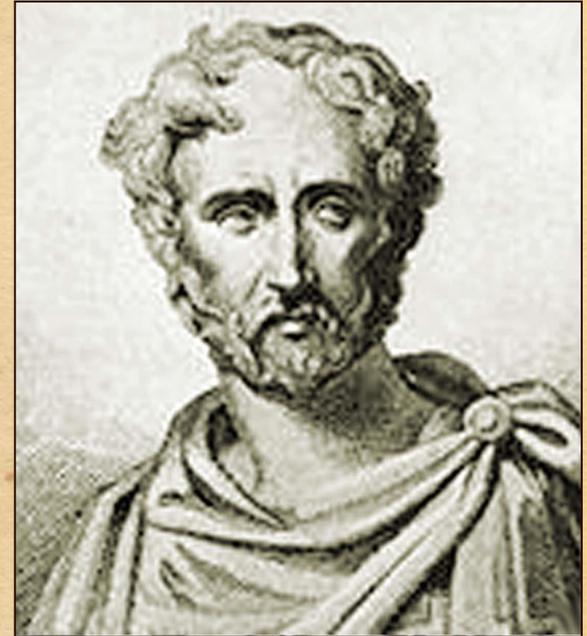
*Omphalotus nidiformis*

# Грибы в быту: трут и порох

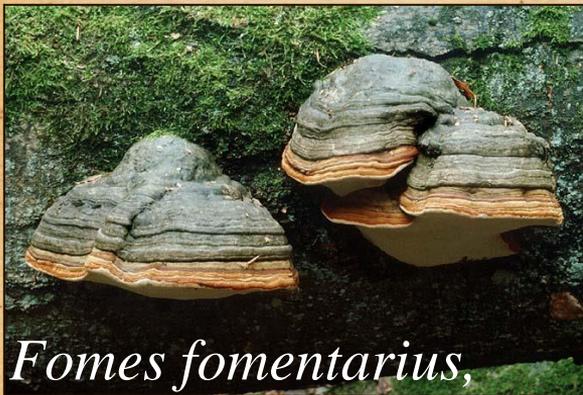


*Бронзовое этрусское зеркало с изображением Иксиона, прикованного к огненному колесу. Есть мнение, что внизу изображён **трутовик** (Graves, 1960).*

Самое древнее свидетельство использования грибов в качестве трута для поддержания огня восходит к Плинию Старшему (22 (?) – 79 н.э.).



Трутовики, а также некоторые дождевики, используют для поддержания огня и в настоящее время (юг Европы).



*Fomes fomentarius*,  
обыкновенный трутовик,  
*amadou*

Используют волокнистую «ткань» трутовика, которую отделяют от трубочек, иногда в смеси с селитрой.



*Bovista*, порховка



# Прочее бытовое применение трутовиков



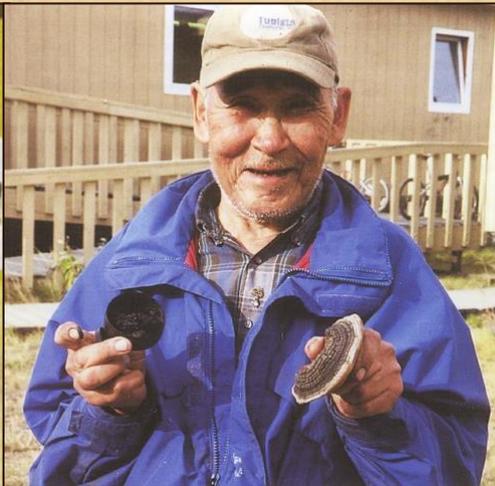
*Пистолет  
(Англия, XIX в.),  
для получения огня  
использован трут  
с селитрой*

Из стерильной ткани плодовых тел трутовика обыкновенного изготавливают предметы одежды, головные уборы, а также другие предметы. Гриб замачивают на несколько дней в воде, а затем толкут ткань, получая волокнистую субстанцию, которую можно раскатать ровным слоем и использовать. Внешне и на ощупь материал напоминает замшу. Производство имелось в Баварии в середине XIX в., сейчас им занимаются любители в Европе и США.



# Грибы в быту: бездымный табак

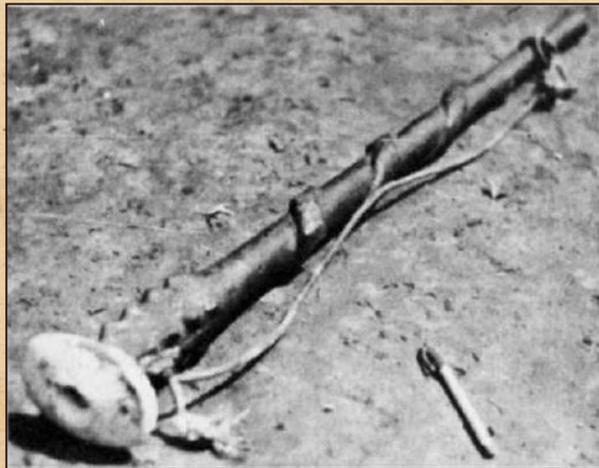
Эскимосы племен *инуиак* и *юпик* (Аляска) используют *ложный трутовик* (*Phellinus igniarius*) для изготовления заменителя жевательного табака (*игмик*) — смеси тёртых табачных листьев и пепла сожжённой ткани гриба, усиливающей всасывание никотина в ротовой полости. До **80%** населения употребляет эту смесь постоянно, включая женщин в период беременности.



*Phellinus igniarius*,  
*ложный трутовик*

# Ритуальные изделия из грибов

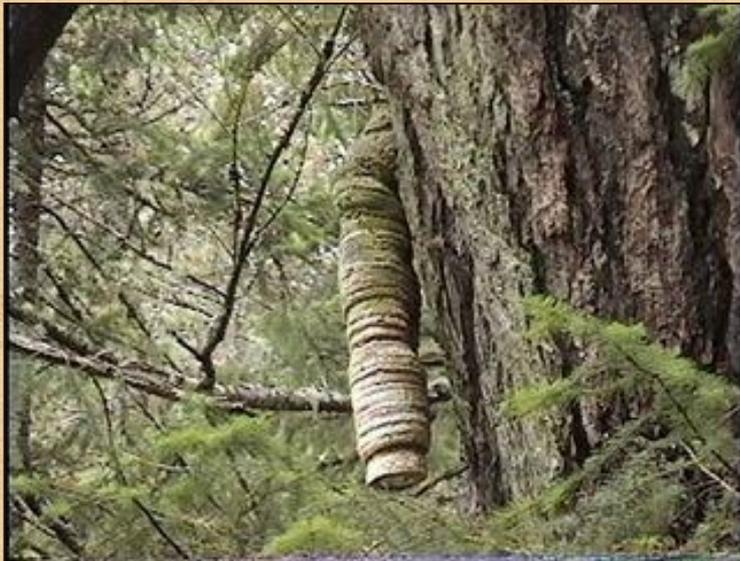
Ритуальный жезл из *Папуа-Новой Гвинеи*, наконечник сделан из склероция гриба *Lentinus tuber-regium* (утийани). Грибной материал заменял камень. Сейчас жезлы используются во время ритуальных танцев, но ранее применялись в качестве охотничьего и боевого оружия.



# Ритуальные изделия из грибов

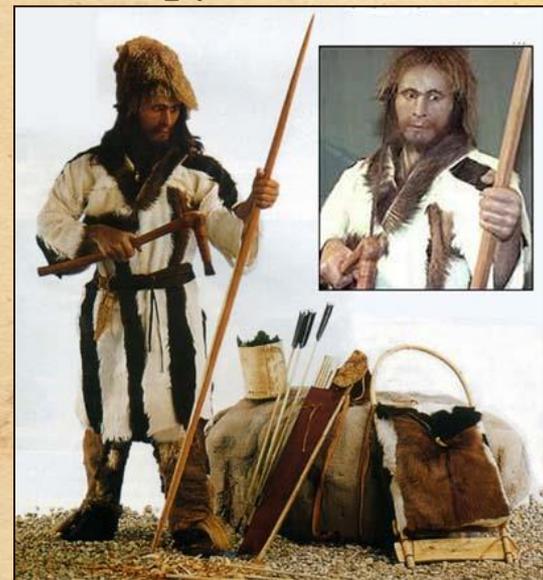
Фигурки духов-хранителей североамериканского индейского шамана, вырезанные из *Laricifomes officinalis*, листовенничной губки (XIX в.).

После смерти шамана их помещали в захоронение вместе с владельцем.



# Грибы в быту: «снежный человек» Этци

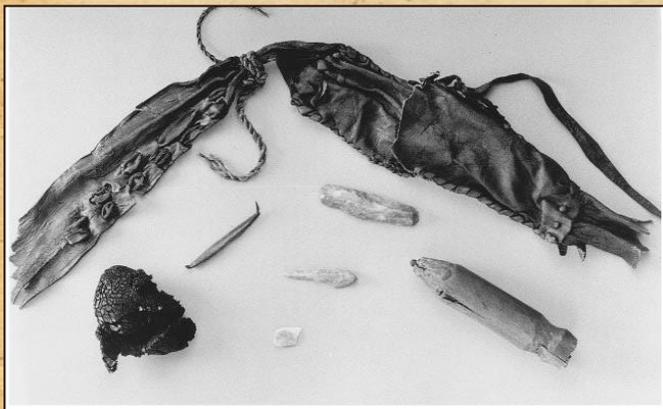
В тирольских Альпах (Симилаун) в вечной мерзлоте в *1991 г.* было обнаружено тело человека; он получил имя по названию ближайшего поселения. По данным радиоуглеродного датирования, его возраст составляет около *5000 лет*, и среди его хорошо сохранившегося снаряжения были найдены грибы, в т. ч., обыкновенный трутовик и берёзовая губка.



# Грибы в быту: «снежный человек» Этци



*Fomes fomentarius*: трям



*Piptoporus betulinus*:  
лекарство, амулет,  
инструмент (?)

В Скандинавии использовали для хранения ножей и правки бритв

# Грибы в быту: уничтожение мух

Токсины красного мухомора обладают инсектицидным действием.

Впервые на это указал немецкий философ и учёный *Альберт Великий* (1256 г.).

Народные названия гриба в некоторых европейских языках (англ. *fly-agaric*, нем. *Fliegenpilz*) и в русском указывают на эту особенность. В деревнях Европы и России им морили мух в домах. Плодовые тела разрезали на кусочки и замачивали в молоке или сахарном сиропе.

Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить отравления детей и домашних животных.



# Грибы, на которых можно писать картины

*Ganoderma applanatum* — «гриб художника». Узоры, нанесённые на поверхность пор коричневеют и сохраняются при высыхании гриба. Возможно, именно на этом грибе *варвары* написали послание императору Траяну с просьбой прекратить наступление (Кассий Дион, Римская история, 68.8.1).

Рисование на грибе вошло в моду в Европе в середине XIX в.



*Рисунки художника Corey Corcoran*

# Грибы в быту: «художественная» плесень

Быстрорастущие и легко культивируемые на питательных средах мицелиальные микромицеты (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Talaromyces* и пр.), а также дрожжи в определённых сочетаниях и при поддержании соответствующих условий могут образовывать живые картины, к сожалению, недолговечные.

