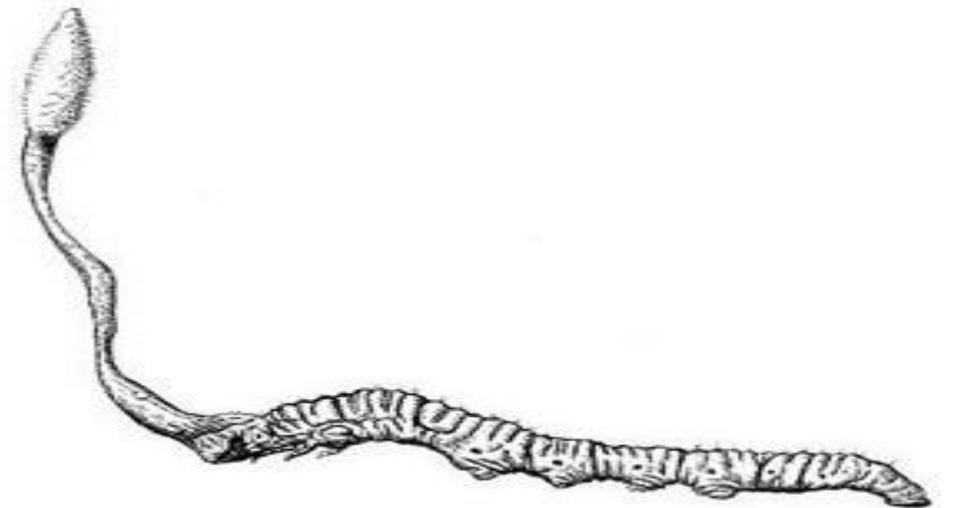


# Грибы родов *CORDUCEPS* и *ORNIOSCORDUCEPS*

И ИХ ОСОБЕННОСТИ



Выполнила  
студентка группы  
№011901  
Т. А. Кудрина



# КЛАССИФИКАЦИЯ

Я

Виды:

- Кордицепс военный  
(*Cordyceps militaris*)
- Кордицепс  
офиоглоссовидный  
(*Cordyceps ophioglossoides*)
- Кордицепс китайский  
(*Ophiocordyceps sinensis*)
- Кордицепс  
однобокий  
(*Ophiocordyceps unilateralis*)



Отде

Аскомицеты  
(Ascomycetes)



Клас

Сордариомицеты  
(Sordariomycetes)



Порядок

Гипокрейные  
(Hypocreales)



Семейств

Кордицепсовые  
(*Cordycipitaceae*),  
Офиокордицепсовые  
(*Ophiocordycipitaceae*)

# Общая характеристика родов:

**Кордицепс** и **Офиокордицепс** - это рода аскомицетных грибов, включающий более 400 видов. Большинство видов являются эндопаразитоидами, паразитирующими главным образом на насекомых и других членистоногих (являются энтомопатогенными грибами); некоторые из них паразитируют на других грибах.

Данные рода имеют всемирное распространение, большинство видов происходят из Азии (в частности из Непала, Китая, Японии, Бутана, Кореи, Вьетнама и Таиланда). Виды кордицепса особенно многочисленны и разнообразны во влажных умеренных и тропических лесах.



01

# *Cordyceps militaris* (Кордицепс военный)

Паразитический гриб, произрастающий на личинках насекомых. В процессе развития паразита хозяин погибает.

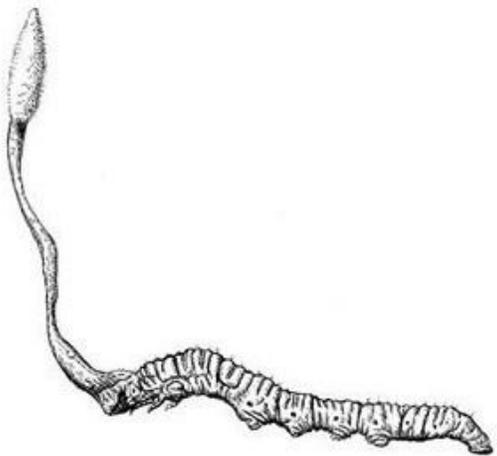
Плодовое тело представляет собой одиночные «ветви» или расходящиеся от основания. Форма одиночных «ветвей» напоминает булаву или цилиндр. Плодовое тело имеет преимущественно оранжевый окрас.

Ножка имеет форму цилиндра, окрас ее чуть светлее верхней части плодового тела, может быть практически белой. Поверхность гладкая.

Спороносная поверхность (покрывает верхнюю часть плодового тела) характеризуется бородавчатостью, на ней располагаются устьяца в виде темных точек.

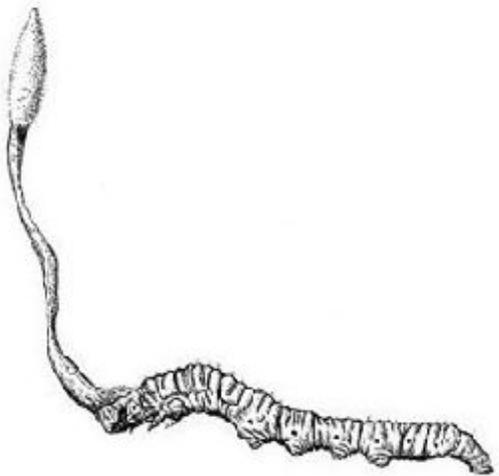
Мякоть имеет сладковатый вкус и приятный аромат. Структура мякоти волокниста, имеет белый окрас.

Споры располагаются в сумковидных образованиях (аскоспоры). Они неокрашенные, нитевидной формы, в процессе созревания разделяются на отдельные споры цилиндрической формы и довольно мелкого размера.



# Заражение насекомого

Гриб произрастает на гусеницах бабочек, которые для окукливания зарываются в землю. На земле споры кордицепса находятся в спячке, но когда появляется благоприятная среда, то гриб оживает и начинает активно развиваться. Также споры могут появиться на живом теле насекомого. После попадания спор на его спину происходит моментальное заражение. Постепенно тело начинает деформироваться, покрываться беловатым налетом, после чего насекомое умирает и мумифицируется. Грибница сначала прорастает внутрь тела куколки, затем выделяет естественный антибиотик кордицепин, после чего кордицепс военный начинает развиваться снаружи. Тело животного служит защитным коконом для паразита от патогенных микроорганизмов.



# Химический состав

Гриб безвреден для организма человека, официально признан несъедобным, но в некоторых случаях способен помочь при тяжелом заболевании. Паразитический кордицепс военный имеет ценный состав:

- ферменты и аминокислоты;
- антиоксиданты и коэнзимы;
- витамины В, С, РР, К, Е;
- металлы магния и железа;
- кальций.

В Турробии военном отсутствует тирезиназа, что позволяет отнести его к съедобным грибам. Однако в его составе нет пепсина, что может с точностью определить его съедобность. Именно поэтому фактор полезности в пищу до сих пор не определен.



# Свойства и применение

Основной компонент гриба – естественный антибиотик кордицепин. Вещество является одним из главных мощных элементов против опухолей. Также он снижает, но не уничтожает, активность опасных вирусов, включая ВИЧ и гепатит. Кислота, содержащаяся в кордицепсе военном, уменьшает уровень холестерина, приводит в норму внутричерепное давление. Аденозин улучшает состояние кожи, предотвращает образование закупорки сосудов.

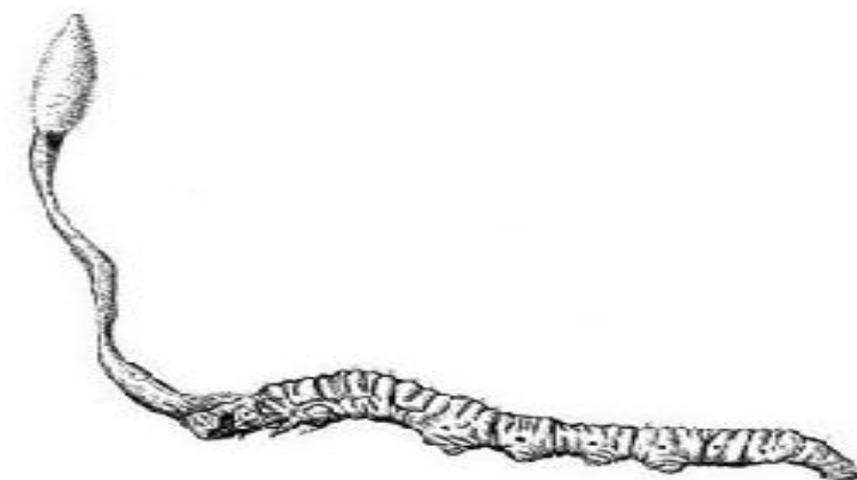
Препараты с кордицепсом направлены на предупреждение или предотвращение:

- пневмонии, бронхиальной астмы;
- туберкулеза, пиелонефрита;
- цистита, маточного кровотечения;
- любого вида опухолей на начальной стадии развития.

Суточная дозировка для взрослого человека 3-5 г вещества. Препараты с кордицепсом военным оказывают на организм только оздоровительный эффект. Подобными свойствами обладают настойки из порошка мицелия. При серьезном пищевом расстройстве или циррозе печени можно дополнительно с основным лечением употреблять по 200 мл настойки в день. Достаточно растереть в порошок плодовое тело, залить теплой водой и оставить настояться 10-12 часов. Снадобье употребляют за час до еды или после трапезы.



# Внешний вид



# 02

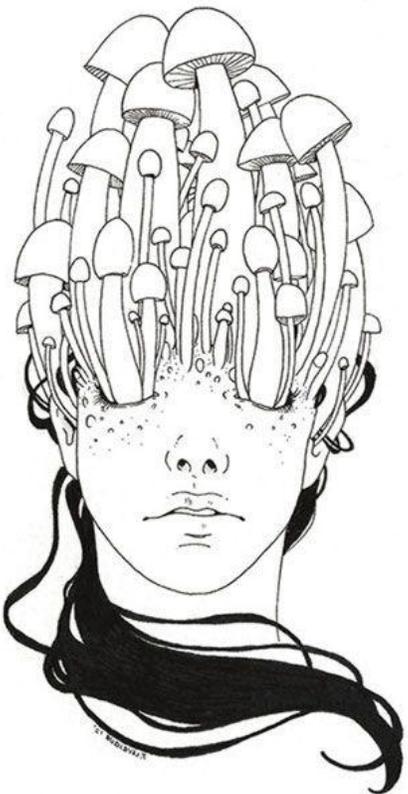
## *Cordyceps ophioglossoides* (Кордицепс офиоглоссовидный)

Кордицепс офиоглоссовидный – несъедобный представитель семейства Офиокордицепсовых. Вид встречается редко, произрастает с августа по октябрь в смешанных лесах.

Кордицепс офиоглоссовидный имеет необычный, причудливый вид, благодаря которому его трудно спутать с другими представителями грибного царства. Плодовое тело вытянутой формы, длиной до 10 см. Данный экземпляр является паразитом, произрастает на земляных грибах единично или небольшими семьями.

Плодовое тело – строма, имеет булавовидно-вытянутую форму с выраженным расширением у основания. Споровый слой окрашен в молодом возрасте в лимонный цвет, по мере роста окрас меняется на темно-оливковый или черный. Подземная часть гриба имеет светло-желтый тон, надземная – рыжеватая или темно-коричневая. Окрас зависит от места произрастания.

Мякоть волокнистая, полая, светло-желтая, без выраженного вкуса и аромата. Паразитирующий вид можно встретить в хвойных и лиственных лесах с июля по октябрь. Кордицепс офиоглоссовидный предпочитают влажные места, поэтому растет во мху, рядом с болотом, по берегам водоемов.



# Употребление и последствия

В России кордицепс офиоглоссовидный считают несъедобным и галлюциногенным. Мякоть жесткая, без вкуса и запаха, содержит эрготамин, который вызывает эрготизмоподобную психотропную реакцию. В Китае же данный представитель считают съедобным. Его используют для приготовления жареных и тушеных блюд.

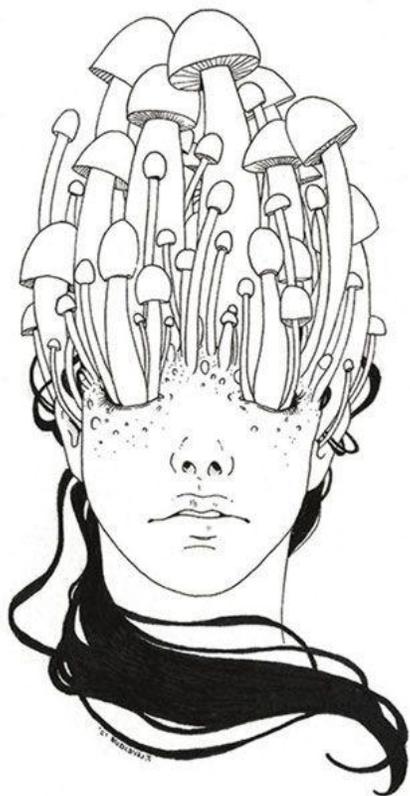
Кордицепс офиоглоссовидный в период размножения выделяет эрготамин. При употреблении в пищу данное вещество вызывает сильное отравление.

## Первые признаки:

- спазм гладкой мускулатуры;
- появление галлюцинации;
- тошнота, рвота; диарея;
- повышение артериального давления;
- человек становится агрессивным;
- развитие катаракты.

→ → При неоказании первой помощи пострадавшего ждет мучительная смерть!

← ←

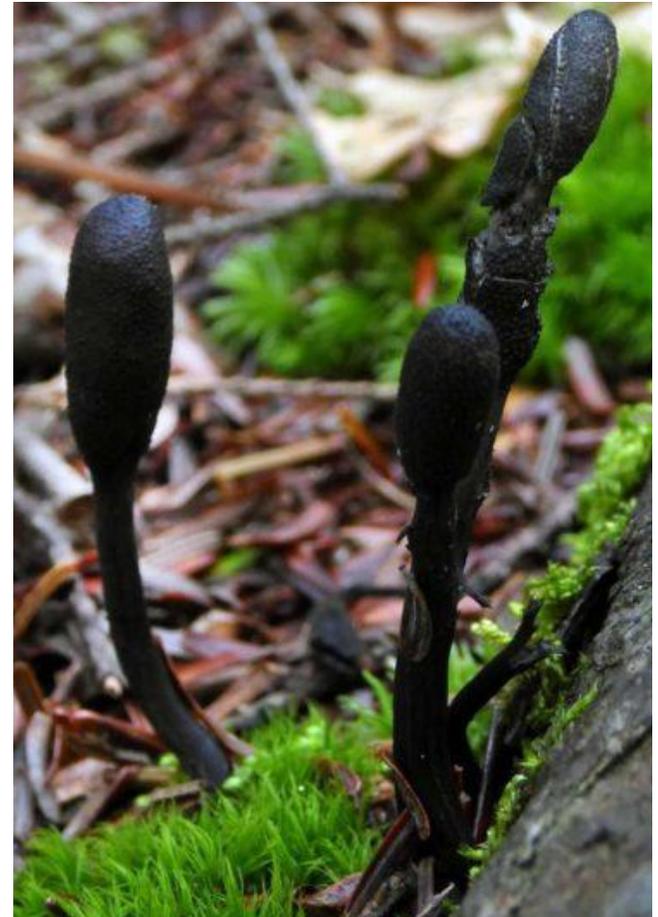


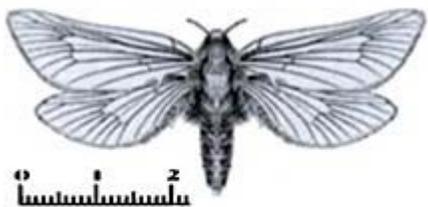
# Внешний вид и особенности

Существует две формы эрготизма:

- **Конвульсивная** – боль, судороги, конвульсии, головокружение, ступор, агония.
- **Гангренозная** – нарушается функциональная работа тканей из-за резкого сужения капилляров.

Кордицепс офиоглоссовидный – опасный вид, так как после термической обработки галлюциногенное вещество остается в плодовом теле.





03

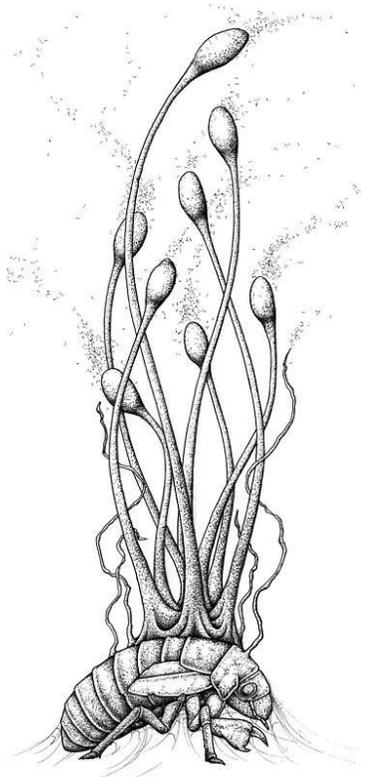
## *Ophiocordyceps sinensis* (Кордицепс китайский)

Кордицепс китайский представляет собой сумчатый гриб (аскомицет), обладающий уникальным циклом развития. Он паразитирует на гусеницах определенного вида бабочек семейства *Hepialidae*.

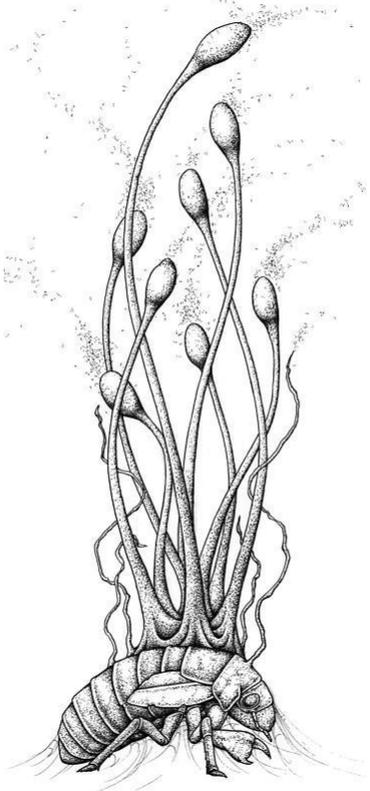
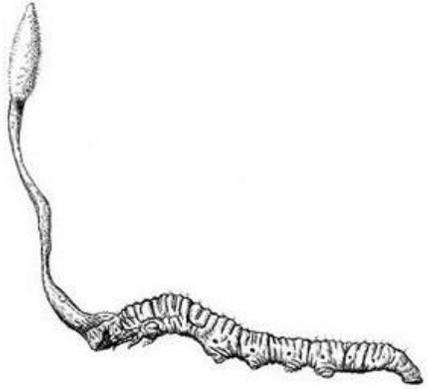
В плодовом теле гриба созревают споры, они разносятся и поражают гусениц. Зимой пораженная грибом личинка зарывается в землю, мицелий начинает прорастать в гусеницу и высасывать из нее питательные вещества, в результате грибница заполняет насекомое целиком, и оно погибает. Летом из дыхательных отверстий на голове гусеницы вырастает одиночное плодовое тело кордицепса китайского. Основание тела связано под землей с головой гусеницы.

Гриб одиночный, темно-коричневого или серо-коричневого цвета снаружи и белого на изломе, поднимается, образуя изгиб, от переднего конца личинки-хозяина. Длина его в среднем колеблется от 4 до 8 см, иногда до 11 см, толщина у основания 3-4 мм.

Плодовое тело грубоватое у основания, тонкое в средней части и имеет булавовидное утолщение на конце. Обладает приятным ароматом и сладкое на вкус.



# Условия произрастания



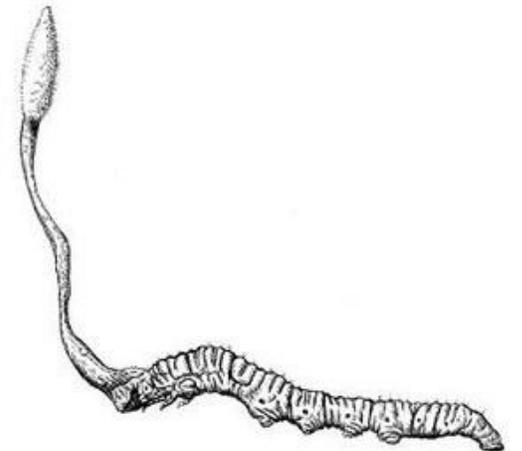
Кордицепс китайский растет в очень суровых условиях Цинхай Тибетского нагорья при низкой температуре и недостатке кислорода на высоте от 2000 до 4000 метров над уровнем моря на безлесых солнечных сторонах горных склонов, предпочитает рыхлые, засушливые, богатые перегноем почвы. Встречается кордицепс китайский в провинциях Цинхай, Сицзан (Тибет), Ганьсу, Сычуань, Юньнань.

Благодаря своим удивительным свойствам возвращать людям молодость и красоту, укреплять организм и восстанавливать его энергетику, спрос на кордицепс во всем мире постоянно растет. Учитывая также очень ограниченный ареал распространения, это привело к тому, что за последние несколько лет цена на кордицепс китайский выросла в сотни раз.

## Химический состав

Кордицепс китайский содержит около 7% кордицепсовой кислоты ( $C_7H_{12}O_6$ ), около 25% белков, около 8,4% жиров. В его состав также входит D-маннитол, маннитол галактоманнан. Продуктами гидролиза белков кордицепса являются глутаминовая кислота, фенилаланин, пролин, гистидин, аланин и другие.

С 1980 года американские фармакологи добились значительных успехов в изучении кордицепса и выделили из него несколько уникальных субстанций, таких как особое вещество кордицепсид, имеющее сходное с нуклеиновыми кислотами строение, кордицепсовая кислота, аденозин, аденин, пептиды, витамины и микроэлементы. Они открыли, что некоторые из этих субстанций могут улучшать состояние иммунной системы организма человека, усиливать резистентность к различным патогенным бактериям и другим микроорганизмам, подавлять развитие опухолей.



# Свойства и применение, дозировка

Гриб кордицепс обладает широким спектром действия.

- Клинические исследования показали, что *Cordyceps sinensis* обладает антиоксидантными свойствами. Было установлено, что экстракт кордицепса ингибирует окисление линолевой кислоты, а также демонстрирует поглощающую активность в отношении других окислителей, таких как перекись водорода, супероксид аниона и пр. (антиоксидант).
- В исследовании, опубликованном в журнале *Journal of Natural Products* в сентябре 2011 года, было обнаружено, что экстракт кордицепса демонстрирует ингибирующую активность в отношении генерации супероксида аниона и высвобождения эластазы. Этот результат говорит о том, что экстракт этого гриба может быть природной альтернативой для предотвращения воспаления (противовоспалительное).
- По данным доклада, опубликованного в журнале *Japanese Journal of Experimental Medicine*, в августе 1989 года, было обнаружено, что применение теплого водного экстракта этого гриба способствовало значительному уменьшению опухолей, вызванных клетками карциномы Эрлиха у мышей. Проводились также и другие аналогичные исследования, которые последовательно показали, что экстракт кордицепса обладает активностью в отношении различных видов рака, таких как лимфоцитарный рак, гепатома, рак предстательной железы, рак толстой кишки и рак молочной железы (противоопухолевое).

- Исследования, опубликованные в журнале *China Journal of Chinese Materia Medica* в сентябре 2001 года, показали, что кордицепс значительно снижает ответ на бронхпровокационную пробу овальбумин-индуцированного изменения у крыс и ингибирует антиген индуцированное увеличение эозинофилов. Исследование показало, что порошок кордицепса может применяться в качестве альтернативного средства для профилактики и лечения бронхиальной астмы (антиастматическое).
- В докладе, опубликованном в журнале *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine Journal*, в сентябре 2010 года, было сказано, что кордицепс обогащенный ванадием может стать полноценным современным натуральным лечебным средством для лечения депрессии и диабета. В другом исследовании, опубликованном в журнале *American Journal of Chinese Medicine*, в 2006 году, было обнаружено, что экстракт кордицепса ослаблял диабет, индуцированный снижением массы тела, полидипсией и гипергликемией у крыс (предотвращение диабета).
- В докладе, опубликованном в журнале *Biological and Pharmaceutical Bulletin* в мае 2003 года, говорилось о том, что при введении экстракта кордицепса мышам, у них значительно улучшилась выносливость во время плавания с 75 минут до 90 минут. Когда мышей подвергали постоянному стрессу, стрессовые показатели заметно были снижены у группы мышей, употреблявшей кордицепс, в отличии от группы, не получавшей его. Еще одно интересное свидетельство того, что *cordyceps sinensis* может быть полезным в качестве средства, усиливающего жизненные силы, повышающего выносливость и наделяющего человека дополнительной энергией - в 1992 году на Олимпийских играх, китайские спортсмены, принимавшие кордицепс, показали выдающиеся результаты в различных видах соревнований (снижение стресса)

Традиционно, дикий Кордицепс необходимо употреблять в дозировке от 5 до 10 г в день.





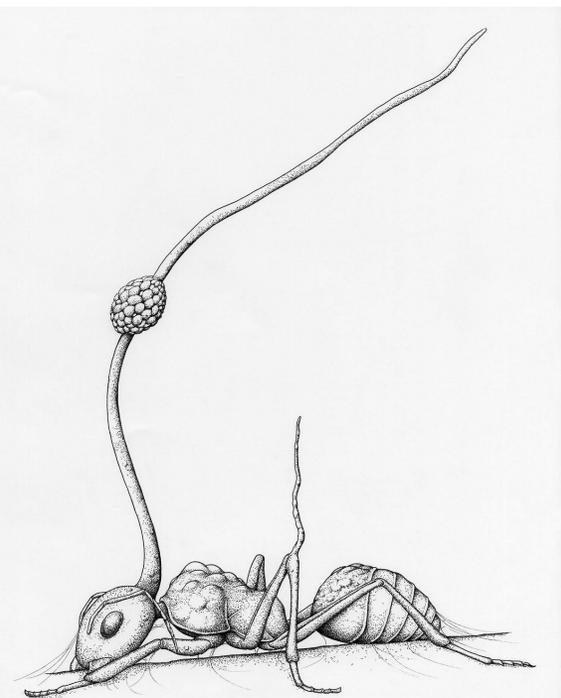
# 04

## *Ophiocordyceps unilateralis* (Кордицепс однобокий)

Кордицепс однобокий - вид энтомопатогенных грибов, паразитирующих на муравьях-древоточцах вида ***Camponotus leonardi***. Распространён в тропических лесах.

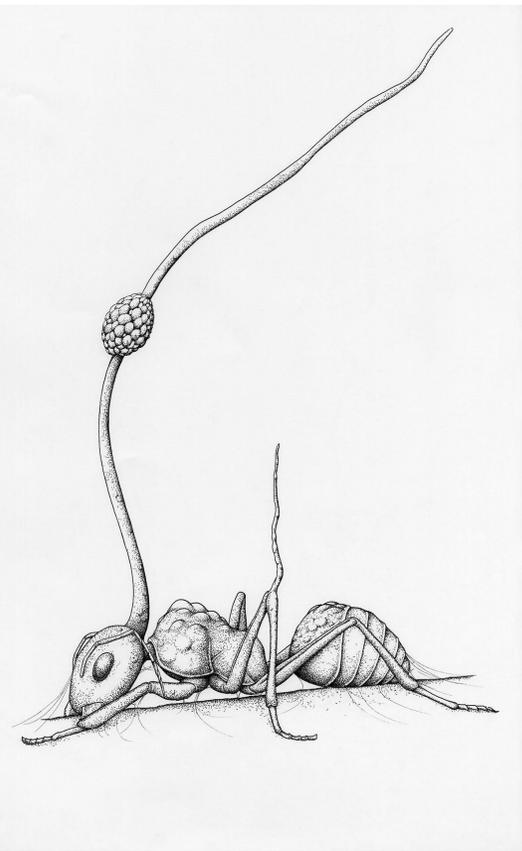
Особенность этого гриба в том, что он изменяет поведение организма-хозяина, проявляя так называемую адаптивную манипуляцию паразита. Через 2–3 недели после попадания гриба в организм заражённый муравей уходит из колонии, забирается на высоту около 30 см северной части растения и закрепляется на листе, впиваясь челюстями в жилку – грибы тем самым обеспечивают себе наилучшее положение для распространения спор. После смерти муравья гриб прорастает сквозь всё его тело, а из головы вырастает красно-коричневое плодовое тело. Умершие муравьи продолжают распространять споры гриба, а кутикула муравья становится как бы защитным футляром для паразита. Причём гриб вырастает в два раза больше, чем длина муравья, после чего приступает к половому размножению.

Для такого манипулирования поведением кордицепс однобокий образует внутри тела муравья сложную клеточную сеть, которая оплетает все внутренние органы и на химическом уровне контролирует каждый уголок его организма, но при этом, что интересно, не проникает в центральную нервную систему хозяина.

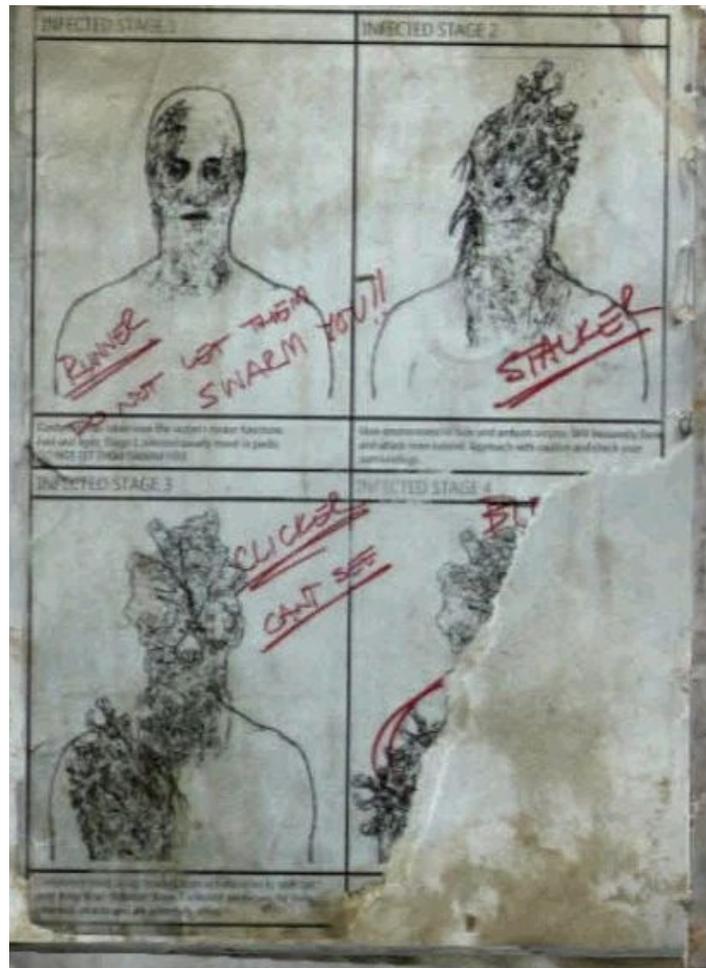


# Внешний вид и применение

Благодаря тому, что грибы-паразиты поражают насекомых, их порой применяют в сельском хозяйстве для сокращения численности вредителей, вместо пестицидов.



# Заключение

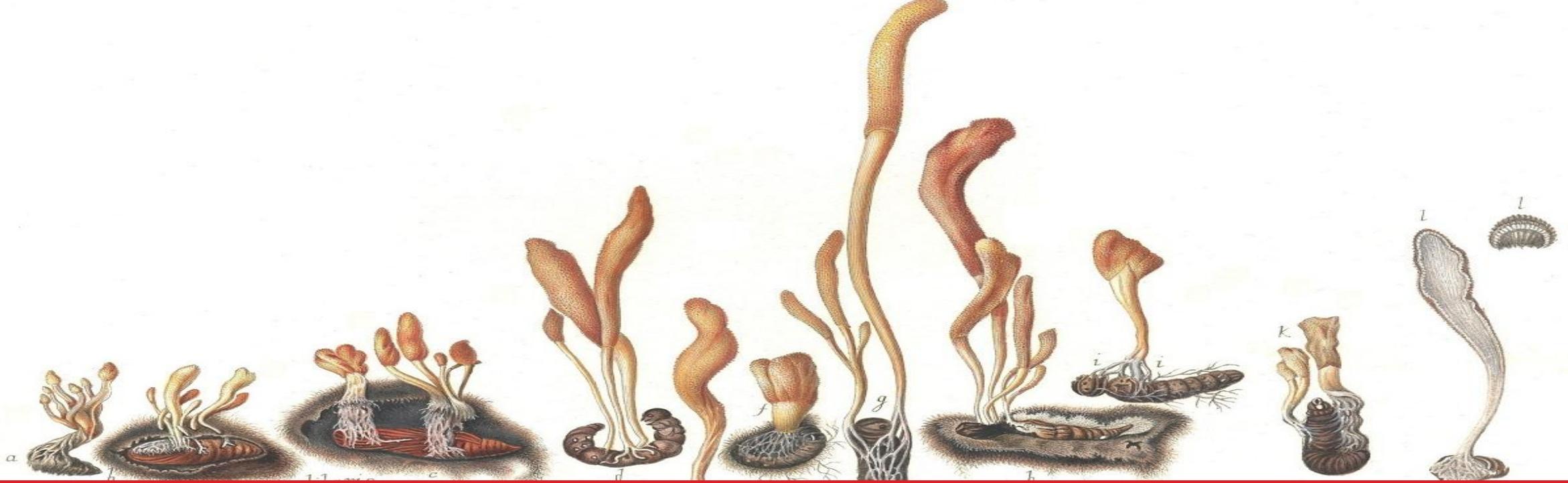


Кордицепс и Офиокордицепс - рода аскомицетных энтомопатогенных грибов. В зависимости от вида данный гриб может быть как полезным для человека, так и способным привести к его смерти. Отличительной особенностью гриба является способность прорасти в телах мертвых и живых насекомых, «зомбируя» их или обеспечивая себе удобный субстрат для роста.

Гриб оказал достаточно большое влияние на культуру.

- В игре **«The Last of Us»** и в фильме **«Новая эра Z»** мутировавший кордицепс поражает людей, превращая их в некое подобие зомби.
- В манге **«Токийский гуль»** (том 4, глава 32) упоминается гриб кордицепс.
- В видео-игре **«LIMBO»** гриб проникает в голову человека, а затем использует его разум, чтобы убить.





## С п и с о к

### И с т о ч н и к о в :

1. Holliday, John; Cleaver, Phillip; Lomis-Powers, Megan; Patel, Dinesh;. Analysis of Quality and Techniques for Hybridization of Medicinal Fungus *Cordyceps sinensis* (Berk.)Sacc. (Ascomycetes) (англ.) // International Journal of Medicinal Mushrooms : journal. — New York: Begell House, 2004. — Vol. 6, no. 2. — P. 152.
2. "GSD Species Synonymy: *Cordyceps militaris* (L.) Fr". Species Fungorum. CAB International. Retrieved 2014-05-20.
3. Микология /Эмиль Мюллер, Вольфганг Леффлер; Пер. с нем. К. Л. Тарасова. - М. : Мир , 1995. - 344 с.: ил.
4. Госманов, Р.Г. Микология и микотоксикология : монография / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с.
5. Альгология и микология [учебное пособие для студентов вузов по биологическим специальностям] А. С. Шуканов, А. И. Стефанович, В. Д. Поликсенова, А. К. Храмов. - Минск БГУ, 2009. - 422, [1] с., [8] л. цв. табл. рис., табл.
6. [https://en.wikipedia.org/wiki/Cordyceps\\_militaris](https://en.wikipedia.org/wiki/Cordyceps_militaris)
7. [https://en.wikipedia.org/wiki/Tolyracladium\\_ophioglossoides](https://en.wikipedia.org/wiki/Tolyracladium_ophioglossoides)
8. Charissa de Bekker, Lauren E. Quevillon, Philip B. Smith, Kimberly R. Fleming, Debashis Ghosh, Andrew D. Patterson and David P. Hughes. Species-specific ant brain manipulation by a specialized fungal parasite // BMC Evolutionary Biology, 2014. - P. 166.



СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!

