

Руководство по культивации грибов вида *Psilocybe Cubensis* в домашних условиях (v2). Часть 1

March 16, 2019

shroommate

Навигация

Навигация сквозная через все части руководства, поэтому можно кликать на нужную главу с любой страницы

1. Вступление
2. Принт-взвесь
3. Подготовка субстрата
4. Банки
5. Инокуляция
6. Обрастание
7. Кейсинг
8. Холодовой шок
9. Парник
10. Плодоношение
11. Сбор урожая
12. РГХШ
13. Хранение
14. Сбор новых отпечатков
15. Утилизация

Вступление



Привет, друже! Рад, что ты интересуешься такими штуками. В этом гайде я опишу минимально необходимый набор действий для выращивания большинства грибов вида *Psilocybe Cubensis*.

Важные моменты:

1. Мой гайд направлен на использование наиболее доступных и недорогих вещей. Разумеется, ты сможешь добиться лучших результатов, используя лабораторное оборудование, ламинарные шкафы и стерильные камеры, но я предпочитаю искать наименее замороченные решения. Мне так интереснее.
2. Я опишу самую суть процессов. Если ты умеешь думать головой, то всегда сможешь понять, что пошло не так, если уж пошло. А также сможешь внести свои коррективы и сделать что-то иначе, лучше, проще, веселее. Экспериментируй!
3. Рекомендации по сборке девайсов написаны в духе "лаборатория на коленке". Что-то служит уже не первый год, и собирать новое красивое чисто для гайда я не соберусь, так что буду показывать то, что есть.
4. Вероятно, некоторые моменты я случайно упустил. Так что задавайте вопросы через бота [@mshrms_bot](#) или, если бот молчит, на почту mushrooms@protonmail.com (оо - это нули, тут просто шрифт такой)

Кстати, фотки взяты не из одного цикла выращивания. Некоторые оказались хренового качества, другие же просто забыл сделать. Так что я

подцеплял иллюстрации из других своих репортов. Перед некоторыми главами я буду вкратце описывать, что потребуется для процесса, исключая посуду, которая есть в каждом доме. В квадратных скобках буду указывать [необязательное].

На фото, которые я использовал с первого гайда, сохранился водяной знак старого канала. Оригиналы я просрал, поэтому пусть висят как есть. Новых фоток местами не наделано, и чтобы не тянуть грибы за шляпы, я решил иллюстрировать тем, что есть в наличии. Если что, копировать или использовать в своих прекрасных руководствах мои фотки можно без разрешения, просто за спасибо :)



Принт-взвесь

Потребуется: главбокс, споровый отпечаток, вода для инъекций, новые шприцы, спирт, небольшой нож, [рюмка]

Итак, предположим, у тебя есть споровая взвесь в шприце или споровый отпечаток. В первом случае можешь пропустить этот шаг. Если нет вообще ничего — спроси меня через @mshrms_bot.

Если же у тебя в руках принт (отпечаток), во взвесь ты можешь его превратить как минимум двумя способами:

Первый способ:

Протри спиртом все необходимые штуки:

- ампулу с водой для инъекций
- запечатанный новый шприц (5мл)
- бутылёк спирта
- зиплок с принтом
- новую иглу или тонкий нож

Вместо чистого (96%) спирта можно использовать асептолин (70-90%) или любой раствор, с помощью которого аптеки пытаются обойти закон о строгом учете продаваемого спирта. На самом деле раствор в 75% даже лучше, потому что с водой он лучше проникает через мембраны бактерий и справляется с ними. На худой конец пойдет, конечно, и обычная водка, однако спирт испаряется быстрее и почти не оставляет лишней воды. Некоторые используют хлоргексидин в качестве замены. Рекомендовать не буду, потому что сам работаю только со спиртом, и в тексте буду упоминать именно его.

Также протри все поверхности внутри главбокса.

Glove box (главбокс) - герметичный ящик с перчатками, предназначенный для стерильных работ. Оснащен бактерицидной лампой. Вот моя версия: пеноплекс, гофры для унитаза, перчатки, оконный утеплитель и

герметик. Сверху сначала я просто клал стекло, а теперь использую прозрачный пластик. Выглядит невзрачно, но служит не один год)



Плотно закрой его и включи бактерицидную лампу на 10-60 минут. Время зависит от мощности лампы и уверенности в чистоте поверхностей. Лично я включаю 8-ваттную лампу на полчаса.

Выключи, надевай перчатки и устройся поудобнее. Вскрой ампулу с водой. Если ампула стеклянная, обрати внимание на темную точку на ее горлышке — ломать нужно по нему, там есть надпил. Если пластиковая — просто срежь ее верх. Вскрой зиплок с принтом. Не залезая внутрь руками, выдвинь принт из зиплока и соскреби часть спор прямо в ампулу с водой. Четверти большого принта или половины маленького будет более чем достаточно. На самом деле, может хватить и одной десятой части, но ты же

хочешь инокулировать много банок, верно?! Окей, не забудь закрыть принт.

Если производить такое с ампулой не хватает шпоровки, используй для смешивания спор и воды обычную рюмку. Только убедись, что дно у нее не исцарапано, иначе в царапинах застрянет целая куча маленьких черных засранцев.

Далее вскрой шприц, насади на него иглу поплотнее. Перемешай взвесь в ампуле иглой, втяни её в шприц и закрой иглу колпачком. Если что-то пошло не так (например, что-то уронил) и нужны обе руки, можешь поставить шприц прямо в бутылку со спиртом, иглой вниз.

Теперь открой главбокс и подпиши на шприце сорт грибов и дату изготовления взвеси. Заверни его в фольгу или пакет и оставь в чистом месте при комнатной температуре на сутки. Всё, взвесь готова!

Второй способ:

Этот метод проще, но более расточителен в плане принтов. Главбокс не понадобится. Достаточно относительно чистой комнаты и стола. Итак, надень резиновые перчатки и протри спиртом стол и всё, перечисленное в первом методе.

Вскрой шприц, надень иглу и наполни его водой из ампулы. Затем протри спиртом принт ещё раз и сразу же проткни его иглой ближе к клапану. Выдави всю воду в зиплок, одной рукой зажми место прокола с иглой, а другой потри сквозь полиэтилен сам носитель со спорами, чтобы они отделились и смешались с водой. После этого втяни в шприц обратно уже готовую взвесь, закрой, подпиши и оставь споры регидрироваться на сутки. Этот метод чуть менее надежен и сжирает за раз целый принт, зато очень прост.

Подготовка субстрата

Потребуется: сухое зерно пшеницы, левомецетин в таблетках, вермикулит.

Итак, чем же любит питаться грибной мицелий?! С чем только грибные гроверы ни экспериментируют (особенно часто встречаю сомнительную на мой взгляд смесь кокосового койра, торфа и вермикулита), однако вперед по питательности сильно выбиваются злаковые культуры, а в особенности пшеница. Подготовка пшеничного субстрата также очень проста.

Ты можешь использовать любую пшеницу, как дорогущую для проращивания из ближайшего супермаркета, так и грязную, кормовую, которая продается мешками на соответствующих складах и базах.



Первым делом ее необходимо хорошенько промыть и избавиться от мусора и шелухи. Удобно, что последняя сразу всплывает на поверхность. Затем залей пшеницу водой с запасом, накрой крышкой и оставь на сутки при комнатной температуре.

Я оставлял и на 12 часов, и на трое суток — все было в порядке. Сутки — просто рекомендация

Когда откроешь, не пугайся возможному сладковатому запаху закисания. За это время большинство бактерий в зерне «пробудилось» и начало радостно плодиться. А это значит, что теперь их гораздо легче уничтожить! Снова хорошенько промой пшеницу, опять залей воды с небольшим запасом, растолки в ложке 1 таблетку левомецетина и размешай в зерне.

Масса инструкций предписывает класть 1 таблетку левомецетина на литр зерна. На литр, Карл! Расчет крайне странный, ведь антибиотик растворяется в воде, и именно концентрация полученного раствора нас интересует, а не то, сколько зерна мы в нем будем вымачивать. Так что моя тебе рекомендация: клади 1 (одну) таблетку на весь объем. Будь то 4-литровая кастрюля или небольшое ведро. Сам я последнее время кладу полтаблетки, потому что достать антибиотики без рецепта не всегда легко

Теперь, прямо с этой водой ставь на плиту, на полном огне доведи до кипения, затем убавь газ и вари примерно полчаса. Время от времени перемешивай и определяй готовность на глаз: как только первые зерна начали развариваться, твой субстрат уже достаточно напитался водой.

Лучше немного недоварить, чем потом использовать кашу, потому что воздух должен проникать до самого дна твоих будущих банок. К тому же каша сильнее подвержена закисанию. Итак, вот как выглядит готовое зерно:



На этом этапе некоторые рекомендуют не промывать, чтобы сохранить на зернах питательный бульон, однако я предпочитаю все-таки промыть. Во-первых, так зерно более рассыпчато и его будет удобнее перетряхивать, а во-вторых, оно попросту быстрее охлаждается. Итак, прижми дуршлаг к кастрюле и, крепко сжимая их между собой, переверни, а затем поставь в ванну или другую кастрюлю. Дуршлаг можно заменить металлическим ситом. Дай воде стекать около получаса.



Теперь пришло время вермикулита. Этот минерал отлично впитывает лишнюю воду и отдает обратно, если воздух слишком сухой. Помимо контроля за влажностью используется для разрыхления почвы. Продается в магазинах типа «сад-огород».

Итак, досыпай в уже немного подсохшее зерно понемногу вермикулита, перемешивай и проверяй субстрат на влажность. Оптимальный вариант ты подберешь сам, с опытом, а пока просто возьми в сухую руку горсть зерна и, если чувствуется, что оно влажное, но ни капель, ни воды на руке не остается, значит вермикулита достаточно. У меня к этому времени смесь выглядит примерно так:



А это значит, что можно переходить к следующему разделу

Банки

Потребуется: скороварка, банки, «дышащий» пластырь или ватные диски, скотч, фольга.

В общих чертах, с тарой для субстрата дело обстоит так: она должна выдерживать температуру около 120 градусов (для стерилизации), плотно закрываться и иметь отверстия с фильтром для медленного газообмена — мицелию для развития очень нужен кислород.

Те, кто следил за моим каналом [@mshrms](#), могли наблюдать смену моих предпочтений с банок на пакеты для запекания, а потом обратный (но усовершенствованный) процесс. Чем пользоваться тебе — решай сам. На мой взгляд, банки ведут себя гораздо более предсказуемо и в них гораздо сложнее случайно травмировать растущий мицелий. Кроме того, в них лучше видны зачатки заражения, закиси и зарождения иной неожиданной живности. Именно поэтому мой гайд будет про банки!

Итак, сойдут любые банки, которые влезают в твою скороварку (я чаще всего использую винтовые поллитровые). Сполосни банки и вылей всю воду. Добавь немного вермикулита на дно каждой банки. Немного, только чтобы скрыло дно. Это поможет лишней влаге, если она будет, уйти еще в самом начале.

Теперь заполни их готовым субстратом примерно на $\frac{3}{4}$. Можешь оставить чуть больше места, если в будущем будешь плодить банки уже обросшим зерном, а не взвесью. В этом случае их просто будет проще перетряхивать.

Далее, если банки винтовые, пробей дырку около 10мм в середине крышки. Я предпочитаю это делать самой толстой отверткой. Невинтовые банки закрой поверху скотчем внахлест на 1см, и обмотай еще в один оборот вокруг горловины, чтобы закрепить края и прожги зажигалкой дырку в середине банки.

И, наконец, закрой отверстие пластырем в 1-2 слоя. Винтовые банки будут выглядеть так:



В последнее время я предпочитаю делать еще одно отверстие для инокуляции. В чем его удобство, объясню дальше:



Хорошо. Теперь крышки плотно закрой одним-двумя слоями фольги и прижми ее вокруг горловины. А дальше всё, что не влезло в скороварку, убери в холодильник или на балкон, если там сейчас прохладно. Далее, положи тряпку на дно скороварки, на нее банки, и залей водой на 2/3 уровня, но не выше горловин. Учтывай, что кипящая вода немного поднимется и может залить крышки.



Закрой крышку, обязательно проверь клапаны скороварки, затем поставь ее на максимальный огонь и разогрей до состояния, когда рабочий клапан будет стабильно шипеть. Теперь убавь газ до минимума, еще раз проверь резервный клапан (если он есть) и оставь банки стерилизоваться. Через 1 час выключи и либо оставь на плите, либо отнеси в прохладное место типа балкона. Охлаждать под холодной водой пока что нельзя, также как и спускать пар через клапан. Из-за резкого перепада давления и температуры банки могут треснуть, и их придется выбросить.

Примерно через 3 часа банки можно осторожно вытащить. Момент, когда уже можно, я определяю нехитрым способом: если могу держать руки на стенках скороварки 5 секунд, значит уже норм. Вытаскивай, немного встряхни, чтобы влага распределилась по зерну. И сразу ставь следующие банки, если все за раз не влезли. В принципе, 2-3 дня они простоят в холодильнике, и ничего с ними не случится, но лучше провести стерилизацию всего субстрата как можно быстрее.

Уже простерилизованные банки можно хранить при комнатной температуре, где-нибудь в более-менее чистом месте. Желательно, не

снимая фольги.

Все получилось? Отлично, переходи к следующему этапу.

Инокуляция

 навигация

Потребуется: [главбокс], шприц со взвесью, спирт, лейкопластырь, гентамицин в ампулах, нож/ножницы, [медицинская маска].

Теперь у тебя есть относительно стерильный субстрат, и за него начинается война всех голодных тварей, обитающих в твоём доме (ну, кроме кота). Вся живность, что ждёт своего часа в хлебе, на стенах, в посудных губках, на любой поверхности, будет крайне рада попасть в такой очищенный от конкурентов оазис, как твои банки. Поэтому теперь твоя задача — максимально чисто переместить в банки главных её будущих жителей — споры твоих грибов. Задача не особо сложная.

Для начала тебе понадобится либо достаточно чистая комната, либо главбокс. Под понятие чистой комнаты не подпадает ванна с плесенью на стенах, кухня, подвал, баня и т. п. Предпочти им обычную жилую комнату с плотно закрытыми окнами и дверями. В ней не должно быть сквозняков и открытых вентиляционных каналов.

Сними одежду выше пояса, заberi волосы и надень медицинскую маску на лицо. Протри руки и стол спиртом, поставь на него твои банки, бутылёк со спиртом, лейкопластырь, нож/ножницы и шприц со взвесью, тоже предварительно протирая все их поверхности. Старайся не нависать над столом во время всех манипуляций. Над столом должны быть только руки. Фольгу с банок лучше снимать уже непосредственно перед инокуляцией, но это не критично.



Так выглядит уже бывалая банка после снятия фольги

С опытом и количеством инокуляций можно упрощать процесс: я делаю все операции на кухонном столе, просто хорошенько орошая все спиртом.

Если нет уверенности в чистоте принта, то тебе понадобится ампула гентамицина (у меня это 5-10% случаев, во всех остальных всё прекрасно и без него). Отломи верх и набери в шприц 10% от емкости взвеси (не больше!). Например, если в шприце 5мл воды, добавь 0.5мл антибиотика. Через 20 минут можно продолжать процесс. Если прошел час или два, ничего страшного — продолжай, нужные споры довольно живучи.



Вот мой примерный набор

Сразу определись с местом прокола банок шприцом. Раньше я использовал ужасные ватные диски: игла гнется и путается в нитях ваты. Поэтому теперь рекомендую использовать дышащий пластырь, хоть для металла, хоть для скотча. Если ты делал в крышке дополнительное отверстие как на моих фото выше, тем лучше: это отверстие можно сверху залепить наглухо, в то время как основное должно остаться под теми же 1-2 слоями пластыря.



Пластырь, уже готовыми кусочками, — всегда под рукой

Ладно, теперь хорошенько встряхни шприц, сними колпачок с иглы и поставь шприц в спирт. На одну из банок, в месте будущего прокола, наклейте небольшой отрезок пластыря, но не до конца — край держи в одной руке. Другой еще раз протри место прокола спиртом (или сбрызни, если спирт у тебя в пульверизаторе), воткни шприц и выдави в банку 0.5-1.0мл взвеси.



Рукой с пластырем сразу прикрой место прокола, затем вытащи шприц и сразу закрой пластырь до конца. Немного встряхни банку, чтобы взвесь распределилась по зерну, подпиши на банке название штамма и дату. Готово!

Ещё, в качестве заглушки на место прокола, себя неплохо показал обычный плотный рулонный пластырь. По нему же удобно отмечать отверстие под иглу. Сверху я его залепляю крепп-лентой. Так как она не особо впитывает спирт, то и быстро высыхает. Уже через минуту можно смело писать на ней обычной ручкой.



Что касается варианта с главбоксом, процесс выглядит так же, только еще более надежен, хотя и совсем не обязателен. Место возможного проникновения в банку контаминантов находится только в точке прокола. А так как оно изрядно заливается спиртом, вероятность заражения при правильных действиях крайне мала. В главбоксе вообще можно открыть крышку и вылить взвеси прямо на зерно.

Также, вместо пластыря можно использовать и скотч, только он крайне хреново клеится на мокрые от спирта поверхности. Пластырь в этом отношении гораздо лучше.

Обрастание

 [навигация](#)

Теперь самая длительная фаза, в течение которой споры сначала освоятся на новом субстрате, прорастут в него волосками мицелия, встретятся с волосками спор другого «пола», объединятся и только тогда начнут весело и ризоморфно пожирать всё остальное. Таких «пар» будет много, они будут объединяться во что-то вроде колоний. И каждая такая колония будет являться носителем своего набора ДНК, который и будет выливаться в грибы разной формы, размеров. Если конечно вообще будет. Такое тоже бывает.

Именно поэтому наиболее эффективно будет инокулировать субстрат уже готовым кусочком мицелия или — и того интереснее — частью плодового тела гриба. Тогда-то уж всё поест один тип колоний, точно плодоносящий, с грибами выглядящими практически как донор. Такова очень приблизительная и краткая теория грибного размножения :) Но с клонами и пересадкой мы начнем работать потом, а сейчас продолжим манипуляции с мультиспорой.

Итак, теперь инокулированный субстрат нужно поместить в темное, теплое и желательно сухое место. Темное — совсем, теплое — 27-33 градуса, сухое — чтобы не множить конкурентную флору. Для создания такой среды и нужен **инкубатор**.

Его почему-то часто путают с парником. Запомни: инкубатор - это темно, тепло и сухо! Именно здесь мицелий наслаждается своей вегетативной фазой и жрёт всё, до чего может дотянуться.

В его роли может выступить шкаф, коробка, сломанный холодильник, тумбочка, просто угол у батареи и так далее. Нагревателем же может служить батарея, лампа, электронагреватель любого вида, лохматый кот, ну и в таком духе. Я же для себя выбрал вариант с коробкой, склеенной из пеноплекса, с термошнуром на дне и датчиком температуры. Ничего необычного. Проскочит еще на фотографиях.

Окей, помести банки в инкубатор и исключи постоянное попадание света в него. Поддерживай постоянную температуру (я предпочитаю около 31) и через 4-6 дней ты заметишь первые следы зарождающейся грибной жизни (через 6-10, если использовался антибиотик):



Осторожнее с банками в самом начале, пока зёрна еще не сцепились мицелием. Излишняя тряска может существенно растянуть процесс зарастания. Подожди еще немного и увидишь:



Цвет должен быть примерно вот такой. Серые или слишком плотные зефирные пятна - это не наше)) Если же всё было выполнено правильно, а мицелий растёт и развивается, вскоре ты увидишь небольшие, но уже довольно плотные островки. Вроде таких (кстати, мой инкубатор на фоне):



Как правило, они образуются уже на 6-7 день после старта. А значит настала пора перетряхнуть субстрат, чтобы мицелий распространился равномерно по всему объему и начал охватывать его одновременно из всех маленьких новообразованных центров.

Для этого возьми банку и методично постучи по ней кулаком. Тебе необходимо добиться того, чтобы сгусток мицелия разбился на отдельные зерна и равномерно перемешался с еще неохваченным субстратом. Это будет довольно проблематично, если зерна в банке больше 3/4. Вот главная причина, почему не стоит заполнять ее под завязку. Итак, после этой процедуры зерно может выглядеть как неохваченное вовсе:



Это норма, просто ставь банки обратно в инкубатор и продолжай ждать. Теперь обрастание сильно ускорится. Как правило одного перетряхивания за цикл будет достаточно. Скоро мицелий начнет рост сразу из множества мест:



И ещё через 5-8 дней субстрат будет охвачен полностью:



Уже на этом этапе будет видна разница между стрейнами (штаммами). Вот, например, Ecuador, Pink Buffalo и Argentina:



Можешь подержать его в инкубаторе еще пару дней, если есть точки, которые вызывают сомнения. И на этом стадия зарастания завершена.

Теперь о том, что могло пойти не так. На стадии стерилизации можно случайно переварить субстрат в скороварке/кастрюле. Тогда выглядеть он будет примерно так:



В принципе, с небольшими такими проблемами мицелий может справиться и сам. Он съест всё вокруг, а несъедобную зону просто окружит плотной шубой. В данном случае, когда будешь извлекать мицелий, отдели его с запасом, чтобы не зацепить подкисающую кашу.



Или зерна в банке так много, что мицелий сам себе перекрыл приток воздуха через крышку, а значит будет расти медленно, мучаться, потеть и с высокой вероятностью бактериальная закись тоже испортит банку. Если рост действительно замедлился, попробуй в главбоксе рассадить банку на две отдельные или просто вытащи верхний слой ложкой, протертой спиртом. Только обязательно в главбоксе! Вскрывать стерилизованную банку в нестерильных условиях - это почти 100% гарантия ее потерять.



Излишняя вода в банке тоже может стать причиной закиси. Отличить этот момент можно по каплям в местах соприкосновения зёрен со стеклом. Решается эта ситуация перетряхиванием, если на дне достаточный слой вермикулита (5-10 мм), который впитает лишнее. Однако, если вокруг капель на стекле уже видны мутные ореолы или из фильтра появился едва уловимый кисло-сладкий запах, похожий на запах яблочного сидра – банку смело в утиль! Нет, не спасти! В у т и л ь!



А еще частая причина неудач с субстратом (особенно в первые разы) - это обычная плесень. Видишь ее в банке – действуй сразу. Как только эта дрянь разрастется, процесс выбрасывания может стать похож на пылевое торнадо. Некоторые банки я даже вывозил в лес, чтобы не отмывать туалет от черных туч.

Чаще всего тебе будут попадаться какие-нибудь представители пенициллов или триходерма, плотная белая шуба которого хорошо заметна на фоне воздушных нитей нашего мицелия (этот кадр уже с банки из парника, зеленую плесень на стадии зарастания я ловлю очень редко):



Также часто появляется в банках *Aspergillus niger*:



Аспергиллус мать его нигер! Гроза моих баночек)

Как правило всё это случается из-за плохой стерилизации или заражённого отпечатка. Так что только терпение и антибиотики, товарищи!

Еще отличным способом найти банку, которой прямая дорога в утиль - запах из инкубатора. Открываешь и сразу понятно - где-то шпион. Нужно

понюхать все фильтры и любой запах, отличающийся от запаха свежих лесных грибочков, будет основным детектором.

А теперь рассмотрим ситуацию, когда там вообще ничего не растет. Вариантов может быть несколько. Самые вероятные это:

1. В банке незаметно разрастается другая форма жизни - бактерии или контаминанты с отпечатка. Тут ничего не поделаешь, рано или поздно они себя проявят, и банка отправится в утиль;
2. Слишком сухо. Нет даже испарины на стекле. Разумеется, такое есть никто не будет. Можно попробовать долить воды шприцом и перемешать. Это довольно редкий случай на самом деле. Нужно хорошенько пережарить зерна, чтобы они высохли или серьезно нарушить процесс;
3. Слишком влажно. Свободная вода на стенках или на дне. Если на дне нет вермикулита для выравнивания баланса, смело начинай заново;
4. Слишком много антибиотиков. Да, больше 1/10 от объема взвеси лучше не добавлять. И не держать дольше часа (обычно минут 15 достаточно).

Фух! Наконец-то можно перейти к кейсингу, хватит с меня этого зоопарка...

Продолжение (часть 2)