

Запутанная жизнь. Как грибы меняют мир, наше сознание и наше будущее

Автор:

[Мерлин Шелдрейк](#)

Запутанная жизнь. Как грибы меняют мир, наше сознание и наше будущее

Мерлин Шелдрейк

Интересный научпоп

Под словом «гриб» мы обыкновенно имеем в виду плодовое тело гриба, хотя оно по сути то же, что яблоко на дереве. Большинство грибов живут тайной – подземной – жизнью, и они составляют «разношерстную» группу организмов, которая поддерживает почти все прочие живые системы. Это ключ к пониманию планеты, на которой мы живем, а также наших чувств, мыслей и поведения.

Талантливый молодой биолог Мерлин Шелдрейк переворачивает мир с ног на голову: он приглашает читателя взглянуть на него с позиции дрожжей, псилоцибиновых грибов, грибов-паразитов и паутины мицелия, которая простирается на многие километры под поверхностью земли (что делает грибы самыми большими живыми организмами на планете). Открывающаяся грибная сущность заставляет пересмотреть наши взгляды на индивидуальность и разум, ведь грибы, как выясняется, – повелители метаболизма, создатели почв и ключевые игроки во множестве естественных процессов. Они способны изменять наше сознание, врачевать тела и даже обратить нависшую над нами экологическую катастрофу. Эти организмы переворачивают наше понимание самой жизни на Земле.

В формате PDF A4 сохранен издательский макет.

Мерлин Шелдрейк

Запутанная жизнь. Как грибы меняют мир, наше сознание и наше будущее

С благодарностью к грибам, научившим меня всему, что я знаю.

Перевод оригинального издания:

Merlin Sheldrake

ENTANGLED LIFE:

How Fungi Make Our World, Change Our Minds and Shape Our Futures

Печатается при содействии литературных агентств

David Higham Associates и The Van Lear Agency LLC.

Перевод с английского Ольги Ольховской

Редакция благодарит за научную консультацию А. В. Тобиас, к. б. н., миколога, сотрудника кафедры ботаники СПбГУ

ENTANGLED LIFE © Merlin Sheldrake, 2020

© Перевод на русский язык, оформление. ООО «Издательство АСТ», 2021

Пролог

Я посмотрел вверх, на вершину дерева. От ствола, исчезавшего в путанице лиан в пологе леса, ответвлялись орхидеи и папоротники. Высоко надо мной, громко захлопав крыльями, с резким криком взлетел со своего насеста тукан, и стая обезьян-ревунов разразилась медленно усиливающимися воплями. Дождь только-только прекратился, и тяжелые капли скатывались на меня с листьев неожиданными струями воды. Низко над землей стелился туман.

Корни дерева, изгибаясь, расползались прочь от основания ствола, теряясь в густых наносах опавших листьев, закрывавших почву в джунглях. Я постучал палкой по земле, отпугивая змей. Быстро пробежал и скрылся тарантул, и я опустился на колени. Проведя рукой вниз по стволу, я нащупал один из корней в мягкой как губка массе лесного мусора, в котором корни потоньше переплелись в плотный красно-коричневый клубок. Снизу волнами поднимался густой запах. По этому лабиринту сновали термиты, а тысяченожка свернулась кольцом, притворяясь мертвой. Мой корень спрятался в землю, и я совком осторожно расчистил место вокруг. Разрыхлив верхний слой почвы, я очень медленно, с максимальной осторожностью начал откапывать его, а он, извиваясь, удалялся от дерева у самой поверхности земли.

Через час я продвинулся примерно на метр. Мой корень стал теперь тоньше струны и начал бешено разрастаться. Трудно было проследить за ним, когда он переплетался с соседними корешками, поэтому я лег на живот, почти касаясь лицом мелкой, прокопанной мною канавки. У некоторых корней был резкий ореховый запах, у других – запах древесный, с горчинкой. Но у корней моего дерева, когда я поскреб его ногтем, оказался смолистый пряный аромат. Несколько часов медленно и кропотливо продвигаясь вперед, я скреб корешки ногтем и принюхивался к ним через каждые несколько сантиметров, чтобы не потерять след.

В течение дня я обнаруживал все больше отростков у откопанного мною корня. Выбрав несколько из них, я проследил их путь до самых кончиков, до того места, где они зарывались в гниющие листья или обломки сучьев. Окуная концы этих корешков в склянку с водой, я смывал с них грязь, а потом рассматривал под лупой. Отростки моего корня ветвились как маленькие деревья, и их поверхность была покрыта прозрачным, тонким как паутина слоем, выглядевшим влажным и липким. Именно эти хрупкие структуры я и хотел исследовать. От этих корешков в земле раскинулась, кружевным полотном оплетая корни соседних деревьев, грибница. Без нее не существовало бы моего дерева. Без подобных грибных сетей не было бы нигде ни одного растения. Все

живое на Земле, включая меня, зависело от таких вот грибных сетей. Я тихонько потянул за мой корень и почувствовал, как шевельнулась земля.

Введение

Быть грибом

Есть влажной любви мгновенья, когда небеса завидуют тому, что мы способны творить здесь, на земле.

– Хафиз Ширази

Грибы повсюду, но их легко не заметить. Они внутри и вокруг вас. Они поддерживают и питают и вас, и все то, что вам необходимо для жизни. Когда вы читаете эти слова, грибы продолжают изменять ход жизни, и так продолжается уже более миллиарда лет. Они поедают камень, создают почву, «переваривают» вредные, загрязняющие окружающую среду вещества, питают и убивают растения, выживают в космосе, вызывают видения, производят пищу, создают лекарства, управляют поведением животных и влияют на состав атмосферы Земли. Грибы дают нам ключ к познанию планеты, на которой мы живем, и того, как мы мыслим, чувствуем и ведем себя. И все же они живут тайной жизнью, большей частью скрытой от наших глаз, и более 90 % их видов остаются неописанными и неизученными. Чем больше мы узнаем о грибах, тем меньше видим смысла в жизни без них.

Грибы образуют одно из царств всего живого – категорию такую же многочисленную, как царство растений или животных. Микроскопические дрожжевые грибы и опенок настоящий, или *Armillaria*, грибница которого простирается на значительные расстояния и относится к самым большим организмам в мире, – все это грибы. Нынешней рекордсменке среди грибниц опенка настоящего сейчас от 2000 до 8000 лет, она находится в Орегоне, весит сотни тонн и расползлась на 10 квадратных километров. Вероятно, есть экземпляры и большего размера, и старше, но они еще не открыты.

Многие из самых значительных событий на Земле были и являются результатом грибной активности. Растения выбрались из воды около 500 миллионов лет назад благодаря сотрудничеству с грибами, которые служили им в качестве корневой системы, пока растения не обзавелись собственными корнями. В наши дни жизнь более 90 % растений зависит от микоризных грибов – от греческого слова ?????, означающего «гриб», и ?????, что значит «корень», – которые могут объединять деревья единой сетью. Эта сеть получила название wood wide web, то есть «вселесная паутина». Эта древняя связь породила всю известную жизнь на суше, будущее которой зиждется на способности грибов и растений непрерывно поддерживать здоровые взаимоотношения.

Возможно, растения и сделали нашу планету зеленой, но если бы мы смогли заглянуть на 400 миллионов лет назад, в девонский период, нас бы поразила иная форма жизни – прототакситы. Эти живые шпильки были частью ландшафта. Многие из них были выше двухэтажных домов. Ничто не могло сравниться с ними по размеру: растения уже существовали, но не достигали в высоту и метра, а ни одно позвоночное животное еще не покинуло водных глубин. В гигантских стволах селились мелкие насекомые, выедая в них «залы» и коридоры. Эту загадочную группу организмов – считавшихся огромными грибами – составляли крупнейшие живые структуры на суше. Она просуществовала по крайней мере 40 миллионов лет, в 20 раз дольше, чем человеческий род на Земле.

И по нынешний день грибы создают новые экологические системы на Земле. Когда возникают вулканические острова или отступают, обнажая голые скальные породы, ледники, лишайники – союз грибов и водорослей или бактерий[1 - Точнее, цианобактерий. – Прим. науч. ред.], – первыми из живых организмов обосновываются там и создают почву, в которой после укоренятся растения. В хорошо развитых экосистемах дожди бы вскоре вымыли почву, не будь там густой мелкоячеистой грибной сети, которая удерживает ее. На нашей планете очень мало мест, где невозможно найти грибы. Они повсюду: в глубинных отложениях на морском дне, на поверхности пустынь, в ледяных долинах Антарктики, в наших телах. На листьях и стеблях одного-единственного растения могут существовать десятки и сотни различных видов грибов. Эти грибы проникают в промежутки между клетками растения, сплетаясь в бархатное полотно, и помогают защитить растение от болезней. Ни одно растение, выросшее в природных условиях, не обошлось без этих грибов; они такая же неотъемлемая его часть, как листья или корни.

Процветание грибов в таких разнообразных средах обитания зависит от многообразия их метаболических способностей. Метаболизм – это искусство химического преобразования. Грибы – мастера метаболизма, и они способны с бесконечной изобретательностью разведывать новые источники питания, кормиться отбросами, в чем с ними могут соперничать только бактерии. Используя смесь сильнодействующих ферментов и кислот, грибы способны разрушать самые устойчивые вещества на планете, начиная с лигнина – самой жесткой составляющей древесины – и заканчивая камнем. Им подойдут сырая нефть, полиуретан и взрывчатое вещество тринитротолуол, или просто тротил. Почти никакая среда не будет слишком агрессивной или экстремальной для выживания грибов. Вид грибов, выделенный из отходов горнодобывающей промышленности, является одним из самых устойчивых к радиации организмов и может помочь в очистке мест захоронения радиоактивных отходов. Взорвавшийся реактор в Чернобыле – место обитания большой популяции таких грибов. Некоторые такие грибы приспособляются даже к высокорadioактивным «горячим» частицам и, кажется, способны обуздать радиацию и использовать ее как источник энергии, подобно тому как растения используют солнечную энергию.

Когда мы пытаемся представить себе гриб, мы воображаем его плодовое тело. Но так же, как плоды растений представляют собой лишь часть значительно большей структуры, включающей ветви и корни, плодовое тело – это всего лишь место, где производятся споры. Для грибов споры – то же, что для растений семена, то есть возможность распространять потомство. Плодовое тело – это инструмент влияния на внешний мир – от ветра до белок, – которые должны помочь в распространении спор или хотя бы не мешать этому процессу. Плодовые тела – это видимая часть гриба, пикантная, соблазнительная, вкусная, а подчас и ядовитая. И все же плодовые тела – лишь один способ размножения среди многих других: подавляющее большинство видов грибов рассеивает споры, не формируя никакого плодового тела.

Мы все живем и дышим грибами благодаря изобилию всевозможных способов распространения грибных спор. Некоторые виды выбрасывают споры, которые ускоряются в 10 000 раз быстрее, чем космический челнок сразу после запуска, достигая скорости 100 километров в час. На свете мало живых организмов, способных передвигаться быстрее.

Другие виды грибов создают свой собственный микроклимат: споры поднимаются вверх вслед за испаряющейся с пластинок[2 - Не только с

пластинок. Гименофор может быть и трубчатым, и гладким. – Прим. науч. ред.] влагой[3 - Восходящие потоки воздуха возникают из-за разницы температур. То, что исходит от грибов и других организмов, только встраивается в эти потоки. – Прим. науч. ред.]. Грибы производят примерно 50 мегатонн спор в год, что равно весу 500 000 голубых китов. Это делает их крупнейшим источником живых частиц в воздухе. Споры находятся в облаках и влияют на погоду, вызывая формирование капель воды, из которых образуется дождь, и ледяных кристаллов, из которых получаются снег и град.

Споры

Некоторые грибы, такие как дрожжи, путем брожения превращающие сахар в алкоголь и вызывающие подъем теста при выпечке хлеба, состоят из одиночных клеток, которые размножаются почкованием. Тем не менее большинство грибов образуют многоклеточные системы, известные как гифы: тончайшие трубчатые структуры, которые разветвляются, сливаются и переплетаются в беспорядочную филигрань мицелия, или грибницы. Мицелий представляет собой самый распространенный тип организации грибов (габитус). Его разрастание точнее всего можно определить как тенденцию к исследованию, пусть и неупорядоченному. Вода и питательные вещества протекают через экосистемы внутри сетей мицелия. Мицелий некоторых видов грибов реагирует на электричество и проводит электрические волны по гифам подобно тому, как нейроны нервной системы животных передают электрические импульсы.

Мицелий

Гифы составляют мицелий, но из них состоят и более плотные структуры. Плодовые тела грибов возникают из спрессованных гифовых нитей. Плодовые тела в свою очередь способны и на другие подвиги, помимо разбрасывания спор. Некоторые, такие как трюфели, испускают дивные ароматы, что превратило их в

одни из самых дорогих пищевых продуктов в мире. Другие, такие как навозник белый (*Coprinus comatus*; копринус хохлатый), способны пробиться сквозь асфальт и приподнять тяжелые тротуарные плиты, хотя сами не отличаются жесткостью. Срезанный навозник белый можно поджарить и съесть. Если же вы оставите его в банке, его ослепительно-белая мякоть за несколько дней растворится, превратившись в черные как смоль чернила (иллюстрации к этой книге нарисованы чернилами из навозника белого).

Навозник белый, *Coprinus comatus*, нарисованный чернилами из навозника белого

Метаболическая изобретательность позволяет грибам вступать в разнообразные взаимоотношения. И корнями, и стеблями, и побегами растения во все время своего существования были тесно связаны с грибами, которые защищали их и снабжали питательными веществами[4 - Речь может идти о минеральных веществах. – Прим. науч. ред.]. Животные также зависят от грибов.

Представители фауны, которые образуют одно из самых многочисленных и сложных сообществ после человеческих, это муравьи-листорезы. Численность их колоний может превышать 8 миллионов, и все особи населяют подземные гнезда, диаметр которых зачастую больше 30 метров. Жизнь муравьев-листорезов вращается вокруг гриба, который они выращивают в своих подземных пещерах и «кормят» кусочками листьев.

Существование человеческих сообществ переплетено с грибами не меньше. Грибковые болезни обходятся в миллиарды долларов убытков – пирикулярриоз риса (рисовая гниль) ежегодно губит столько риса, сколько было бы нужно, чтобы накормить более 60 миллионов человек. Древесные грибковые заболевания, от голландской болезни вязов до каштановой гнили (эндотиевого рака коры каштана съедобного), покоряют леса и ландшафты. Римляне молились богу Робигу, защищавшему всходы от грибка, который вызывает болезнь милдью, или ложномучнистую росу; однако они так и не смогли предотвратить голодные неурожайные годы, которые способствовали упадку Римской империи.

Влияние грибковых болезней увеличивается по всему миру: нерациональное ведение сельского хозяйства снижает способность растений образовывать связи с полезными грибами, от которых они зависят. Широкое использование противогрибковых химикатов привело к появлению новых грибковых форм, угрожающих здоровью как людей, так и растений. За последние 50 лет по миру распространилась благодаря торговле самая смертоносная среди известных болезней – грибок, инфицирующий земноводных. Из-за этой болезни вымерли уже 90 видов рептилий, и она грозит стереть с лица земли еще сотню. Сорт бананов «Кавендиш» (99 % импортных плодов именно этого сорта) сейчас уничтожается грибковой болезнью, уже в десятки раз сократившей его урожай. Она, возможно, приведет к его полному исчезновению в ближайшие десятилетия.

Однако подобно муравьям-листорезам люди научились использовать грибы для решения ряда насущных проблем. В действительности мы, вероятно, используем подсказанные грибами ходы значительно дольше, чем носим имя человека разумного. В 2017 году исследователи восстановили рацион неандертальцев, двоюродных братьев современного человека, вымерших примерно 50 тысяч лет тому назад. Они обнаружили, что один из них, страдавший дентальным абсцессом, употреблял с пищей плесневый грибок, производящий пенициллин, что указывает на осведомленность о его антибиотических свойствах. Существуют и другие, не такие древние примеры, включая «ледяного человека», прозванного Этци. Его хорошо сохранившиеся останки, датированные примерно 5000 лет и относящиеся таким образом в эпоху неолита, были найдены в леднике. В день своей смерти Этци нес мешок, набитый кусками трутовика настоящего (*Fomes fomentarius*), вероятнее всего для разведения огня, и тщательно приготовленными кусочками березового трутовика (*Fomitopsis betulina*), которые наверняка собирался использовать в качестве лекарства. Коренное население Австралии обрабатывало раны плесневыми грибами, собранными с теневой стороны стволов эвкалиптов. В Талмуде рассказывается о лекарственном средстве на основе плесени, известном как «чамка», которое изготавливали из заплесневевшего зерна, вымоченного в финиковом вине.

Древнеегипетские папирусы, датированные 1500 годом до н. э., упоминают лечебные свойства плесени, а в 1640 году королевский ботаник-травник, лондонец Джон Паркинсон описал использование плесени для лечения ран. Но только в 1928 году Александр Флеминг обнаружил, что некая плесень вырабатывает антибактериальное химическое вещество – пенициллин. Пенициллин стал первым современным антибиотиком и успел спасти бесчисленное количество жизней. Открытие Флеминга стало одним из поворотных пунктов в истории современной медицины. Возможно, оно помогло

изменить соотношение сил во Второй мировой войне.

Оказалось, что пенициллин – соединение, способное защитить грибы от бактериальной инфекции, – защищает также и людей. В этом нет ничего необычного: хотя грибы очень долго смешивали с растениями, они в действительности ближе к животным – образчик классификационной ошибки, которую исследователи регулярно допускают при попытках разобраться в жизни грибов. На молекулярном уровне люди и грибы достаточно схожи, чтобы испытывать благотворное влияние одних и тех же биохимических инноваций. Когда мы используем лекарства, созданные грибами, мы очень часто заимствуем решение, подсказанное ими, и применяем его к своему организму. Грибы широко применяются в фармацевтике, и сегодня мы используем их для получения не только пенициллина, но и других химических веществ, таких как циклоспорин (иммуноподавляющее лекарство, которое делает возможной пересадку органов), понижающие содержание холестерина в крови статины, множество сильнодействующих противовирусных и противораковых средств (включая стоящее миллиарды долларов лекарство «Таксол» (Taxol), первоначально представлявшее собой экстракт из грибов, обитающих внутри тисовых деревьев). И я не говорю уже об алкоголе (получаемом благодаря брожению, вызванному дрожжевыми грибами) и псилоцибине (активном компоненте психоделиков, которые, как продемонстрировали клинические испытания, способны вывести из глубокой депрессии и избавить от тревожности). 60 % ферментов, используемых в промышленности, генерируются грибами, и 15 % всех вакцин производятся модифицированными штаммами дрожжей. Лимонная кислота, вырабатываемая грибами, необходима в производстве всех шипучих напитков. Мировой рынок съедобных грибов процветает: прогнозируется его рост с 42 миллиардов долларов в 2018 году до 69 миллиардов долларов в 2024 году. Продажи лекарственных грибов увеличиваются ежегодно.

Решения, которые подсказывают нам грибы, применимы не только в области человеческого здоровья. Радикальные грибные технологии могут помочь нам справиться со многими проблемами, возникающими из-за постоянных разрушительных воздействий на окружающую среду.

Противовирусные соединения, производимые грибным мицелием, позволяют бороться с синдромом разрушения пчелиных семей. Прожорливость грибов может быть использована для переработки и разложения вредных загрязняющих веществ, таких как сырая нефть, оставшаяся после разлива. Этот процесс известен как микоремедиация, или миковосстановление. Во время

микопроизводства строительные материалы и текстиль, заменяющие пластики и кожу во многих областях человеческой деятельности, выращивают из мицелия. Грибные меланины – пигменты, производимые грибами, – не подвержены влиянию радиации, и это многообещающий новый источник устойчивых к радиации биоматериалов.

Человеческие сообщества всегда учитывали поразительные виды грибного метаболизма. Перечисление пунктов длинного списка химических достижений грибов заняло бы не один месяц. И все же, невзирая на их потенциал, вопреки центральной роли, которую грибы сыграли во многих древних увлечениях человечества, им всегда уделяли лишь малую толику того внимания, которое отводили животным и растениям. По самым точным подсчетам, в мире существует от 2,2 до 3,8 миллиона видов грибов, то есть в 6–10 раз больше, чем предполагаемых видов растений. А это значит, что изучено и описано всего лишь 6 % всех видов грибов. Мы только начинаем познавать сложность и хитросплетения грибной жизни.

Сколько я себя помню, меня всегда зачаровывали грибы и те трансформации, которые случались благодаря им. Цельное бревно становится почвой, кусок сырого теста поднимается и превращается в хлеб, гриб вырастает за ночь. Но как? Подростком я справлялся со своей озадаченностью, находя способы как-то «связать» себя с грибами. Я собирал грибы и выращивал их у себя в спальне. Позднее я варил алкоголь в надежде узнать побольше о дрожжевых грибах и их воздействии на меня. Я восторгался тем, как мед превращается в медовуху, а фруктовый сок – в вино, и удивлялся тому, как результат этих трансформаций изменял ощущения – мои собственные и моих друзей.

К тому времени, как я начал изучать грибы систематически – стал студентом отделения прикладной ботаники в Кембридже (отделения прикладной микологии там не существует), – меня заинтересовал симбиоз, тесная взаимосвязь, возникающая между неродственными организмами. История жизни оказалась наполненной разными видами тесного сотрудничества.

Как я выяснил, грибы обеспечивают многие растения минеральными веществами, такими как фосфор и азот, а взамен получают углеводы и липиды, производимые растениями в процессе фотосинтеза, когда те поглощают солнечный свет и углекислый газ из воздуха. Благодаря взаимоотношениям

растений и грибов возникла биосфера, которую мы наблюдаем и ощущаем сейчас. Эти взаимоотношения и ныне поддерживают все живое на Земле, а мы, кажется, почти не разобрались в них. Как возникли эти взаимоотношения? Как растения и грибы общаются между собой? Как бы мне узнать побольше о жизни этих организмов?

Я решил продолжить занятия наукой в докторантуре, чтобы ближе рассмотреть микоризные взаимосвязи в тропических лесах Панамы. Вскоре после этого я перебрался в полевой лагерь на острове. Исследования проводились под эгидой Смитсоновского института тропических исследований. И мой остров, и окрестные полуострова, полностью покрытые лесом, были частью заповедника. Единственным расчищенным от зарослей местом была поляна, где находились общежития, столовая и лаборатории. Там же расположились теплицы для выращивания растений; сушильные шкафы, заполненные мешками с опавшими листьями; комната, уставленная микроскопами; морозильная камера, набитая образцами – бутылками с древесным соком, мертвыми летучими мышами, пробирками с клещами, вытащенными из спин удавов и щетинистых крыс. На доске объявлений предлагалось денежное вознаграждение за доставку свежего помета оцелотов из леса.

Джунгли кишели живностью. Там обитали ленивцы, пумы, змеи и крокодилы; маленькие американские ящерицы-василиски могли бегать по поверхности воды и не тонуть. Всего на нескольких гектарах произрастало столько же видов лесных растений, как во всей Европе. Многообразие флоры и фауны отражалось в богатом разнообразии специальностей полевых исследователей-биологов, приехавших изучать его. Некоторые из них забирались на деревья и наблюдали за муравьями. Другие каждый день уходили на заре отслеживать передвижения обезьян. Третьи следили за молниями, которые ударяли в деревья во время тропических гроз. Четвертые коротали дни, висая на подъемнике и замеряя уровень озона в сводах деревьев. Пятые подогревали почву, чтобы определить, как бактерии будут реагировать на глобальное потепление. Шестые изучали то, как жуки ориентируются по звездам. Шмели, орхидеи, бабочки – казалось, в лесу не осталось ни одного вида, за которым кто-нибудь не наблюдал бы.

Меня поражали изобретательность и чувство юмора этого исследовательского сообщества. Лабораторные исследователи-биологи проводят большую часть своей жизни, держа под контролем ту частичку живой природы, которую они изучают. Их собственная человеческая жизнь проходит за пределами сосудов, в которых находится исследуемый ими материал. Полевым исследователям редко

удается добиться такого уровня контроля. Мир – лабораторный сосуд, и они находятся внутри его. Соотношение сил другое. Грозные ливни смывают флажки, которыми они отмечают объекты своих экспериментов. Деревья падают на их делянки. Ленивцы умирают там, где они собирались измерять содержание питательных веществ в почве. Их кусают муравьи-пули, когда они продираются сквозь заросли. Лес и его обитатели рассеивают любые иллюзии о том, что ученые чем-либо управляют. Очень быстро наступают отрезвление и смирение.

Взаимоотношения растений и микоризных грибов – это ключ к пониманию того, как устроены экосистемы. Мне хотелось побольше узнать о том, как питательные вещества проходят через грибные системы, но у меня голова шла кругом, когда я представлял себе, что творится под землей. Растения и микоризные грибы неразборчивы в связях: внутри корней одного растения может обитать множество грибов, а к единственной грибной системе могут присоединяться многочисленные растения. Таким образом растения могут обмениваться разнообразными веществами, от питательных веществ до сигнальных соединений, при помощи грибных связей. Проще говоря, грибы объединяют растения в социальную сеть. Именно это и подразумевается под словосочетанием «вселесная паутина». Тропические леса, где я работал, были местом обитания сотен видов растений и грибов. Эти «вселесные паутины» невообразимо сложны, их значение огромно и все еще не до конца осознано. Представьте себе озадаченность внеземного антрополога, который обнаруживает – по прошествии десятилетий изучения современного человечества, – что у нас есть нечто, известное как интернет. Для современных экологов «вселесная паутина» – что-то подобное.

Пытаясь обнаружить и исследовать системы микоризных грибов, которые пронизывали землю, я собирал тысячи образцов почвы и срезов древесных корней, измельчал их до состояния пасты, чтобы извлечь липиды – и ДНК. Я выращивал сотни растений в горшках вместе с разными колониями микоризных грибов и измерял, насколько большими вырастали у них листья. Я толстым слоем рассыпал черный молотый перец вокруг теплиц, чтобы помешать кошкам прокрасться внутрь и занести посторонние грибные колонии. Я вводил в растения химические маркеры и отслеживал их прохождение через корни в почву, чтобы можно было понять, сколько досталось их грибным соратникам.

И снова измельчение до состояния пасты. Я тархтел вокруг заросших лесом полуостровов в маленькой моторной лодке, которая часто ломалась; взбирался на вершины водопадов, разыскивая редкие растения; брел, с трудом передвигая

ноги, по грязным тропинкам, проходя мили с заплечным мешком, наполненным пропитанной водой почвой; загонял грузовики в наносы густого красного джунглевого грунта.

Из многочисленных организмов, живших в тропических лесах, меня больше всего притягивал один вид – маленький цветок, росший прямо из земли. Высотой эти растения были с кофейную чашечку, стебельки были хилые, тоненькие, белесые, с одним ярко-синим цветком, балансирующим на верхушке. Это были представители войрий[5 - Русскоязычный термин не устоялся. – Прим. изд.] (Vourgia) – «растения-призраки»[6 - Ghost plant, как это растение именуют в западной профессиональной литературе. – Прим. изд.] из семейства горечавковых, произрастающие в джунглях и уже давно утратившие способность к фотосинтезу. Потеряв эту способность, вид остался без хлорофилла – зеленого пигмента, без которого невозможен фотосинтез. Войрии поставили меня в тупик. Фотосинтез – это один из процессов, который делает растение растением. Как могли эти растения выжить без него?

Я заподозрил, что отношения войрий с их грибами-партнерами были необычными, и задался вопросом, не смогут ли эти цветы рассказать мне что-нибудь о том, что происходит под поверхностью почвы. Много недель я разыскивал их в джунглях. Некоторые цветы росли на открытых пространствах в лесу, и заметить их было легко. Другие прятались, заслоненные извилистыми корнями деревьев. На участках размером с четверть футбольного поля могли находиться сотни цветов, и мне приходилось их пересчитывать. Лес редко оказывался незаросшим и ровным, поэтому передвигаться приходилось нагибаясь и карабкаясь. На самом деле просто ходить по нему почти никогда не удавалось. Каждый вечер я возвращался в наш полевой лагерь грязным и вымотанным. За ужином мои голландские друзья-экологи подшучивали над моими милыми цветочками и их хрупкими стебельками. Они изучали, как тропический лес накапливает углерод. Пока я бродил, волоча ноги, по лесам и, прищуриваясь, вглядываясь в почву, пытаюсь отыскать крохотные цветы, они измеряли деревья в объёме. Для углеродного баланса леса войрии были совершенно несущественны. Мои голландские друзья дразнили меня, говоря, что я занят своей маленькой экологией и что у меня утонченные увлечения. Я отвечал им, подтрунивая над их брутальной экологией и мужественностью. На следующее утро, на заре я снова пускался в дорогу, пристально вглядываясь в землю под ногами в надежде, что эти удивительные растения помогут мне найти путь в этот скрытый, наполненный богатствами подземный мир.

* * *

Где бы я ни был – в лесах, лабораториях или на кухне, – грибы меняли мое представление о том, как устроена жизнь. Эти организмы ставят под сомнение привычные для нас категории, и когда думаешь о них, мир выглядит по-другому. Именно все нараставшее восхищение их способностью и подвигло меня на написание этой книги. Я попытался научиться радоваться двойственности и туманности, неизбежно возникающим, когда имеешь дело с грибами. Однако чувствовать себя комфортно в пространстве, в котором повисло столько научных вопросов, не всегда просто. Так недалеко и до агорафобии. Очень хочется спрятаться в маленьком чемодане с быстрыми готовыми ответами. Я сделал все возможное, чтобы удержаться от этого соблазна.

Один мой друг, философ и иллюзионист Дэвид Абрам, работал раньше штатным фокусником в прославленном песней Арло Гатри ресторане «У Алисы»[7 - Речь о блюзовой композиции Alice's Restaurant Massacree. – Прим. изд.] в штате Массачусетс. Каждый вечер он обходил столики; монетки исчезали из его пальцев и снова появлялись там, где совершенно не должны были очутиться; снова пропадали, делились на две, растворялись в воздухе. Однажды двое посетителей вернулись в ресторан вскоре после того, как вышли из него, и отозвали Дэвида в сторону. Выглядели они очень встревоженными. «Когда мы вышли за дверь, – объяснили они, – небо показалось нам на удивление голубым, а облака – большими и яркими. Ты что, подсыпал нам что-то в напитки?» Шли недели, и такие случаи продолжали повторяться: посетители возвращались и говорили, что шум транспорта казался громче, чем прежде, огни светофора горели ярче, орнамент из плитки на тротуаре казался более увлекательным, а дождь – более освежающим. Иллюзия, созданная фокусами, меняла их восприятие мира.

Дэвид объяснил мне, почему, как он считал, это происходило. Наше восприятие действительности по большей части опирается на то, чего мы ожидаем. Требуется меньше когнитивных усилий для познания мира, если используются готовые образы, чуть подправленные свежей информацией, полученной от органов чувств. Намного сложнее создавать совершенно новые представления об окружающем мире с нуля. Именно благодаря «слепым пятнам», возникающим из-за нашей предвзятости, фокусники и создают свои иллюзии. Фокусы с монетами истирают, истончают наши ожидания и заставляют нас ослабить хватку – мы уже не так уверены, как именно взаимодействуют руки и монеты. И в конце концов мы перестаем чего-либо ожидать от мира в целом. Выйдя из

ресторана, посетители увидели другое небо, потому что они восприняли его таким, каким оно было, а не таким, каким они ожидали его увидеть.

Если выманить нас из мира ожиданий, мы начинаем опираться на наши чувства. Что по-настоящему поражает, так это огромная разница между тем, что мы предполагаем увидеть, и тем, что видим, когда действительно смотрим.

Грибы также заставляют нас отказаться от готовых, предвзятых представлений о мире. Их жизнь и поведение потрясающи. Чем больше я занимаюсь грибами, тем меньшее влияние на меня имеют устоявшиеся взгляды и тем более сомнительными начинают казаться знакомые понятия. Две быстро развивающиеся области в биологических изысканиях не только помогли мне преодолеть это состояние удивления и растерянности, но и обеспечили меня схемами, которые направили в нужную сторону мои исследования мира грибов.

Во-первых, мы весьма продвинулись в понимании многочисленных сложных типов поведения, которые сложились в процессе эволюции у организмов, не обладающих мозгом и не входящих в царство животных. Самый лучший пример – слизевика, такие как физарум многоголовый, *Physarum polycephalum* (хотя он является плазмодием, а не грибом, как настоящая плесень). Как мы увидим, слизевика не обладают монополией на решение проблем без применения мозгов, но их легко изучать, и они стали показательными организмами, открывшими новые направления в исследованиях. Физарум многоголовый создает «разведывательные» сети, состоящие из похожих на щупальца отростков. Он не имеет центральной нервной системы и ничего, что напоминало бы ее. И все же они умеют «принимать решения», сравнивая различные возможности, и находят кратчайший путь между двумя точками в лабиринте. Японские ученые выпустили слизевиков в чашки Петри, имитирующие территорию Большого Токио. Овсяными хлопьями были отмечены главные городские развязки, а яркие огни представляли преграды – слизевика не любят свет. Через день слизевика нашли самый оптимальный путь между хлопьями, сформировав сеть, практически идентичную существующей сети железных дорог Токио. В похожих экспериментах слизевика воссоздавали сеть автотрасс США и древнеримских дорог в Центральной Европе. Энтузиаст – исследователь слизевиков рассказал мне о еще одном эксперименте. Он часто терялся в магазинах IKEA и долго не мог найти выход оттуда. И вот он решил поставить перед своими слизевиками такую же задачу: построил лабиринт, походящий на поэтажный план местного мебельного магазина. И действительно, без помощи персонала и указателей его слизевика вскоре нашли кратчайший путь к выходу.

«Видите, – смеясь, говорил он, – они умнее меня».

Считать слизевиков, грибы или растения «разумными» вполне правомерно – это зависит от убеждений конкретного человека. С точки зрения классической науки, человеческий интеллект выступает критерием, по которому судят о разумности других видов. В соответствии с этой антропоцентричной установкой человек всегда находится на вершине шкалы измерения. За ним следуют сходные животные (шимпанзе, бонобо и т. д.); далее – другие высшие животные, далее – вниз по рейтинговой шкале – длинный список существ, наделенных разумом. Он был составлен еще древними греками и используется в том или ином виде по сей день. Эти же организмы – из-за того, что не похожи на нас, внешне их поведение не имеет ничего общего с нашим, из-за того, что у них нет мозга, – традиционно помещались где-то в самом низу шкалы «разумности». Слишком часто их воспринимают как некий инертный фон для жизни животных. И все же многие из них способны на «сложные» поступки, которые заставляют нас переосмыслить, что такие понятия, как «решать проблемы», «общаться», «принимать решения», «учиться», «узнавать» и «помнить», означают для организмов. Так некоторые излишне сложные иерархические структуры, поддерживающие современную научную мысль, начинают терять прочность. По мере того как они слабеют, наше предвзятое отношение ко всему, что находится за пределами человеческого мира, возможно, начнет меняться.

Во-вторых, в моих изысканиях меня направляло наше отношение к тому, как мы воспринимаем микроскопические организмы, или микробы, покрывающие каждый квадратный сантиметр нашей планеты. В последние четыре десятилетия благодаря новым технологиям мы смогли вторгнуться в жизнь микробов и увидеть ее в недоступных ранее подробностях. Каков же результат? Для вашей колонии микробов, вашего микробиома, ваше тело – целая планета. Некоторые микроорганизмы предпочитают умеренные лесные зоны на вашем черепе, другие – засушливые равнины вашего предплечья, третьи облюбовали тропические леса ваших подмышек или промежности. Ваши кишки (которые, если разложить их на плоскости, займут 32 квадратных метра), уши, пальцы ног, рот, глаза, кожа – любые поверхности, полости и проходы кишат бактериями и грибами. Вы носите на себе больше микробов, чем «собственных» клеток. В ваших внутренностях бактерий больше, чем звезд в нашей Галактике.

Мы, люди, обычно не задумываемся над тем, где заканчивается один индивид и начинается другой. Обычно, во всяком случае в современном обществе технологического прогресса, за аксиому принимается то, что мы начинаемся

там, где берет начало наше тело, и заканчиваемся там, где заканчивается оно. Достижения современной медицины поколебали надежность этих представлений. Успехи в современной микробиологии потрясают их до самого основания. Мы представляем собой экосистемы, составленные из (и разлагаемые посредством) сообществ взаимодействующих с нами микробов, их экологии, значимость которой только сейчас становится очевидной. 40 с чем-то триллионов микробов, обитающих в наших телах и на них, дают нам возможность переваривать пищу и вырабатывать минеральные вещества, поддерживающие жизнь. Подобно грибам, живущим внутри растений, они защищают нас от болезней. Они руководят развитием наших тел и иммунной системы, а также влияют на наше поведение. Если не держать их под контролем, они могут вызвать болезни и даже смерть. Даже в бактериях находятся вирусы (нанобиомы?). Даже в вирусах могут обитать более мелкие вирусы (пикобиомы?). Симбиоз – неотъемлемая часть жизни.

Однажды я участвовал в конференции, посвященной тропическим микробам, в Панаме. Она длилась три дня, и все участники все больше недоумевали, сбитые с толку тем, что следовало из их изысканий. Кто-то встал, чтобы сделать доклад о группе растений, вырабатывающих в листьях определенные химические вещества. До этого момента эти химические вещества считались определяющей характеристикой данных растений. Однако как выяснилось, химические вещества создавались грибами, живущими в листьях этих растений. Представление о растениях пришлось менять. Вмешался другой исследователь, предположивший, что эти химические вещества производились не самими грибами внутри листьев, а бактериями, обитающими внутри грибов. Дебаты развивались в том же ключе. Через два дня понятие индивидуального изменилось до неузнаваемости и стало глубже и шире. Уже не имело никакого смысла говорить об отдельных представителях видов. Биология – наука, изучающая живые организмы, – стала на порог экологии – науки, исследующей взаимосвязи живых организмов. Усложняло положение дел то, что мы почти ничего не понимали. В проецируемых на экран схемах – графических характеристиках популяций микробов – было множество лакун с пометкой «неизвестно». Мне вспомнилось, что современные астрофизики, изображая Вселенную, обозначают 95 % вещества как «темную материю» и «темную энергию». Темная материя и энергия зовутся таковыми, потому что мы ничего о них не знаем. То, что было отмечено белым пятном на схемах популяций микробов, и было той самой биологической темной материей, или темной жизнью.

Многие научные концепции, от концепции времени до понятия химических связей, генов и видов, не имеют четких определений: это лишь полезные категории, которыми удобно оперировать. С одной стороны, понятие «индивидуальный» ничем не отличается от других – просто еще одна категория для управления мыслями и поведением людей. Тем не менее в повседневных жизни и практике, не говоря уже о наших философских, политических и экономических системах, столько зависит от отдельных личностей, что, возможно, будет трудно просто стоять, ничего не предпринимая, и наблюдать, как исчезает понятие индивидуальности. А что тогда будет с понятием «мы»? А как быть с «ними»? С «меня/мне»? «мой»? «каждый»? «любой»? Моя реакция на обсуждения на той конференции была не только интеллектуальной. Подобно посетителю ресторана «У Алисы», я почувствовал себя иначе: привычное и понятное стало незнакомым. «Утрата ощущения своей идентичности, ложное представление о собственном Я и чувство, что вас “контролируют извне”», как заметил один из корифеев в области микробиомных исследований, являются потенциальными симптомами психического заболевания. У меня голова шла кругом от мысли о том, сколько идей придется перевернуть с ног на голову, в том числе столь ценимые в нашей культуре понятия индивидуальности, автономности и независимости. Отчасти именно это смятение и делает достижения в изучении микроорганизмов такими волнующими. Наши взаимоотношения с микробами чрезвычайно интимны. Чем больше мы узнаем об этих связях, тем сильнее меняется наше представление о собственном теле и о местах, которые мы населяем. «Мы» представляем собой экосистемы, которые переходят границы и разрушают привычные категории. Наше Я возникает из сложно переплетенных отношений, которые мы только начинаем осознавать.

Изучать и распутывать взаимосвязи чрезвычайно непросто. Почти все они неоднозначны. Кто кого приручил: муравьи-листорезы гриб, от которого они зависят, или гриб – муравьев? Кто кого выращивает: растения выращивают грибы, с которыми они живут, или грибы – растения? Куда направлен вектор? Эта неопределенность на самом деле полезна.

У меня был профессор Оливер Рэхэм, эколог и историк, изучавший, как экосистемы тысячелетиями формировали человеческие цивилизации и сами менялись под их воздействием. Он водил нас по окрестным лесам и рассказывал об истории этих мест, о людях, живших там, и он читал эту историю в изгибах и разломах ветвей старых дубов, находя места, где пышно разрослась крапива, подмечая, какие растения росли в живых изгородях. Под влиянием Рэхэма четкая линия, которая в моем понимании разделяла понятия «природа» и «цивилизация», стала расплываться.

Позднее, проводя полевые исследования в Панаме, я столкнулся со многими запутанными взаимоотношениями полевых биологов и видов организмов, которыми они занимались. Я шутил с учеными, изучавшими летучих мышей, о том, что, бодрствуя всю ночь и отсыпаясь днем, они перенимают привычки изучаемого ими вида. Они спрашивали меня, какой отпечаток на моем характере оставляют грибы. Я все еще не знаю точно, что ответить. Но я не перестаю думать о том, что, если принимать во внимание нашу полную зависимость от грибов, которые создают, перерабатывают и объединяют единой сетью мира, вполне вероятно, что мы пляшем под их дудку значительно чаще, чем сознаем это. Если мы действительно идем у них на поводу, об этом легко забыть. Слишком часто я отвлекаюсь и рассматриваю почву как некую абстракцию, не слишком хорошо размеченное опытное поле для моделируемых взаимодействий. Мои коллеги и я часто произносим фразы вроде: «Такой-то и такой-то сообщил о примерно 25-процентном увеличении содержания углерода в почве в промежутке между одним засушливым сезоном и следующим дождливым». А как же иначе? У нас нет возможности познать глубины почвы и бесчисленные жизни, кипящие внутри ее.

Я пытался. Пытался с помощью тех средств, которые у меня были. Тысячи собранных мною образцов проходили через дорогостоящее оборудование, в котором содержимое моих пробирок взбивалось, облучалось и взрывалось, чтобы преобразиться в цепочки цифр на экране. Месяцами я глядел в микроскоп, погружаясь в недра, опутанные корнями и наполненные извивающимися гифами, застывшими в двусмысленных актах соития с клетками растения. И все же грибы, которые я исследовал, были мертвы, забальзамированы и окрашены в ложные цвета. Я ощущал себя неуклюжим сыщиком. Неделями я ползал по джунглевому дну, соскабливая грунт в пробирочки, а туканы раздражались резкими криками, обезьяны-ревуны вопили, лианы переплетались, а муравьеды слизывали муравьев. Добраться до жизни микроорганизмов, особенно тех, что хоронились в земле, было далеко не так просто, как до кишачего живностью, харизматичного надземного мира крупных существ. В действительности же, чтобы оживить мои находки, чтобы дать им возможность повлиять на представления о мире, нужно было воображение. Без него было не обойтись.

В научных кругах фантазию часто приравнивают к домыслам, а потому относятся к ней с подозрительностью; в публикациях ее обычно преподносят с обязательным предупреждением о вреде для здоровья. Частью работы по составлению отчетов об исследовательской деятельности является вымарывание подчистую любых упоминаний о полетах фантазии, праздных

рассуждений и тысячах проб и ошибок, пусть даже они и привели к результатам.

Не все те, кто читает научные статьи, хотят продираться через всю эту дребедень. Кроме того, ученые должны внушать доверие. Проскользните за кулисы: вряд ли вы найдете там актеров в презентабельном виде. Даже за кулисами нашей исследовательской работы во время ночных размышлений, которыми я делился со своими коллегами, не было принято вдаваться в подробности о том, как нам удавалось представить себе – случайно или намеренно – образ изучаемого нами существа, будь то рыбы, представители семейства бромелиевых, лианы, грибы или бактерии. Сложно было без смущения признать, что клубок необоснованных заключений, фантазий и метафор мог помочь в нашей работе. Но вопреки всему фантазия является частью повседневного исследовательского дела. Наука – не упражнение в хладнокровной рациональности. Ученые всегда были и будут эмоциональными, творческими, инициативными – полноценными людьми, задающими вопросы о мире, который не был создан для строгого каталога. Каждый раз, когда я задавался вопросом о том, чем занимаются грибы, и придумывал проекции, чтобы попытаться понять их действия, я непременно давал волю своей фантазии.

Один эксперимент заставил меня заглянуть в отдаленные уголки моего научного воображения. Я подписался на участие в исследовании воздействия ЛСД на способности ученых, инженеров и математиков разрешать сложные задачи. Эксперимент проводился на волне возобновившегося интереса ученых и медиков к незадействованному потенциалу психоделиков. Исследователи хотели выяснить, поможет ли ЛСД ученым проникнуть в область подсознания, связанную с научной работой, и найти иной, новый подход к решению привычных задач. Наши фантазии, которые принято замечать под ковер, должны были стать настоящими звездами этого шоу. Они должны были стать предметом изучения, стать измеримыми. Разномастная группа молодых научных сотрудников была набрана по объявлениям («У вас есть важная проблема, которую необходимо решить?»), распространенных в научно-исследовательских институтах по всей стране. Это был смелый проект. Творческий подход – и это печально известно – трудно провоцировать где угодно, не только в клиническом отделении больницы для тестирования лекарственных препаратов.

Проводившие эксперимент ученые развесили по стенам психоделические портьеры, установили аудиосистемы для проигрывания музыки в палатах и снабдили их создающей определенное настроение подсветкой. Их попытки

сделать помещение, где будет проходить эксперимент, непохожим на больничную палату, привели к тому, что оно стало казаться еще более искусственным – они, ученые, допускали, что это может иметь влияние на объект исследования.

Все эти приготовления выявили те здоровые сомнения в правильности своих действий, с которыми ученые вынуждены бороться каждый день. Если бы всем подопытным можно было подобрать уместный эквивалент создающей настроение подсветки и расслабляющей музыки, они вели бы себя совершенно иначе.

Сестры проследили, чтобы я принял ЛСД ровно в 9 часов утра. Они пристально наблюдали за мной, когда я заливал в себя жидкость, смешанную с небольшим количеством воды. Я лег на кровать в своей палате, и сестры вытянули через инъекционную иглу образец крови из моего предплечья. Через три часа, когда я в полной мере ощутил действие препарата, ассистент ненавязчиво посоветовал мне начать думать о моей рабочей проблеме. Среди обоймы психометрических тестов, которые мы выполняли и составляли перед поездкой, нас попросили еще и в мельчайших подробностях описать сложности, которые мы собирались преодолеть, все те узелки в наших исследованиях, которые мы, возможно, попытаемся распутать. Вымочив эти проблемы-узелки в ЛСД, мы могли бы ослабить их. Вся моя головная боль была связана с грибами, и меня успокаивала мысль о том, что ЛСД был получен из гриба, который живет в зерновых растениях. Грибное решение моих грибных проблем. Интересно, что из этого получится?

С помощью ЛСД мне хотелось более живо вообразить жизненный ландшафт тех голубых цветов «призрачного» семейства войрий, его грибных связей. Как они существуют без фотосинтеза? Почти все растения питаются, вытягивая минеральные вещества из микоризных грибных систем в почве; судя по спутанной массе грибов, столпившихся в их корнях, то же самое делали и войрии. Но без фотосинтеза эти растения никак не могли вырабатывать углеводы и липиды, необходимые им для роста. Откуда же они добывали энергию? Быть может, они получали нужные вещества из других зеленых растений через грибные системы? Если это действительно так, что могли войрии предложить своим партнерам-грибам в обмен? Или они просто паразитировали? Неужели они и есть взломщики «вселесной паутины»?

Я лежал на больничной койке, закрыв глаза, и пытался представить, каково это – быть грибом. Я очутился под землей, окруженный кончиками корней, перешагивающими друг через друга. Стада пасущихся сферических животных, корней растений и сопутствующий им сброд – подземный Дикий Запад: все эти бандиты, разбойники, одиночки и картежники. Почва представляла собой бескрайний кишечник – всюду пищеварение и ферментация; стаи бактерий, катающихся на волнах электрических разрядов; химические процессы, определяющие погоду; подземные трассы; склизкие объятия микробов – со всех сторон бурлящая теснота. Когда я последовал за гифой внутрь изрытого кавернами корня, я был поражен обнаруженным там убежищем. Там почти не было других типов грибов и, несомненно, не было никаких червей или насекомых. Значительно меньше шума и суматохи. Это был приют, за который, как мне показалось, не грех было и заплатить. А что, если именно такие укромные уголки предлагали голубые цветы грибам в обмен на поставляемые им питательные вещества? Укрытие во время бури.

Я не претендую на то, что эти видения обладают какой-либо ценностью для науки. В лучшем случае они правдоподобны. В худшем – это полный бред. Даже не ошибка – просто бред. Тем не менее мне удалось извлечь очень полезный урок. Я привык думать о грибах в категориях неких абстрактных «взаимодействий» организмов, и они напоминали схемы, которые учителя чертили на доске: полуавтоматические сущности, действующие в соответствии с логикой Game Boy, первой игровой приставки из начала 1990-х. Однако ЛСД заставил меня признать, что я обладаю воображением, и теперь я рассматривал грибы иначе. Мне хотелось понять их, не дробя на тикающие, вращающиеся, мигающие механические составные, как мы часто делаем. Скорее я хотел позволить этим организмам выманить меня из поизносившегося образа мыслей, побудить к работе мою фантазию, позволить грибам раздвинуть границы моего разума. И наконец, мне хотелось, чтобы сложная жизнь грибов поразила меня и сбила с толку.

Грибы населяют переплетенные между собой миры; бесчисленные нити ведут через эти лабиринты. Я проследил столько из них, сколько смог. Но были щели, через которые мне протиснуться не удалось, как я ни старался. Несмотря на их близость, грибы таинственны. Они иные, непохожие ни на что. Должно ли это отпугнуть нас? Могут ли люди с присущими им мозгом и телом, наделенные присущим им языком, понять организмы, которые столь отличны от них? Какие перемены мы обнаружим в себе в процессе познания? Когда мною овладевал оптимизм, я мнил будущую книгу портретом этой забытой ветви древа жизни. Но в действительности все намного сложнее. Это отчет как о моем путешествии к

пониманию жизни грибов, так и о том впечатке, который грибы и их жизнь оставили во мне и во многих других, с кем я встретился в пути. «Что делать мне с ночью и днем, с жизнью этой и смертью этой?»[8 - What shall I do with the night and the day, with this life and this death?] – пишет поэт Роберт Брингхёрст. «Всякий вздох, всякий шаг, подобно яйцу, скользит к ребру того вопроса»[9 - Every step, every breath rolls like an egg toward the edge of this question.]. Грибы подталкивают нас к ребрам многих вопросов. И эта книга – результат того, что мне таки удалось заглянуть в неизведанную глубину многих из них. Исследование мира грибов заставило меня пересмотреть многое из того, что я знал. Эволюция, экосистемы, индивидуальность, интеллект, жизнь – ничто из этого уже не казалось таким, каким представлялось раньше. Надеюсь, что эта книга пошатнет некоторые из ваших убеждений, как случилось с моими.

Глава первая

Соблазн

Кто кого соблазняет?[10 - «Who's pimping who?» – строчка из композиции Illusion, Coma, Pimp & Circumctance.]

– ПРИНЦ

На клетчатой тряпице, покрывающей весы, лежала кучка белых пьемонтских трюфелей (*Tuber magnatum*). Они были неряшливыми и грязными, как немые камни; неровной формы, как картофелины; покрыты ямками и щербинами, как черепа. Два килограмма стоимостью 12 000 евро. Их сильный сладкий запах наполнял комнату. Именно в этом аромате и была их ценность. Он был откровенно чувственным и ни на что не похожим: концентрированный соблазн, от которого теряешь голову.

Было начало ноября, пик трюфельного сезона, и я отправился в Италию, чтобы присоединиться к двум охотникам за трюфелями, искавшими их у холмов, окружающих Болонью. Мне повезло: один из друзей моего друга был знаком с

человеком, торговавшим трюфелями. Торговец пообещал свести меня с двумя его лучшими охотниками, которые в свою очередь согласились взять меня с собой. Охотники за белыми трюфелями очень скрытны. Эти грибы можно найти только в дикой природе, их никогда не выращивали.

Трюфели – это несколько видов микоризных грибов с подземными плодовыми телами. Большую часть года они существуют в виде мицелия, который выживает за счет питательных веществ из почвы, а также благодаря углеводам, получаемым из корней растений. Однако их подземное обиталище создает для них серьезную проблему. Плодовые тела трюфелей производят споры, подобно тому как плоды растений производят семена. Споры появились в процессе эволюции, чтобы грибы могли распространяться, но под землей нет потоков воздуха, которые рассеивали бы их по земле, и для животных они невидимы. Они нашли выход – запах. Однако пахнуть сильнее всей этой какофонии лесных ароматов – дело непростое. Лес наполнен смесью различных запахов – либо притягательных, либо отталкивающих для носа животного. Аромат трюфелей должен быть достаточно силен, чтобы пройти сквозь слои почвы и просочиться в воздух; достаточно отчетлив, чтобы животное учуяло его среди окружающего разнообразия других запахов; и достаточно соблазнителен для этого животного, чтобы оно нашло трюфель по запаху, откопало его и съело. То есть все свои внешние недостатки трюфели компенсируют запахом – и то, что сидят глубоко под землей, и то что их трудно заметить, даже если они оказываются на поверхности, и то, что они непривлекательны и неаппетитны на вид.

Как только плодовое тело трюфеля съели, его работа окончена. Оно приманило животное и заставило его исследовать почву в поисках соблазнительной добычи, а затем перенести свои грибные споры на новое место и оставить их там с фекалиями. Притягательность трюфеля, таким образом, – результат сотен тысяч лет эволюционного переплетения со вкусами животных. В результате естественного отбора сохраняются те трюфели, которые удовлетворяют вкусам лучших распространителей их спор. Трюфели с наиболее удачным с химической точки зрения запахом привлекают животных успешнее, чем те, которым повезло меньше. Подобно орхидеям, имитирующим готовых к спариванию женских особей пчел, трюфели создают портрет вкусовых предпочтений животных – оформленный эволюцией образ того, что соблазняет и завораживает животное, воплощенный в аромате.

Я поехал в Италию, потому что мне хотелось, чтобы грибы увлекли меня в свой подземный мир. Мы плохо приспособлены, чтобы участвовать в грибной химии,

но спелые трюфели говорят на языке настолько пронзительном и простом, что даже мы способны понять его. Так эти грибы на мгновение включают нас в свою химическую экологию. Как осмыслить потоки взаимодействий, происходящие между организмами под землей? Как интерпретировать их манеру общения, если это находится за гранью привычного для человека? Быть может, пробежавшись за собакой, идущей по трюфельному следу, и ткнувшись носом в почву, я смог бы приблизиться – насколько это возможно – к осознанию химической власти и соблазнительности, которые присущи грибам на многих жизненных стадиях.

Белый пьемонтский трюфель, *Tuber magnatum*

Человеческое обоняние необыкновенно. Наши глаза способны различить несколько миллионов цветов, наши уши могут услышать полмиллиона тонов, а наши носы в состоянии почувствовать значительно больше триллиона различных запахов. Люди – без преувеличения – могут различить по запаху все известные летучие соединения. В узнавании определенных запахов люди превосходят грызунов и собак, мы способны даже идти на запах. При выборе сексуальных партнеров мы руководствуемся обонянием. Способность чувствовать запахи помогает нам различить в других страх, волнение или агрессию. Запахи тесно переплетены с нашими воспоминаниями; очень часто люди, страдающие посттравматическим синдромом, вспоминают запахи, ассоциирующиеся с их травмой.

Нос – тонко настроенный, чувствительный инструмент. Наше обоняние способно разбить сложные смеси на составляющие их химические вещества так же, как стеклянная призма разделяет белый свет на спектр. Для этого наш нос должен обнаружить точное расположение атомов в молекуле. Горчица пахнет горчицей благодаря молекулярным связям между азотом, углеродом и серой. Рыба пахнет рыбой из-за связей между азотом и водородом. Связи между углеродом и азотом создают металлический и масляный запах.

Способность различать запахи химических веществ и реагировать на них является первичной сенсорной способностью. Многие организмы прибегают к

умению определять химические элементы по запаху для исследования и познания окружающего мира. И растения, и грибы, и животные используют похожие типы рецепторов, чтобы распознавать химические вещества. Когда молекулы прикрепляются к этим рецепторам, они запускают сигнальный «каскад»: одна молекула провоцирует изменение на клеточном уровне, что, в свою очередь, вызывает изменение на следующем уровне, и так далее. Таким образом малозначительный компонент может спровоцировать волну последствий. Человеческий нос способен улавливать запах некоторых соединений при ничтожной их концентрации – всего 34 000 молекул на кубический сантиметр, что примерно соответствует единственной капле воды в 20 000 олимпийских бассейнах.

Чтобы животное почувствовало запах, молекула должна попасть на обонятельный эпителий. У людей это мембрана, расположенная в верхней части носовой полости. Молекула прикрепляется к рецептору, и нервы запускают реакцию. Мозг включается в работу, когда опознаются химические вещества или когда они провоцируют мысли и эмоции. Тело грибов устроено совершенно иначе. У них нет носов или мозга, конечно: вся их поверхность выполняет роль обонятельного эпителия. Мицелий – это единая, огромная мембрана, восприимчивая к химическим веществам. Молекула может прикрепиться к рецептору в любом месте на ее поверхности и запустить сигнальный каскад, который изменит поведение гриба.

Грибы купаются в изобилии химической информации. Трюфели используют химические элементы, чтобы сообщить животным о том, что их уже можно есть; кроме того, они используют химические вещества для общения с растениями, животными, другими грибами и друг с другом. Невозможно понять грибы, не исследовав эти сенсорные миры, но расшифровать их сложно. Может быть, это и неважно. Как и грибы, нас всю жизнь к чему-то влечет. Мы прекрасно знаем, что подразумевают влечение или отвращение. Посредством обоняния мы можем принять участие в молекулярном общении, которое грибы используют для устройства многих сфер своей жизни.

Черный перигорский трюфель, *Tuber melanosporum*

В истории человечества трюфели долгое время ассоциировались с сексом. Слово «трюфель» во многих языках имеет также значение «яичко/семенник», как, например, в старокастильском – *turmas de tierra*, то есть «яички Земли». В процессе эволюции трюфели создали аромат, который кружит головы животным, потому что от этого зависит существование этих грибов. Когда я обсуждал с Чарльзом Лефевром, разводящим и изучающим черные трюфели в Орегоне, его работу, он вдруг перебил меня и сказал: «Смешно сказать, во время нашего разговора я “купаюсь” в виртуальном аромате черных трюфелей, *Tuber melanosporum*. Словно облако этого запаха заполняет мой кабинет, хотя трюфелей здесь сейчас нет. Эти обонятельные воспоминания в моей практике работы с трюфелями довольно обычны. Они могут даже включать визуальные и эмоциональные воспоминания».

Во Франции святой Антоний – покровитель потерянных вещей, является также и святым покровителем трюфелей. В его честь служат трюфельные мессы. Молитвы, однако, бессильны против мошенничества. Дешевые трюфели подкрашивают или сдабривают вкусовыми добавками, чтобы выдать за более ценных собратьев.

В ценные трюфельные леса проникают трюфельные браконьеры. Крадут выдрессированных на поиск трюфелей собак стоимостью несколько тысяч евро. Вокруг леса раскидывают отравленное мясо, чтобы отравить собак конкурентов – охотников за трюфелями. В 2010 году во время ночного обхода своих трюфельных огородов французский фермер Лоран Рамбо в состоянии аффекта застрелил грибного вора, застигнутого им на месте преступления. После ареста Рамбо 250 фермеров, разгневанных разгулом воровства как грибов, так и профессиональных трюфельных собак-ищеек, вышли на марш протеста в защиту права защищать урожай. Заместитель председателя Союза производителей трюфелей Трикастена[11 - Историческая и географическая область во Франции в долине Роны, на юго-западе департамента Дром и северо-западе Воклюза. - Прим. пер.] сообщил изданию *La Provence*, что он рекомендует своим коллегам по союзу никогда не брать на обход трюфельных полей огнестрельное оружие, потому что «соблазн застрелить вора слишком велик». Лефевр очень точно подметил: «Трюфели пробуждают в человеке его темную сторону. Они словно оброненные на землю деньги, только непостоянные и скоропортящиеся».

Трюфели не единственные грибы, привлекающие внимание животных. На Западном побережье Северной Америки медведи переворачивают вверх тормашками бревна и выкапывают канавы, разыскивая ценные грибы мацутакэ.

В Орегоне охотники за грибами сообщали о лосях с носами, ободранными до крови во время поиска мацутак в жестких, как наждачная бумага, вулканических почвах. Некоторые виды орхидей в тропических лесах в процессе эволюции научились подражать запаху, форме и цвету плодовых тел грибов для привлечения грибных мушек. Плодовые тела – это грибы во всей своей красе, но мицелий тоже может служить приманкой. Один мой друг, изучающий тропических насекомых, показал мне видео, на котором орхидные пчелы ползали толпой вокруг отверстия в форме кратера в гниющем бревне. Мужские особи собирают из окружающей среды ароматы и komponуют их в некий коктейль, который они используют в ухаживаниях за женскими особями. Они парфюмеры. Спаривание занимает секунды, а на сбор компонентов ароматов и на составление парфюмерных композиций уходит вся взрослая пчелиная жизнь «мужчины».

Хотя он еще не успел проверить свою гипотезу, у моего друга появилась весьма убедительная догадка: пчелы собирали компоненты грибного запаха, чтобы добавить их к своему букету ароматов. Орхидные пчелы известны своим пристрастием к сложным ароматическим соединениям, многие из которых генерируются грибами, разрушающими древесину.

Люди пользуются парфюмерными ароматами, созданными другими существами и организмами. Нередко в наши собственные сексуальные ритуалы включаются и ароматы, произведенные грибами. Смола агарового дерева, или уда, это результат грибкового заражения деревьев рода аквилария (*Aquilaria*), растущих в Индии и Юго-Восточной Азии. Это один из самых дорогих видов сырья в мире. Его используют для изготовления духов с насыщенными древесными нотами, ароматом сырых орехов и темного меда. За ним охотятся и его жаждут со времен Педания Диоскурида, древнегреческого врача, жившего в I веке н. э. Килограмм отборного уда стоит больше, чем золото или платина, – до 100 000 долларов США, а варварская добыча этого сырья привела к почти полному исчезновению деревьев рода аквилария в дикой природе.

Французский врач XVIII века Теофиль де Бордо утверждал, что каждый организм «непрерывно распространяет вокруг себя испарения, некий аромат и эманации... Эти эманации несут его стиль и манеру поведения; в действительности это его неотъемлемая часть». Аромат трюфеля и парфюмерная композиция, созданная орхидной пчелой, могут циркулировать за пределами физического тела каждого из этих организмов, но эти ароматические поля составляют часть их химических тел, и они пересекаются и перекрывают друг друга, как призрачные тени на

дискотеке.

Я провел несколько минут в комнате для взвешивания трюфелей, зачарованный их ароматом. Мою задумчивость прервало шумное появление моего хозяина, Тони, торговца трюфелями, вместе с одним из его клиентов. Он закрыл за собой дверь, запечатав запах внутри комнаты. Клиент осмотрел горку трюфелей на весах и бросил взгляд на миски с неотсортированными и неочищенными грибами, расставленные на грязном верстаке. Он кивнул Тони – тот завязал концы клетчатой тряпицы. Они вышли во двор, обменялись рукопожатием, и клиент укатил на щегольском черном авто.

Лето было сухое, и это привело к плохому урожаю трюфелей, что отразилось на цене. Килограмм грибов, купленный непосредственно у Тони, разорил бы вас на 2000 евро. Тот же килограмм, приобретенный на рынке или в ресторане, стоил бы 6000 евро. В 2007 году один-единственный полуторакилограммовый трюфель был продан на аукционе за 165 000 фунтов стерлингов[12 - То есть примерно за 330 000 долларов по курсу 2007 года. – Прим. изд.]. Подобно бриллиантам, цена трюфелей увеличивается нелинейно по отношению к их размеру.

Тони располагал к себе и демонстрировал присущее торговцу ухарство. Он, казалось, был удивлен тем, что я хочу присоединиться к его охотникам за трюфелями, и вовсе не обнадеживал меня по поводу шансов хоть что-то найти. «Вы можете, конечно, пойти с моими парнями, но вряд ли вы что-нибудь соберете. И работенка это нелегкая. Вниз, вверх. Через кусты. По грязи. Через ручьи и реки. Башмаки у вас единственные?» Я заверил его, что меня это не пугает.

У охотников за трюфелями есть свои «уголья», иногда официальные и законные, иногда – нет. Я прибыл на место и застал обоих охотников, Даниэля и Парида, одетыми в камуфляж. Я спросил, помогает ли камуфляж незаметно подкрасться к трюфелям, и они ответили совершенно серьезно: камуфляж помогает им искать трюфели, избегая слежки со стороны других охотников за трюфелями. В их деле нужно знать трюфельные места. Эта информация имеет свою ценность и, как и сами трюфели, может быть украдена.

Из двух охотников самым дружелюбным оказался Парид: он встретил меня снаружи с Кайкой, его любимой собакой, натасканной на поиск трюфелей. У него было пять собак разных возрастов и уровней дрессировки. Каждая из них была специалистом по поиску либо белых, либо черных трюфелей. Кайка была

очаровательна, и Парид представил ее мне с гордостью: «Моя собака очень умна, но я еще умнее». Порода Кайки – итальянская водяная собака, лаготто-романьоло (Lagotto Romagnolo) – чаще всего используется для охоты за трюфелями. Ростом она была мне по колено, шерсть падала ей на глаза пушистыми колечками, и всем своим видом она напоминала трюфель. Но говоря откровенно, потому как я все утро вдыхал аромат трюфелей, знакомился с выводком щенков собаки – охотницы за трюфелями, говорил о трюфелях, наблюдал трюфельные сделки и ел трюфели, даже округлые каменистые холмы стали напоминать трюфели. Парид рассказал о едва заметных знаках, при помощи которых они с Кайкой общались. Они научились замечать и интерпретировать мельчайшие изменения в поведении друг друга и могли координировать свои перемещения и действия почти в полной тишине. Трюфели научились передавать животным информацию о своей готовности быть съеденными. Люди и собаки придумали способы сообщать друг другу о химических предложениях-приманках трюфелей.

Аромат трюфеля – это его сложносоставная характерная черта, и она, кажется, возникает из тех взаимоотношений, которые трюфель поддерживает с сообществом микробов, почвой, климатом – с его местом обитания.

В плодовых телах трюфелей процветают колонии бактерий и дрожжевых грибов – от миллиона до миллиарда на каждый грамм сухого вещества. Многие члены микробиома трюфелей способны производить отчетливо различимые летучие соединения, сказывающиеся на трюфельном аромате. Вполне вероятно, что тот коктейль летучих химических веществ, который улавливает наш нос, – это результат работы нескольких организмов.

На какой химической смеси или химическом компоненте основана притягательность аромата трюфелей – неясно. В 1981 году немецкие исследователи опубликовали работу, где утверждали, что и белый пьемонтский (*Tuber magnatum*), и черный перигорский (*Tuber melanosporum*) трюфели вырабатывали андростенон – стероид с мускусным запахом, – причем в значительных количествах. Это половой феромон свиней. Его производят самцы, и его запах заставляет самок своей позой демонстрировать готовность к спариванию. Это изыскание вызвало предположение о том, что именно андростенон объясняет впечатляющие способности самок свиней отыскивать трюфели глубоко под землей. Исследование, опубликованное через девять лет после этого, поставило под сомнение эту вероятность. Исследователи закопали в землю на глубине пяти сантиметров черные трюфели, искусственную вкусовую

трюфельную добавку и андростенон и выпустили свинью и пятерых собак, включая и местного чемпиона по охоте за трюфелями, на поиски образцов. Все животные обнаружили настоящие трюфели и искусственную вкусовую добавку. Андростенон никто из них не нашел.

Проведя в дальнейшем целый ряд серьезных тестов, ученые решили, что за соблазнительность трюфельного запаха отвечает одна-единственная молекула – диметилсульфид (С

Н

5). Исследование было отличным, но вряд ли отражает всю правду. Запах трюфеля составляет целая стая различных молекул, парящих по соседству, – более 100 у белых трюфелей и около 50 у других наиболее популярных разновидностей. Составление этих изысканных, сложных букетов слишком энергозатратно – эволюция не стала бы возиться с ними без всякой цели. Более того, вкусы животных отличаются. Конечно, не все виды трюфелей привлекательны для человека, а некоторые даже слегка ядовиты. Из более чем 1000 существующих в Северной Америке видов трюфелей только некоторые представляют кулинарный интерес. И даже они не всем придутся к столу. Как объяснил Лефевр, запах многих трюфелей отталкивает большинство людей, хотя к самим этим драгоценным грибам у них претензий нет. Некоторые разновидности трюфелей пахнут просто отвратительно. Он рассказал мне о готиерии (*Gautieria*), виде, производящем плодовые тела, воняющие канализацией или детским поносом. Его собаки их обожали, а жена запретила приносить их домой даже для классификации и измерений.

Мы не знаем как, но трюфели размещают вокруг себя слои приманок: люди натаскивают на поиск трюфелей собак, потому что свиней эти грибы соблазняют настолько, что они пожирают добычу, вместо того чтобы уступить ее своим дрессировщикам. Владельцы ресторанов в Нью-Йорке и Токио приезжают в Италию, чтобы наладить отношения с торговцами трюфелями. Компании-экспортеры разработали сложные системы упаковки и охлаждения, чтобы создать оптимальные условия для трюфелей, пока их моют, упаковывают, доставляют в аэропорты, развозят по всему миру, забирают из аэропортов, проводят через таможенный контроль, упаковывают заново и доставляют потребителям – и все это за 48 часов. Трюфели, как и грибы мацутакэ, должны оказаться на тарелке свежими – в течение двух-трех дней после того, как их

собрали. Ароматы трюфелей создаются в процессе активного метаболизма живых клеток. По мере того как созревают споры, аромат трюфеля усиливается, а когда его клетки умирают, исчезает и запах. Нельзя засушить трюфели в надежде попробовать их потом, как это делают со многими другими грибами. Они химически разговорчивы, даже громогласны. Остановите метаболизм, и вы убьете запах. Именно по этой причине во многих ресторанах блюдо посыпают при вас свежими натертыми трюфелями. Лишь немногие другие организмы столь же прямолинейны, убеждая людей разделаться с ними с такой поспешностью.

Спора трюфеля

Мы забрались в машину Парида и поехали по узкой проселочной дороге вверх по долине, сквозь сырые желто-коричневые дубовые леса, покрывавшие холмы.

Парид говорил о погоде и шутил по поводу дрессировки собак, а также о минусах и плюсах работы с таким «бандитом», как Даниэль. Спустя несколько минут мы свернули на побочную дорожку и остановились на ее краю. Кайка выпрыгнула из багажника, и мы, пройдя по опушке, оказались в лесу. Даниэль уже был на месте и ждал нас со своей собакой, стараясь быть незаметным. Поблизости находился еще один охотник за трюфелями, как он объяснил, и нам нужно вести себя очень тихо. Собака Даниэля была взлохмаченной и неухоженной. В ее кудряшках застряли сучки. Имени у нее не было, хотя Парид сказал, что прошлым утром слышал, как Даниэль звал ее Дьяволом. В отличие от ласковой и дружелюбной Кайки, Дьявол имел обыкновение огрызаться и рычать. Парид объяснил почему: он обучал своих собак искать трюфели в форме игры, Даниэль натаскивал своих при помощи голода. «Смотрите, – Парид указал на Дьявола, – он от отчаяния готов желуди есть». Какое-то время Даниэль и Парид добродушно подшучивали друг над другом. Даниэль утверждал, что его собаки намного лучше ищут трюфели, чем сытые и заласканные «любимчики» Парида. Парид отстаивал новую, реформированную школу дрессуры собак – охотников за трюфелями, ловко подытожив их спор: «Даниэль ищет трюфели ночью, я охочусь за ними днем. Он нервничает, я – нет. Его собака кусается, моя дружелюбна. Его собака худая, моя – нет. Он плохой, а я хороший».

Неожиданно Дьявол сорвался с места. Мы последовали за ним. Парид комментировал, пока мы карабкались следом за собакой. «Может быть, трюфель, а может, и мыш. В любом случае собака будет счастлива». Мы обнаружили Дьявола примерно на середине земляного склона, где он копал и фыркал, засовывая нос в выкопанную ямку. Даниэль догнал его и осторожно отвел в сторону колючие ветви ежевики. В такие моменты, как объяснил Парид, охотник за трюфелями должен уметь внимательно читать язык телодвижений своей собаки. Виляющий хвост предвещал трюфели, застывший – нечто иное. Копание двумя лапами указывало на белый трюфель, одной лапой – черный. Знаки обнадеживали, и Даниэль начал рыхлить почву тупым инструментом с плоским концом, напоминавшим гигантскую отвертку, нюхая щепотки земли по мере того, как он зарывал свое орудие все глубже. Он и собака копали по очереди, однако из осторожности он не давал Дьяволу копать слишком энергично. Парид улыбнулся нам: «Голодная собака трюфель съест».

Наконец на глубине примерно полутора футов Даниэль обнаружил его во влажной почве. Пальцами и маленьким металлическим крючком он удалил с него землю и грязь. Аромат трюфеля заструился вверх из ямки, и он был ярче и насыщенней, чем раньше в той комнате, где грибы взвешивали. Это была его природная среда обитания, и запах естественно гармонировал с запахом сырой земли и крошащихся перегнивших листьев. Мне представилось, что я обладаю достаточно тонким обонянием, чтобы почувствовать аромат трюфеля на расстоянии, и что я так зачарован им, что готов бросить все и пойти на этот запах. Вдыхая эти пары, я вспомнил отрывок из романа Олдоса Хаксли «О дивный новый мир», где он описывает действие запахового органа, инструмента, способного исполнить обонятельный сольный концерт, подобно музыкальному концерту, проигрываемому при помощи музыкальных инструментов. Эта концепция замечательно сочетается с трюфелями – органами ароматов в несколько ином смысле, – они на свой лад исполняют сюиты летучих ароматических соединений.

Как все удачно сложилось. Вот мы все, перепачканные и взлохмаченные, стоим вокруг трюфеля. Он запустил сигнальную цепную реакцию, притянув к себе группу животных – сначала собаку, затем охотника за трюфелями, а после его более медлительных соратников. Когда Даниэль вынул из земли трюфель, грунт вокруг него провалился. «Смотрите! – Парид убрал часть земли. – Мышкин домик». Мы все-таки не были первыми.

Когда мы чувствуем запах трюфеля, мы получаем транслируемую в одну сторону, от трюфеля в мир, информацию. Этот процесс достаточно прост и лишен нюансов. Чтобы привлечь животное, аромат должен быть необычным и соблазнительным. Но прежде всего он должен быть пронзительным и сильным. Неважно, кто рассеет споры гриба, – дикий кабан или белка-летяга. Так к чему излишняя разборчивость? Большинство голодных животных пойдут на многообещающий запах. Более того, трюфель не меняет своего аромата в ответ на внимание к нему. Он способен волновать, но не тревожится сам. Его сигнал звучит громко и чисто и, однажды возникнув, уже не затихает. Созревший трюфель транслирует недвусмысленный призыв на химическом *lingua franca* – популярный аромат, привлекательный для широких масс, который смог свести на одном пяточке под кустом ежевики, на землистом склоне в Италии Даниэля, Парида, двух собак, мышь и меня.

Трюфели, как и многие другие драгоценные плодовые тела, являются наименее изолированными каналами коммуникации их родителей-грибов. Большая часть грибной жизни, включая развитие мицелия, зависит от более утонченных форм соблазна. Грибная гифа превращается в грибницу, или мицелиевую сеть, в два хода. Во-первых, гифы разветвляются. Во-вторых, они спаиваются друг с другом. (Процесс, посредством которого они сливаются друг с другом, известен как анастомоз, от греческого ??????????, «отверстие»). Если бы гифы не могли ветвиться, из одной гифы никогда не получилось бы много. Если бы гифы не могли спаиваться друг с другом, они были бы неспособны разрастаться в сложные системы. Правда, прежде чем соединиться, они должны привлечь и отыскать друг друга, что они и делают. Этот феномен известен как хоминг. Слияние гиф – это соединительный стежок, который превращает мицелий в себя самого. В таком смысле мицелий любого гриба возникает благодаря способности привлекать себя к себе же.

Мицелий, разрастающийся из споры. Взято из Buller (1931)

Но эта мицелиевая сеть так же хорошо готова к встрече с самой собой, как и к встрече с другими сетями. Как удастся грибам сохранить представление о теле, подверженном постоянной трансформации? Гифы должны быть в состоянии отличить, сталкиваются ли они со своим собственным ответвлением или с

совершенно иным грибом. Если это другой гриб, они должны определить, чуждый ли это и потенциально враждебный вид, или представитель их собственного вида, подходящий для соития, или кто-то третий. Некоторые виды грибов могут похвастаться десятками тысяч типов спаривания, приблизительно эквивалентных нашим полам (рекордсмен – щелелистник обыкновенный, *Schizophyllum commune*, у которого 23 000 типов спаривания, каждый из которых совместим почти со всеми остальными). Мицелий многих грибов может сливаться с другими мицелиевыми системами, если они достаточно схожи генетически – даже если не совместимы в половом отношении. Идентичность гриба, конечно, имеет значение, но это не всегда бинарный мир. Собственное Я может уйти в тень и постепенно раствориться в другой сущности.

Соблазн поддерживает многие типы грибного «спаривания», включая «спаривание» у трюфелей. Сами трюфели (а точнее, их плодовые тела) – результат полового контакта: чтобы начало развиваться плодовое тело, скажем, черного перигорского трюфеля (*Tuber melanosporum*), гифы одной мицелиевой системы должны слиться с гифами другой, совместимой с точки зрения пола сети, и запастись генетическим материалом. Большую часть своего существования в виде мицелиевых систем трюфели проводят как отдельные спаривающиеся типы – либо со знаком минус, либо со знаком плюс, – и по грибным меркам их сексуальная жизнь весьма незатейлива. «Соитие» происходит, когда гифа со знаком минус привлекает гифу со знаком плюс, и они сливаются. Один партнер играет роль отца, предоставляя только генетический материал. Другой партнер выполняет роль матери, давая и генетический материал, и «заботу» о трюфельной плоти, которая, созревая, превращается в плодовые тела и споры. Трюфели отличаются от людей тем, что любой из типов, и плюс, и минус, может быть и отцом, и матерью. То есть в человеческом контексте такое могло бы произойти, если бы мы были одновременно и мужчинами, и женщинами и могли одинаково исполнять роль как отца, так и матери при условии, конечно, что совокупляться мы могли бы с особями «противоположного знака». Как проявляется сексуальная привлекательность у трюфелей, остается неизвестным. Близкородственные грибы применяют феромоны для привлечения партнеров, и у исследователей сформировалось подозрение, что и трюфели пользуются для этой цели притягивающим противоположный пол феромоном.

Без наведения (способности найти подходящего партнера) мицелий был бы невозможен. Без мицелия не могло бы быть притяжения между типами спаривания «плюс» и «минус». Без притяжения полов не было бы «соития», а без «соития» не получилось бы трюфеля. И все же взаимоотношения трюфелей и их

партнеров-деревьев не менее важны и их химические взаимосвязи очень тонки, контролировать их сложно. Гифы молодых трюфельных грибов, не найдя дерево-партнера, вскоре умрут. Растения же должны пустить в свои корни только те виды грибов, с которыми у них возникнет взаимовыгодная связь, а не те, что вызовут болезнь. И перед корнями растений, и перед грибными гифами встает довольно трудная задача: найти друг друга в вавилонском химическом столпотворении в почве, где курсируют и стараются ангажировать друг друга бесчисленные корни, грибы и микробы.

Это другая сторона привлекательности, химического призыва и ответа на него. И растения, и грибы используют летучие химические соединения, чтобы сделаться притягательными друг для друга – как трюфели хотят понравиться лесным животным. Корни растений, принимающие в себя грибы, выпускают шлейфы летучих химических соединений, проходящих сквозь почву и способствующих тому, чтобы споры выпускали новые отростки, а гифы быстрее разветвлялись и разрастались. Грибы производят гормоны роста растений, которые также способствуют ветвлению корней, превращающихся в косматые облака, – чем больше площадь поверхности у кончиков корней и грибных гиф, тем выше их шансы встретиться. (А многие грибы производят гормоны животных и растений, чтобы изменить физиологию своих партнеров.)

Чтобы гриб вступил в связь с растением, должна измениться не только архитектура корней последнего. Реакцией на характерные химические профили служит то, что через клетки и растения, и гриба проходит волна сигнальных каскадов, активирующих комбинации генов. Оба будущих партнера перестраивают свой метаболизм и программы развития. Грибы выделяют химические вещества, которые притормаживают иммунные реакции партнеров-растений, иначе им будет не подобраться на достаточно близкое расстояние, чтобы создать симбиотические отношения. Стабильные микоризные партнерства продолжают развиваться, потому как связи между корнями и гифами динамичны: они образуются вновь и вновь по мере того, как кончики корней и грибные гифы стареют и отмирают. Эти взаимоотношения постоянно трансформируются. Если бы вы смогли поместить свой обонятельный эпителий внутрь почвы, вам бы показалось, что вы присутствуете на джазовом концерте, где исполнители прислушиваются, подыгрывают и отвечают друг другу в режиме реального времени.

Белые пьемонтские трюфели и другие высоко ценимые грибы, например белые, лисички и мацутакэ, никогда не выращивались искусственно отчасти из-за

подвижности их взаимоотношений с растениями, отчасти – из-за сложности и замысловатости их половой жизни. В нашем понимании того, как в общем и целом проходит общение между грибами, слишком много пробелов. Некоторые виды трюфелей, такие как черный перигорский, можно культивировать, однако культура выращивания трюфелей еще очень незрела – не в пример почтенному сельскохозяйственному искусству выращивать что угодно еще. Даже самым опытным удача может и не улыбнуться. На трюфельной ферме Лефевра New World Truffieres количество зачатков плодового тела, которые успешно вырастают из мицелия черного перигорского трюфеля, держится где-то в районе 30 %. В один год, не изменяя намеренно технологии выращивания, он добился 100-процентного успеха. «Мне больше ни разу не удалось повторить этот результат, – рассказывал он мне. – Не знаю, что я сделал правильно».

Конец ознакомительного фрагмента.

notes

Примечания

1

Точнее, цианобактерий. – Прим. науч. ред.

2

Не только с пластинок. Гименофор может быть и трубчатым, и гладким. – Прим. науч. ред.

3

Восходящие потоки воздуха возникают из-за разницы температур. То, что исходит от грибов и других организмов, только встраивается в эти потоки. – Прим. науч. ред.

4

Речь может идти о минеральных веществах. – Прим. науч. ред.

5

Русскоязычный термин не устоялся. – Прим. изд.

6

Ghost plant, как это растение именуют в западной профессиональной литературе. – Прим. изд.

7

Речь о блюзовой композиции Alice's Restaurant Massacree. – Прим. изд.

8

What shall I do with the night and the day, with this life and this death?

9

Every step, every breath rolls like an egg toward the edge of this question.

10

«Who's pimping who?» – строчка из композиции Illusion, Coma, Pimp & Circumctance.

11

Историческая и географическая область во Франции в долине Роны, на юго-западе департамента Дром и северо-западе Воклюза. – Прим. пер.

12

То есть примерно за 330 000 долларов по курсу 2007 года. – Прим. изд.

Купити: https://tellnovel.com/sheldreyk_merlin/zaputannaya-zhizn-kak-griby-menyayut-mir-nashe-soznanie-i-nashe-budushee

надано

Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: [Купити](#)