

Посвящается Элайзе и Ноа

THOR HANSON

The
Triumph of
SEEDS

How Grains, Nuts, Kernels, Pulses,
and Pips Conquered the Plant Kingdom
and Shaped Human History

BASIC BOOKS
A Member of the Perseus Books Group
New York

ТОР ХЭНСОН

Триумф СЕМЯН

Как семена
покорили растительный мир
и повлияли на человеческую цивилизацию

Перевод с английского



ТРАЕКТОРИЯ



АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Москва

2018

УДК 581.48
ББК 41.3
X19

Переводчики Николай Майсурян (главы 1–5), Анна Олефир
Редактор Валентина Бологова, канд. биол. наук

Хэнсон Т.
X19 Триумф семян: Как семена покорили растительный мир и повлияли на человеческую цивилизацию / Тор Хэнсон ; Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018. — 374 с.

ISBN 978-5-91671-809-6

Книга ученого-биолога, известного популяризатора науки Тора Хэнсона «Триумф семян» рассказывает об эволюции семенных и споровых растений и их роли в развитии человеческих цивилизаций. Автор описывает, как ученые исследуют в угольных шахтах палеонтологическую летопись растительного мира, приводит разнообразные исторические факты использования семян людьми. Большой интерес представляют главы о влиянии пряностей на мировую торговлю, о том, как хлопок послужил двигателем экономики, промышленной революции и политических событий, а также о роли кофе — «главных зерен бодрости» — в развитии творческой мысли в эпоху Просвещения. Ненавязчивый юмор и хороший образный язык помогают автору говорить легко и интересно о самых сложных научных гипотезах и теориях, что делает книгу увлекательной и полезной для любого читателя.

УДК 581.48
ББК 41.3

Издание подготовлено в партнерстве с Фондом некоммерческих инициатив «Траектория» (при финансовой поддержке Н.В. Каторжнова).



ТРАЕКТОРИЯ

Фонд поддержки научных, образовательных и культурных инициатив «Траектория» (www.traektoriafd.ru) создан в 2015 году. Программы фонда направлены на стимулирование интереса к науке и научным исследованиям, реализацию образовательных программ, повышение интеллектуального уровня и творческого потенциала молодежи, повышение конкурентоспособности отечественных науки и образования, популяризацию науки и культуры, продвижение идей сохранения культурного наследия. Фонд организует образовательные и научно-популярные мероприятия по всей России, способствует созданию успешных практик взаимодействия внутри образовательного и научного сообщества.

В рамках издательского проекта Фонд «Траектория» поддерживает издание лучших образцов российской и зарубежной научно-популярной литературы.

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети интернет и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. По вопросу организации доступа к электронной библиотеке издательства обращайтесь по адресу nylib@alpina.ru.

© Thor Hanson, 2015

Публикуется с разрешения издательства BASIC BOOKS, an Imprint of PERSEUS BOOKS, a division of PBG Publishing, LLC, a subsidiary of Hachette Book Group, Inc (США) при содействии Агентства Александра Корженевского (Россия)

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2018

ISBN 978-5-91671-809-6 (рус.)

ISBN 978-0-465-05599-9 (англ.)

Оглавление

<i>Замечание автора</i>		7
<i>Благодарности</i>		9

ВВЕДЕНИЕ	«Need!»	11
ПРЕДИСЛОВИЕ	Неукротимая энергия	17

Семена питают _____

ГЛАВА 1	Семя на каждый день	29
ГЛАВА 2	Хлеб насущный	49
ГЛАВА 3	«Иногда вы чувствуете себя как орех»	74

Семена объединяют _____

ГЛАВА 4	Что умеет плаунок	93
ГЛАВА 5	Споры Менделя	112

Семена выживают _____

ГЛАВА 6	Мафусаил	129
ГЛАВА 7	Надежно как в банке	145

Семена защищаются _____

ГЛАВА 8	Зубом, клювом и резцом	167
ГЛАВА 9	Богатство вкуса	185
ГЛАВА 10	Главные бобы бодрости	203
ГЛАВА 11	Смерть от зонтика	225

Семена путешествуют _____

ГЛАВА 12	Соблазнительная мякоть	247
ГЛАВА 13	По воле волн и ветра	264

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Будущее семян	287
------------	---------------	-----

<i>Приложение. Общеупотребительные и научные названия растений</i>		293
--	--	-----

<i>Примечания к главам</i>		303
----------------------------	--	-----

<i>Словарь биологических терминов</i>		333
---------------------------------------	--	-----

<i>Библиография</i>		343
---------------------	--	-----

<i>Предметно-именной указатель</i>		361
------------------------------------	--	-----

Замечание автора

В этой книге я предпочел придерживаться функционального определения семян, учитывая, что в некоторых случаях часть растения, выглядящая, как семя, может также включать ткани, относящиеся к плоду (например, скорлупа грецкого ореха). В тексте используются только общеупотребительные названия растений, но полный список латинских биномиальных наименований содержится в приложении. Ботанические термины я старался свести к минимуму или пояснять их в контексте, но, кроме того, составил краткий словарь (также приведенный в конце книги). В заключение я рекомендую читателям не пренебрегать примечаниями к каждой главе. Они содержат множество представляющих интерес сведений, которые не укладывались в повествование, но были слишком хороши, чтобы не упомянуть их вовсе.

Благодарности

В написании этой книги я полагался на помощь и терпение широкого круга великодушных людей. Здесь, без определенной последовательности, приводится неполный перечень тех, кто оказал мне поддержку в ходе работы, давая интервью, предоставляя книги и статьи, отвечая на вопросы и даже периодически присматривая за ребенком: Кэрол и Джерри Баскин, Кристина Уолтерс, Роберт Хаггерти, Билл ДиМишель, Фред Джонсон, Джон Дойч, Дерек Бьюли, Патрик Кирби, Ричард Рэнгем, Сэм Уайт, Майкл Блэк, Крис Луни, Оле Бенедиктов, Микаэла Колли, Эми Грондин, Джон Навазио, Мэттью Диллон, Сара Шэллон, Элейн Солоуей, Хью Притчард, Хоуард Фэлкон-Лэнг, Мэтт Стимсон, Скотт Элрик, Станислав Оплуштил, Боб Сиверс, Фил Кокс, Роберт Друзинский, Грег Адлер, Дэвид Стрейт, Джуди Чупаско, Дайан Отт Уили, Софи Руи, Пэм Сталлер, Ноэльль Мачники, Челси Уолкер-Уотсон, Брэндон Пол Уивер, Хироси Асихара, Джери Райт, Рональд Гриффитс, Тифуми Нагаи, Стив Мередит, Дэвид Ньюман, Ричард Каммингс, Джованни Джустина, Джейсон Уерден, Эрин Брейбрук, Международный музей шпионажа в Вашингтоне, Валерия Форни Мартинс, Марк Стаут, Ал и Нелли Хэбеггер, Томас Богардт, Айра Пастан, Кирстен Галлахер, Уно Элиассон, Джонатан Уэндел, Данкан Портер, Чарльз Мозли, Бойд Прэтт, Белла Френч, Пол Хэнсон, Аарон Бурмейстер, Нейсон и Эрика

Хэмлин, Джон Дики, Сюзанн Олив, Эми Стюарт, Дерек и Сьюзан Арндт, Кэтлин Бэллард и Крис Уивер.

Я благодарен Мемориальному фонду Джона Саймона Гугенхайма, предоставившему мне стипендию специально для написания этой книги. Фонд Леона Ливи также щедро субсидировал эту работу.

Особая признательность за помощь в исследовании — библиотеке Айдахского университета и библиотеке острова Сан-Хуан с отдельной благодарностью за терпение и внимание координатору межбиблиотечного книжного абонементa Хейди Льюис.

Я благодарен за талант и энтузиазм моему агенту, Лоре Блейк Петерсон, и всем ее коллегам из литературного агентства Curtis Brown. Вновь было истинным удовольствием работать с Ти Джем Келлехером и превосходным коллективом Basic Books и Perseus, включавшим Сандру Берис, Кэсси Нельсон, Клэя Фарра, Мишель Джейкоб, Триш Уилкинсон, Николь Джарвис, Николь Капуто и др.

Наконец, ничего из этого не осуществилось бы или, во всяком случае, не принесло столько радости без любви и помощи моих друзей и семьи.

ВВЕДЕНИЕ

«Heed!»

*Граф, я только
Скажу, что я во всем покорна вам.*

Уильям Шекспир.
Все хорошо, что хорошо кончается (1605)

Чарльз Дарвин пять лет путешествовал на корабле Его Величества «Бигль», восемь лет посвятил анатомии усоногих раков* и большую часть своей взрослой жизни провел, обдумывая значение естественного отбора. Знаменитый монах-натуралист Грегор Мендель вручную опылил 10 000 растений гороха в течение восьми весенних сезонов в Моравии, пока наконец не записал свои мысли о закономерностях наследования признаков. Два поколения семьи Лики десятилетиями просеивали песок и перебирали камни в ущелье Олдувай, чтобы обнаружить и сложить в общую картину горстку окаменевших костей, что привело к важному для науки открытию. Чтобы разобраться в тайнах эволюции, как правило, требуется тяжелый труд, который становится делом всей жизни, посвящен-

* Изучая переходные формы у современных и ископаемых видов усоногих раков, Дарвин обнаружил факты, подтверждающие его эволюционную концепцию. Четырехтомная монография «Усонogie раки» была удостоена высшей награды — медали Королевского общества — и до сих пор используется специалистами-зоологами. — *Прим. ред.*

ной кропотливым наблюдениям и осмыслению их результатов. Но в некоторых случаях вывод напрашивается сам собой, вам все понятно с самого начала. Так, каждый, кто общался с детьми, понимает происхождение пунктуации, выражающей оттенки человеческой речи. Она начинается с восклицательного знака.

Ничто не получается у маленького ребенка более естественно, чем выразительные глаголы в повелительном наклонении. Практически любое слово, произнесенное с правильной интонацией, можно превратить в команду — жизнеутверждающий, настойчивый возглас, усиленный бесчисленным количеством восклицательных знаков. Все прочие нюансы речи и письма, которые можно выразить с помощью запятой, точки или точки с запятой, очевидно, осваиваются детьми позже. Восклицательный знак дан им от рождения.

Наш сын, Ноа, прекрасно подтверждает эту гипотезу. Он начал свою словесную карьеру с ожидаемых фраз — от «Дай!» и «Еще!» до излюбленного детьми категоричного «Нет!». Однако его ранний запас слов отражал также и совершенно особый, необычный интерес: Ноа был одержим семенами. Ни Элайза, ни я не можем вспомнить в точности, когда возникла эта страсть; казалось, что он любил семена с первых дней жизни. Неважно, покрывали ли эти семена поверхность клубники, вынимались ли из внутренности кабачка или обнаруживались при разжевывании ягоды шиповника, сорванной с придорожного куста, — каждое семечко, которое попадалось Ноа, заслуживало внимания и комментария. Собственно, выяснение, какие предметы имеют семена, а какие — нет, стало одним из первых способов, который наш сын освоил, чтобы упорядочивать окружающий мир. Сосновая шишка? Семена есть. Помидор? Семена есть. Яблоко, авокадо, булочка с кунжутом? Все с семенами. Енот? Без семян.

Так как подобные обсуждения регулярно происходили в нашем семейном кругу, неудивительно, что тема семян оказалась одной из первых на очереди, когда пришла пора обду-

мывать идею новой книги. Возможно, исход дела решила некоторая повелительная интонация, с которой Ноа делился своими ботаническими наблюдениями. Свистящие звуки нелегко давались его детскому языку, но, вместо того чтобы шепелявить, он предпочитал заменять звук «s» твердым «h». В результате получалось сочетание двух команд — каждый раз, когда Ноа разделявал на части какой-нибудь ни в чем не повинный фрукт, он протягивал мне семена и кричал: «Heed!»*

Эта сцена повторялась изо дня в день, пока однажды не достигла своей цели: я таки обратил внимание на семена. В конце концов, маленький Ноа уже завладел значительной частью нашей жизни. Почему бы не позволить ему влиять на принятие родителями профессиональных решений?

К счастью, он подсказал мне тему, дорогую моему сердцу, — именно об этом я годами собирался написать книгу. В бытность аспирантом я работал во влажных тропических лесах, исследуя распространение семян огромных деревьев и участие в этом процессе животных. Тогда я узнал, насколько жизненно необходимы эти семена — не только для самих деревьев, но и для поедающих и распространяющих их летучих мышей и обезьян, питающихся ими попугаев, грызунов и пекари, охотящихся на пекари ягуаров и т. п. Изучение семян расширило мое понимание биологии, а также показало, что их влияние распространяется далеко за границы леса или поля: насущная потребность в семенах существует повсеместно. Семена преодолевают невидимые барьеры, которые мы возводим между миром природы и миром человека. Они с таким постоянством и в столь разнообразных формах встречаются в нашей повседневной жизни, что мы едва ли осознаем, насколько сильно зависим от них. Рассказ о семенах призван напомнить нам об основополагающей связи между людьми и природой — растениями, животными, почвой, временами года и самим про-

* «Heed!» (англ.) — «Внимание!», искаженное сыном автора «Seed!» — «Семена!» — *Прим. пер.*

цессом эволюции. И в эпоху, когда впервые в истории более половины человечества живет в городах, нет ничего важнее восстановления этой связи.

Однако, прежде чем перейти к последующему повествованию, мне бы хотелось сделать два отступления. Первое служит необходимым пояснением, призванным сохранить хорошие отношения со многими моими друзьями, занимающимися морской биологией. В фильме «Мятеж на “Баунти”», вышедшем в 1962 г., есть запоминающаяся сцена, в которой взбунтовавшиеся матросы сажают капитана Блая в дрейфующий баркас, а затем сразу же выбрасывают за борт ненавистные саженцы хлебного дерева. (Блай регулярно поливал растения пресной водой, даже когда рацион команды пришлось урезать.) Когда юные деревца проплывают мимо корабля, камера обращается вспять, чтобы показать их в бегущей за кормой пенистой струе. Горстка жалких зеленых ростков посреди бескрайнего, невозмутимого моря. У них, скорее всего, нет будущего, и это приводит нас к важному выводу, что семенная стратегия имеет свои ограничения. И хотя на суше действительно господствуют семенные растения, на трех четвертях планеты, покрытых океанами, действуют другие правила. Это царство водорослей и крошечного фитопланктона, а их семенные сородичи ограничены лишь несколькими мелководными видами трав, плодами кокосов, изредка качающихся на волнах, и тем, что выбросили моряки за борт. Семена эволюционно возникли как прекрасное приспособление для размножения и расселения растений на твердой почве, и именно здесь их многочисленные преимущества определили ход естественной и человеческой истории. Но не стоит забывать, что в открытом океане они все еще новички.

Второе отступление связано с тем, что в настоящее время существует область разногласий относительно генно-модифицированных семян, обсуждение которой выходит за рамки предмета и целей данной книги. В аспирантуре моя учебная программа включала обязательный семинар, на котором сту-

денты познакомились с оборудованием, применяемым в генетической лаборатории. Мы собирались по вечерам раз в неделю и, облачившись в белые халаты, проводили пару часов, практикуясь в работе с различными пробирками, трубками и жужжащими и пищущими приборами. В качестве простого эксперимента инструктор показал нам, как внедрить нашу собственную ДНК в геном бактериальной клетки. Поскольку колонии бактерий затем предоставлялась возможность расти и размножаться, наша ДНК могла бы копироваться до бесконечности — такова простейшая форма клонирования. И хотя мы, разумеется, использовали всего лишь короткий фрагмент ДНК да и результаты были, прямо скажем, весьма сомнительными, я отчетливо помню, как размышлял: «А смог бы я клонировать себя на зачетном занятии?»

Появление относительно простого в использовании оборудования для генетических манипуляций открыло новую эру в жизни растений и их семян. Привычные сельскохозяйственные культуры — от кукурузы и сои до латука и томатов — были изменены в лабораторных условиях с помощью генов, заимствованных у арктических рыб (для устойчивости к морозу), почвенных бактерий (для создания собственных пестицидов) и даже у *Homo sapiens* (для производства человеческого инсулина). Семена теперь можно запатентовать как интеллектуальную собственность и сконструировать их геном таким образом, чтобы он включал гены-«терминаторы», не позволяющие, как это традиционно принято у фермеров, сохранять купленные семена для будущего посева или пустить часть растений на семенной материал*. Генетическое модифицирование — новейшая технология, имеющая в наше время первостепенное значение, но на этих страницах о ней лишь кратко упоминается. Вместо этого мы рассмотрим, почему же нас так беспокоит

* Из семян с терминаторными генами (от англ. *terminate* — ограничивать) получают стерильные растения, не способные образовывать жизнеспособные семена. Таким образом фирма, производящая семена, вынуждает фермеров ежегодно покупать у них семенной материал для посева. — *Прим. ред.*

эта проблема. В то время как современные генетики не перестают удивлять нас, предлагая цыплят без перьев, светящихся в темноте кошек, а также коз, образующих в молоке паутиновый белок*, не странно ли, что при обсуждении ГМО именно семена оказались на острие дискуссии? Почему опросы общественного мнения неизменно свидетельствуют о том, что люди гораздо спокойнее относятся к идее изменения их собственного генома или даже генома их детей (в медицинских целях), чем к мысли об изменении генома семян? Ответы на эти вопросы можно найти в последовательности событий, охватывающих миллионы лет, в которых удивительным образом переплелись история семян и история нашего собственного вида и его культуры. Трудность, с которой я столкнулся в написании этой книги, состояла не в том, чтобы наполнить ее содержанием, а в том, чтобы решить, какой материал использовать, а какой оставить на обочине дороги. (Настоятельно рекомендую прочитать дополнительные, весьма занимательные, истории и информацию в примечаниях к главам. Это единственное место в книге, из которого вы можете почерпнуть сведения, например, о гомфотериях, «быстрой воде» или «личинке волынщика».) В ходе повествования мы познакомимся с удивительными растениями и животными, а также со многими людьми, которые сделали семена частью своей жизни, — от ученых и фермеров до садовников, торговцев, путешественников и шеф-поваров. Если я справился со своей работой, вы в конечном счете придете к тому же заключению, к которому пришел и я, и что Ноа, очевидно, понимал с самого начала: семена — это чудо, заслуживающее изучения, восхищения, изумления и любого количества восклицательных знаков.

* В 2000 г. компанией Nexia Biotechnologies была получена коза, в молоке которой содержался паутиновый белок паука. Это «шелковое молоко» предполагалось использовать для производства паутинового материала под названием «биосталь». — *Прим. ред.*

ПРЕДИСЛОВИЕ



Неукротимая энергия

Задумайтесь о той неукротимой энергии, которая заключена в желуде!

Вы зарываете его в землю, и он прорастает могучим дубом. Закопайте овцу, и вы не получите ничего, кроме гниющего трупа.

Джордж Бернард Шоу.
Вегетарианская диета по Шоу (1918)

Яотложил молоток и уставился на семя. На нем не было ни царапины. Его темная поверхность выглядела такой же гладкой и безупречной, как и тогда, когда я нашел его на подстилке влажного тропического леса. Там, пребывавшее в покое на лесной сырой, вязкой почве в окружении звуков падающих капель и постоянного стрекотания насекомых, семя, казалось, готово было раскрыться, предвещая появление набухших почек, корней и зеленых листьев. Однако здесь, в моем кабинете, под гудящими лампами дневного света эта проклятая штука имела совершенно несокрушимый вид.

Я поднял семя, и оно удобно разместилось на моей ладони — немного крупнее грецкого ореха, но более плоское и темное, со скорлупой тяжелой и твердой, как закаленная сталь. Толстый шов окаймлял семя по краю, но все усилия расколоть

или расщепить его с помощью отвертки не увенчались успехом. Мощное сжатие разводным ключом с длинными ручками также не дало никаких результатов, а теперь и удары молотком оказались бесполезны. Мне явно требовалось что-то более фундаментальное.

Мой университетский кабинет занимал угол здания, в котором помещался древний гербарий факультета лесоводства, — забытое всеми место, где вдоль стен тянулись пыльные металлические витрины с коллекциями засушенных растений. Раз в неделю группа ушедших на пенсию сотрудников собиралась здесь за кофе с булочками, вспоминая научные экспедиции, приключения и факультетские интриги прошедших десятилетий. Мой письменный стол также относился к той давней эпохе, когда офисную мебель конструировали из хромированной стали и огнеупорной пластмассы. Он был достаточно большим, чтобы вмещать целый парк копировальных машин и телетайпов, и достаточно тяжелым, чтобы выдержать ударную волну от ядерного взрыва.

Положив семя под массивную ножку стола, я приподнял его и отпустил. Стол с грохотом ударился об пол, отбросив семечко в сторону — отскочив от стены, оно скрылось под витриной. Когда я его нашел, на темной поверхности семени не было ни единой царапины. Тогда я попробовал еще раз — бах! — и еще раз — бах! — с каждой неудачной попыткой испытывая все большее чувство безысходности. В конце концов я присел на пол, прижал семя к стене ножкой стола и начал иступленно колотить по ней молотком.

Однако мое раздражение в тот момент не шло ни в какое сравнение с негодованием профессора лесоводства, который неожиданно ворвался в кабинет, красный как рак, и заорал: «Черт побери, да что здесь происходит? Вы мешаете мне вести занятие в соседней аудитории!»

Определенно, я нуждался в менее шумном методе расщепления семян. Особенно учитывая то обстоятельство, что это было не единственное семя, которое мне требовалось вскрыть.

Сотни семян хранились в двух ящиках в кладовке, не считая более 2000 листьев и кусочков коры. Все это я кропотливо собирал несколько месяцев во время полевой работы в лесах Коста-Рики и Никарагуа. Преобразование этих образцов в научные данные должно было стать основой моей докторской диссертации. Или не стать — судя по тому, как продвигалось дело.

В конце концов я обнаружил, что сильный удар киянки по зубилу позволяет отлично справиться с задачей, но безуспешные попытки вскрыть то самое первое семя преподали мне важный эволюционный урок. Почему, спрашивал я себя, оболочку семени так трудно расколоть? Разве весь смысл семени не в том, чтобы переместиться подальше от материнского растения и дать начало новой жизни? Наверняка, эта толстая кожура появилась не только для того, чтобы свести на нет усилия незадачливого аспиранта. Ответ, конечно, заключается в том же законе природы, который заставляет наседку оберегать свое гнездо с яйцами, а львицу — защищать своих детенышей. Для дерева, послужившего мне объектом для изучения, выживание следующего поколения — первостепенная эволюционная задача, которая стоит любых затрат энергии и изобретения самых изощренных приспособлений. А в эволюционной истории растений ни одно событие не смогло обеспечить более надежной защиты потомства, а также возможности его сохранения и распространения, чем появление семян.

В предпринимательской деятельности конечный успех продукта оценивается по узнаваемости его торговой марки и повсеместной доступности. Когда я жил в Уганде в глинобитной хижине на краю Непроходимого Леса Бвинди, в четырех часах езды от асфальтированной дороги, я тем не менее имел возможность купить бутылку кока-колы в пяти минутах ходьбы от своего дома. Специалистам в области маркетинга остается только мечтать о такой широкой распространенности своих товаров, в то время как в мире природы семена без труда проникают повсюду. Семенные растения преобладают в большинстве ландшафтов — от влажных тропических лесов и аль-

пийских лугов до арктической тундры — и определяют структуру целых экосистем. Ведь лес все же называют по растущим в нем деревьям, а вовсе не по прыгающим там обезьянам или чирикающим птицам. И все знают, что знаменитый национальный парк Серенгети именуют «страной травянистых равнин», а не «страной зебр и гну». Если мы исследуем основы природных экосистем, то раз за разом обнаруживаем, что жизненно важную роль в них играют семена и растения, которые их образуют.

Ледяная газировка особенно хороша в полуденную жару в тропиках, а аналогия с кока-колой помогает нам понять эволюционный успех семян. Она также справедлива в отношении еще одного аспекта: в ходе естественного отбора, как и при конкуренции на рынке, побеждает лучший продукт. Наиболее удачные адаптации распространяются во времени и пространстве, приводя, в свою очередь, к новым усовершенствованиям в процессе, который Ричард Докинз метко назвал «самым грандиозным шоу на Земле». При этом некоторые признаки становятся настолько распространенными, что кажутся самоочевидными. Голова позвоночного животного, например, имеет два глаза, два уха, нос какой-либо формы и рот. Жабры рыб извлекают растворенный кислород из воды. Бактерии размножаются делением, а у большинства насекомых — две пары крыльев. Даже биологи легко могут забыть, что эти основные важнейшие признаки когда-то появились впервые, сформировавшись в результате постоянных проб и ошибок эволюции. В нашем представлении о растительном мире семена являются чем-то основополагающим, само собой разумеющимся, абсолютно очевидным, так же как, например, и фотосинтез. Даже в детской литературе понятие семени не требует объяснений. В классической книге Рут Краусс «Морковное семечко» (The Carrot Seed) молчаливый малыш терпеливо поливает и окружает заботой посаженное им семечко, пока, вопреки всем скептикам, из него не вырастает огромная морковь, «как и ожидал маленький мальчик».

Получившая известность благодаря простым рисункам, которые преобразили жанр детских иллюстрированных книг, история, придуманная Краусс, рассказывает также нечто важное о наших взаимоотношениях с природой. Даже дети знают, что мельчайшее зернышко содержит то, что Джордж Бернард Шоу назвал «неукротимой энергией» — искру жизни и все необходимые инструкции для произрастания моркови, дуба, пшеницы, горчицы, секвойи или любого другого из примерно 352 000 видов растений, образующих семена для размножения. Наша убежденность в способности семян давать всходы придает им исключительное значение в человеческой деятельности. Без посева семян и сбора урожая не существовало бы сельского хозяйства в том виде, в каком мы знаем, а человечество по-прежнему представляло бы собой небольшие группы охотников, собирателей и пастухов. Более того, некоторые специалисты полагают, что *Homo sapiens* мог вообще не появиться в мире, лишенном семян. Весьма вероятно, что эти природные объекты — маленькое ботаническое чудо — проложили дорогу современной цивилизации, своей удивительной эволюцией и естественной историей определяя и меняя нашу собственную эволюцию и историю.

Мы живем в мире семян. Начиная с утреннего кофе с булочкой, одежды из хлопка и заканчивая чашкой какао, которую мы выпиваем перед сном, семена окружают нас целый день. Они снабжают нас едой и топливом, крепкими напитками и наркотическими веществами, ядами, маслами, красителями, волокнами и пряностями. Без семян не было бы хлеба, риса, бобов, кукурузы и орехов. Семена в буквальном смысле слова — хлеб наш насущный — основа питания, экономики и образа жизни людей во всем мире. Они также служат опорой существования дикой природы: семенные растения составляют более 90% земной флоры и распространены сейчас настолько широко, что трудно представить себе Землю, заселенную 100 млн лет назад совершенно иными формами растений. Однако если повернуть стрелки часов в обратную сторону, то обнаружится,

что когда-то семенные растения играли ничтожную роль в земной растительности, в которой господствовали споровые растения, такие как древовидные плауны, хвощи и папоротники, образывавшие обширные леса и сохранившиеся до наших дней в виде каменного угля. Начав с весьма скромного положения, семенные растения уверенно завоевывали преимущество (сначала голосеменные: хвойные, саговниковые и гинкговые, а затем и покрытосеменные, или цветковые, растения в своем огромном разнообразии), пока, к нашему времени, водоросли и споровые растения не были оттеснены на задний план. Эта впечатляющая победа семенных видов вызывает закономерный вопрос: почему они оказались так успешны? Какие свойства и возможности позволили семенам и образующим их растениям столь существенно изменить нашу планету? Ответом служит эта книга, которая рассказывает не только о том, почему семена так успешно завоевали свое место в природе, но и о том, для чего они жизненно необходимы людям.

Семена питают. Семена содержат питательные вещества для зародыша растения — все, что необходимо ему на первых порах для развития корня и побега (стебля с листьями и почками). Каждый, кто когда-нибудь ел сэндвич с пророщенными семенами, воспринимает этот факт как должное, однако появление семян с запасом питательных веществ стало переломным этапом в истории растений. Концентрированный запас энергии в компактной переносной «упаковке» открыл широкую перспективу для эволюции и позволил семенным растениям распространиться по всей планете. Для человечества использование заключенной в семенах энергии подготовило почву для современной цивилизации. И по сей день основой рациона человека служат зерновые продукты — питание, предназначенное для зародышей растений.

Семена объединяют. До появления семян половое размножение растений было довольно примитивным (и требовало особых условий, например водной среды) и далеко не всегда успешным. Если растения вообще занимались этим, то обычно

сами с собой, стараясь, чтобы процесс происходил быстро, тайно* и желательно хотя бы в пленке воды. Предпочтение отдавалось вегетативному и другим способам бесполого размножения как более надежным. Если все же имело место половое размножение, то это было скорее случайностью, чем закономерностью, и далеко не всегда получалось смешать гены от разных особей. С возникновением опыления, которое, как известно, предшествует образованию семян, растения получили возможность размножаться на воздухе, доставляя пыльцу к семязачаткам все более изощренными способами. Это было чрезвычайно важное нововведение: объединять гены двух родителей на материнском растении и упаковывать их в легко перемещаемые и готовые прорастить семена. В то время как споровые растения скрещивались лишь время от времени, семенные растения постоянно перемешивали гены. Их эволюционный потенциал оказался огромен, и не случайно Мендель сформулировал свои постулаты о наследовании признаков в результате тщательного изучения семян гороха. Наука могла бы еще долго дожидаться открытия генетических законов, если бы Мендель проводил свои исследования на спорах.

Семена выживают. Каждому садовнику известно, что семена, хранившиеся в течение зимы, можно посеять следующей весной. На самом деле многие семена нуждаются в заморозках, пожарах и даже прохождении через пищеварительную систему животных, чтобы дать всходы. Семена некоторых видов растений десятилетиями остаются в почве, прорастая только при правильном соотношении освещения, влажности и питательных веществ, создающем условия для роста растения. Эта способность к состоянию покоя выделяет семенные растения из всех других, позволяя им сочетать узкую специализацию и широкое разнообразие. Для человечества овладение спосо-

* Интересно, что Карл Линней отнес все споровые растения (в том числе папоротники, плауны, хвощи и др.) к группе *тайнобрачных*, поскольку половое размножение у этих растений было неизвестно. Считалось, что половой процесс (брак) может быть только у цветковых (*явнобрачных*). — Прим. ред.

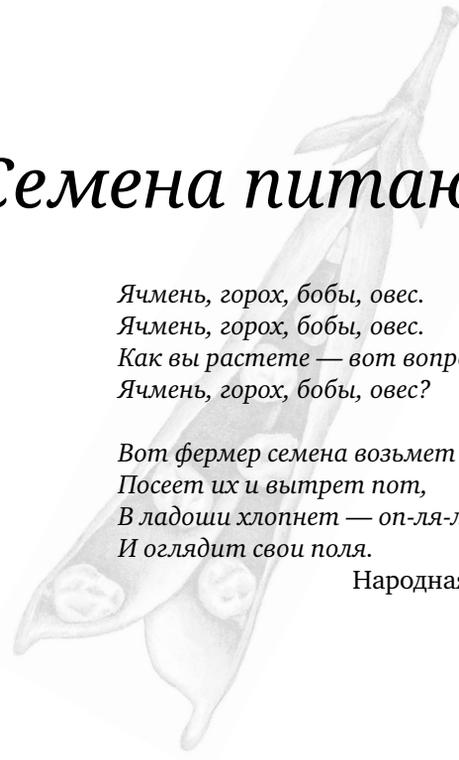
бами хранения и обработки покоящихся семян дало возможность заниматься сельским хозяйством, и это умение продолжает определять судьбы народов.

Семена защищаются. Практически каждый организм старается защитить свое потомство, но растения снабдили свои семена поразительным и зачастую смертоносным арсеналом. Средства обороны семян включают удивительные (а иногда и удивительно полезные для нас) приспособления — от непроницаемой оболочки и зазубренных шипов до различных химических соединений, благодаря которым мы получили специи — острый перец, мускатный орех, гвоздику, — не говоря уже о ядах, таких как стрихнин. Исследование механизмов защиты растений проливает свет на одну из главных движущих сил эволюции в природе, а также на то, как люди приспособили защитные средства растений для собственных нужд, начиная с острого соуса табаско и фармацевтических препаратов до самых любимых всеми продуктов из семян — кофе и шоколада.

Семена путешествуют. Подбрасываемые штормовыми волнами, гонимые ветром или скрытые в мякоти плодов, семена нашли бесчисленные способы распространения. Приспособления семян к перемещению открыли семенным растениям доступ к местам обитания по всему земному шару, способствовали их разнообразию и обеспечили людям наиболее важные и ценные продукты — от хлопка и капка до застежки-липучки и яблочного пирога.

Эта книга представляет собой одновременно исследование и приглашение к размышлению. Как и сами семена, первоначально она была небольшого объема, но мой интерес рос по мере того, как любопытство вело меня по проложенному семенами извилистому пути эволюции, естественной истории и человеческой культуры. Бродя по джунглям и занимаясь собственными исследованиями в лаборатории, я погрузился в эту тему и дал ей раскрыться, подталкиваемый моим одержимым семенами сыном и направляемый садоводами, ботани-

ками, земледельцами, историками и монахами, путешественниками и исследователями, которых я встречал на своем пути, не говоря уже о самих великолепных и загадочных растениях, а также зависящих от них зверях, птицах и насекомых. Помимо того что мы можем рассказать множество увлекательных историй о природе семян, у них есть еще одна замечательная особенность — за ними не нужно далеко ходить и долго искать. Семена — неотъемлемая часть нашего мира. Поэтому неважно, предпочитаете ли вы кофе, шоколадное печенье и орехи или попкорн, соленые крендельки и бокал пива, я приглашаю вас поудобнее устроиться с вашей любимой закуской, приготовленной из семян, — путешествие начинается!



Семена питают

Ячмень, горох, бобы, овес.
Ячмень, горох, бобы, овес.
Как вы растете — вот вопрос, —
Ячмень, горох, бобы, овес?

Вот фермер семена возьмет
Посеет их и вытрет пот,
В ладоши хлопнет — оп-ля-ля! —
И оглядит свои поля.

Народная песня

ГЛАВА 1



Семя на каждый день

*Я испытываю глубокую веру в семена.
Убедите меня в том, что у вас есть семя, и я готов ждать
чуда.*

Генри Дэвид Торо.
Распространение семян (1860–1861)

При нападении гремучая змея, как подсказывают нам физические законы, не может сделать бросок дальше, чем на длину своего тела. Голова и передняя часть змеи подвижны, но хвост остается на месте. Тем не менее каждый, кто подвергся нападению, знает, что эти змеи способны летать по воздуху, как зулусские копья или кинжалы в фильмах про ниндзя. Та, что встретилась мне, вынырнула из кучи сухих листьев и с быстротой молнии бросилась на мой ботинок размытым пятном из клыков и ярости. Я узнал в ней американскую копьеголовую змею, прославившуюся на всю Центральную Америку роковым сочетанием сильного яда и вспыльчивого характера. Должен покаяться, что, отражая нападение этой агрессивной особы, я отпихивал ее палкой.

Как ни странно, исследование семян во влажных тропических лесах чревато многочисленными столкновениями со змеями. Этому существует простое объяснение: наука любит пря-

мые линии. Линии и взаимосвязи, к которым они приводят, проявляются везде — от химии до сейсмологии, но для полевого биолога самая распространенная линия — это трансекта*. Не важно, считаете ли вы семена, изучаете следы кенгуру, определяете виды бабочек или отыскиваете обезьяний помет, перемещение по прямой как стрела трансекте, проложенной через ландшафт, — часто лучший способ получения объективных данных. Подобный метод исследования прекрасен, потому что позволяет тщательно изучить все, встреченное на пути, пересекающем по прямой болота, заросли, колючий кустарник и много чего еще, что в противном случае вы предпочли бы обойти. И он так же ужасен, потому что не позволяет избежать неприятностей на пути, пересекающем по прямой болота, заросли, колючий кустарник и много чего еще, что в другом случае вы предпочли бы обойти. Включая змей.

Впереди я слышал звяканье мачете о стебли лиан — мой помощник, Хосе Масис, прокладывал тропу через препятствия в джунглях. У меня было время прислушиваться, так как змея, промахнувшись мимо моего ботинка на пару дюймов, сделала нечто, совершенно сбивающее с толку. Она просто-напросто исчезла. Пестрый коричневый рисунок на спине змеи обеспечивает отличный камуфляж, и если бы я усердно не пробирался напрямую сквозь лес, тщательно осматривая подстилку из опавших листьев, то никогда бы не увидел этих змей в таком количестве, не говоря уже о реснитчатых гадюках, носатых ботропсах и изредка встречавшихся обыкновенных удавах. В некоторых местах змей попадалось больше, чем семян, и мы с Хосе разработали целую технологию, позволяющую убирать их с пути, иногда даже поднимая палкой и аккуратно отбрасывая в сторону. Теперь, когда разъяренная

* Трансекта — проложенная по земле на пробном участке изучаемого биоценоза узкая и очень длинная прямоугольная площадка для исследования размещения видов, численности, проективного покрытия, продуктивности и других параметров. Иногда трансекту разрезают в серию площадок (метод пунктирной трансекты). — *Прим. ред.*