

УДК 581
ББК 28.5
Ц61

Цимбал Владимир Анатольевич —
любитель и коллекционер растений. Много лет занимается морфологией,
физиологией и историей растений, ведет просветительскую работу.

Цимбал, Владимир Анатольевич.
Ц61 Растения. Параллельный мир / В. А. Цимбал ; науч. ред. С. В. Нау-
гольных. — 142 с. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — Текст : непосред-
ственный.

ISBN 978-5-89818-125-3

В своей книге автор приглашает нас в удивительный и порой загадочный мир растений. Доступно и просто даже для неподготовленного читателя в книге рассказывается о строении растений, законах их жизнедеятельности, об истории растительного мира. В увлекательной, почти детективной форме, автор говорит о многих загадках и гипотезах, связанных с изучением растений, с их возникновением и развитием.

Книга содержит большое количество рисунков и фотографий автора и рассчита-
тана на широкий круг читателей.

УДК 581
ББК 28.5

*На обложке — Гинкго двудопастной (Ginkgo biloba) на фоне отпечатка
листа вероятного предка гинкговых — псигофиллума распростёртого
(Psugmorphyllum expansum).*

Все рисунки и фотографии в книге принадлежат автору.

ISBN 978-5-89818-125-3

© Переиздание. ДМК Пресс, 2022
© Оформление. Век 2, 2009

Содержание

<i>Предисловие. Поговорим о растениях?</i>	5
ВВЕДЕНИЕ	10
<i>Глава 1. КАКИЕ БЫВАЮТ РАСТЕНИЯ</i>	13
<i>Глава 2. ИСТОРИЯ РАСТЕНИЙ</i>	33
Силурийский и Девонский периоды. Самое начало	41
Каменноугольный период. Лучшие годы	51
Пермский период. Время перемен	58
Мезозой или Мезофит?	68
Мезозой. «Новая волна»	71
Меловой период.	
Возникновение и распространение цветковых.....	76
Кайнозой. Знакомые всё лица	86
<i>Глава 3. РАСТЕНИЯ ДВИЖУТСЯ</i>	91
<i>Глава 4. ОРГАНЫ ЧУВСТВ РАСТЕНИЙ</i>	100
<i>Глава 5. ГИПОТЕЗЫ, ЗАГАДКИ</i>	106
Происхождение высших растений.....	106
Мор, глад и метеориты	114
Очевидное — непонятное.....	120
Задача для средней школы?.....	123
Тёплые и пушистые	126
Распорядок дня.....	128
Словарь.....	131
Литература.....	139

Поговорим о растениях?

Именно к разговору, спокойному, вдумчивому и серьезному, приглашает нас автор этой книги. И нельзя сказать, что разговор будет таким уж простым и легким. Несмотря на располагающую манеру изложения, автор затрагивает вопросы очень и очень непростые, однозначного понимания которых нет. Однако автор и не обещает читателям готовых решений, его кредо — непредвзятое отношение к фактам, рассмотрение наиболее популярных гипотез и теорий, изложение своей точки зрения с корректной аргументацией, без полемического «надрыва», от которого порой не могут удержаться академические ученые.

Автор книги не скрывает своей любви к растениям, как ныне живущим, так и ископаемым. Для него проросток папоротника, пробившийся из перегноя на приусадебном садовом участке, и веточка древнего хвойного, запечатленная на плитке песчаника, полны глубокого смысла, скрытого от неискушенного наблюдателя.

Желание поделиться впечатлениями, полученными во время общения с современными растениями, а также выводами, сделанными при обдумывании эволюционных судеб различных групп растений, помогло Владимиру Анатольевичу Цимбалу сделать книгу понятной и, пожалуй, даже захватывающей. Всем любителям живой природы я искренне советую эту книгу прочитать. Особенно полезна она будет школьникам и студентам, но мне кажется, что любой мыслящий, равнодушный к окружающему миру человек найдет в ней много интересного для себя.

При этом, конечно же, читатель должен помнить, что перед ним не учебник, и не энциклопедия, хотя книга «Растения. Параллельный мир» вполне дидактична и энциклопедична. И дело здесь вот в чем. С одной стороны, при популярном изложении разных аспектов современной науки о растениях нельзя уйти от совершенно неизбежного упрощения чисто научной проблематики. С другой стороны, даже при очень пристрастном разборе какой-нибудь конкретной проблемы (возьмем в качестве примера происхождение наземных растений) трудно вовлечь в анализ все факты, все данные, полученные к настоящему времени, ведь речь идет о многочисленных видах и родах древних растений, их морфологии, анатомии, филогенетических взаимоотношениях и т.п. Поэтому для читателя, всерьез заинтересовавшегося историей растений, книга В.А. Цимбала будет приглашением в новый мир, полный противоречий, тайн и загадок, разгадки которых придется искать самому.

Я умышленно не хочу вступать в этом очерке в полемику по существу обсуждаемых или высказываемых в книге гипотез. Как я уже отметил, единодушия по многим важным вопросам, касающимся систематики, таксономии и филогении высших растений, нет и среди специалистов. И это хорошо. В научной среде всегда существовали и, конечно же, существуют сейчас, с позволения сказать, своего рода «экологические ниши», несущие собственную функциональную нагрузку. Среди ученых есть и «солдаты науки», добывающие факты ценой кропотливого ежедневного труда, и «консерваторы», ревностно оберегающие сложившиеся представления, традиции и парадигмы, и «революционеры», стремящиеся подчас перевернуть устоявшиеся теории или таксономические системы.

Не могу сказать, что я причисляю себя к таким уж закоренелым консерваторам, а автора книги вижу в числе «революционеров» от ботаники, но во время наших разговоров (не скрою, и горячих споров тоже) о растениях и их древней истории, мы часто оказывались на разных полюсах (нередко просто для удобства обсуждения того или иного вопроса). Частенько Владимир Анатольевич приносил для обсуждения интересный, необычный с его точки зрения образец, и мы вместе вертели его и так и сяк, разглядывая под биноклем и выясняя, кто же все-таки прав. Рассматривали растения в богатейшем собрании автора книги на его подмосковном приусадебном участке (я думаю, что по папоротникам и хвойным, расту-

щим в открытом грунте, эта коллекция входит в десятку лучших в России), ползали на четвереньках, выискивая особо интересные лишайники на зарастающих отвалах старых фосфоритовых карьеров под Воскресенском, где, кстати, можно отыскать и окаменелую юрскую древесину из мезозойского леса. Такого же неформального отношения к современным и ископаемым растениям, отношения открытого к познанию нового, я желаю всем читателям этой книги.

Книга состоит из двух больших текстовых блоков. Первый сфокусирован на древней истории высших растений, второй посвящен растениям современным; при этом основной акцент сделан на их морфофизиологических особенностях. В книге много иллюстраций, выполненных, в большинстве своем, самим автором.

Знакомясь с содержанием глав, посвященных ископаемым растениям и реконструкции возможных путей их эволюции и расселения, читатель должен помнить, что регистрируемые палеоботаниками моменты появления или исчезновения того или иного таксона, определяются находками ископаемых остатков, которые, хочешь или не хочешь, связаны с вероятностными факторами: условиями захоронения, редкостью данного растения в растительных сообществах геологического прошлого, а также удачливостью коллектора. Поэтому картину возникновения и эволюции многих групп высших растений мы пишем все-таки широкими мазками, всегда имея в виду, что будущее готовит нам новые находки, способные существенно подкорректировать частные выводы.

Специфика палеоботанического материала накладывает свой отпечаток и на интерпретацию морфологии различных вымерших растений, аналогов которым нет в современной флоре. Возьмем, к примеру, очень интересную и необычную группу войновскиевых, над которой палеоботаники ломают головы уже несколько десятилетий. Автор книги пишет о том, что сам род войновския (*Vojnovskya*) установлен для женских органов размножения, хотя мне кажется гораздо более вероятным, что это мужские репродуктивные органы. И точка в этом споре пока не поставлена.

Мне очень импонирует возвращение В. А. Цимбала в рассказе о силурийских и девонских высших растениях к термину «псилофиты», незаслуженно изгнанному из учебной и научно-популярной литературы. Род *Psilophyton*, по которому была названа эта группа, обладает номенклатурной легитимностью и валидностью. Специ-

алисты, занимающиеся исследованием позднесилурийских и раннедевонских флор, его охотно используют. Сама же группа псилофитов отражает исключительно важный этап в эволюции биосферы Земли — выход высших растений на сушу и формирование первых наземных растительных сообществ.

На мой взгляд, растениям следующего после девонского, каменноугольного периода, можно было бы уделить больше внимания, однако мое мнение, как человека, занимающегося позднепалеозойскими флорами, конечно небеспристрастно. В каменноугольных лесах было много интересных и необычных диковинок, которым удивился бы и ботаник, избалованный современным разнообразием тропических покрытосеменных.

Автор книги сделал удачный ход в изложении палеоботанического материала — рассказал о птеридоспермах или «семенных папоротника», открытие которых было отнесено К. А. Тимирязевым к важнейшим событиям в ботанике на рубеже девятнадцатого и двадцатого веков. По значимости обнаружение птеридоспермов нередко сравнивают с находкой археоптерикса, совмещавшего признаки рептилий и птиц и оказавшегося одним из первых красноречивых палеонтологических доказательств дарвиновской теории эволюции. Правда, не совсем понятно отношение автора к проблеме моно- или полифилетического происхождения голосеменных (которое имело место, конечно же, еще в позднем девоне), но нельзя же предложить решение всех вопросов в одной научно-популярной книге...

Особое внимание в книге уделено пермскому периоду, и, конечно же, не случайно. Пермский период, единственный период в геохронологической шкале фанерозоя имеющий русское название, был выделен Р. И. Мурчисоном после его путешествия по России, осуществленном в начале сороковых годов девятнадцатого века, при финансовой поддержке и общем патронаже российского правительства. Но еще до экспедиции Мурчисона из медистых песчаников Приуралья в Москву и Санкт-Петербург привозили удивительные находки — кости и черепа древних ящеров, а также древесины, замешенные медной рудой и малахитом, и отпечатки листьев диковинных растений на плитах песчаника...

Изучение пермской флоры открыло новую страницу как в истории палеоботаники, так и в изучении разнообразия и эволюции древних групп высших растений, особенно голосеменных. О них

и рассказывает В. А. Цимбал. И не только рассказывает, но и показывает. Мне очень понравилась предложенная им реконструкция ландшафта, существовавшего в Приуралье в кунгурский век раннепермской эпохи. Рисунок выполнен мастерски, и растения, показанные на нем, легко узнаются. Конечно, к реконструкции можно сделать целый ряд частных замечаний, но это уже другой разговор, развивать который на страницах научно-популярного издания, пожалуй, не к месту.

Я не хочу, да и не имею права, предвосхищать все те интересные, лакомые для ботаника темы, раскрываемые Цимбалом в его книге. Читателя еще ждут встречи с беннеттитами, кейтониевыми, лептострбовыми (более известными широкой аудитории как чекановские, благодаря бессмертной «Плутонии» Обручева), археофруктусом и другими ископаемыми чудесами.

С. В. Наугольных
доктор геолого-минералогических наук

Книга, которую вы держите в руках, посвящена растениям. Тем самым, которые окружают нас повсюду, которые дают нам всё необходимое для жизни, включая кислород и пищу. Растениям, к которым человек, с его потребительским подходом к природе, привык относиться лишь как к дровам в печке, как к запасам брёвен и досок в магазине стройматериалов, как к сырью для производства продуктов питания, тканей и других, столь же необходимых нам вещей.

Спросите своих знакомых, а знают ли они, что растения дышат, питаются, чувствуют, двигаются, что борьба за существование в мире растений также напряжённа и драматична, только ведётся она «тихими», незаметными для нашего невнимательного взгляда методами. Кто из нас задумывался о том, как венерина мухоловка за доли секунды захлопывает свой лист-ловушку с присевшей на него мухой, ведь у растений нет мышц! Значит, возможно движение и без мышц. А как она чувствует прикосновение насекомого (а ещё, между прочим, и его вкус)? Значит, растения реагируют на механические и химические раздражения. А как мимоза стыдливая, которую можно найти в магазинах, торгующих комнатными растениями, складывает свои листья при самом лёгком прикосновении к ним? Не видели? Она закрывает свои листики вдоль по побегу по очереди, «волной». Сначала те, что ближе к месту раздражения, потом всё дальше и дальше по ветке. Скорость передачи раздражения по тканям этого растения можно измерить — она может достигать 10 см в секунду. Но ведь у растений нет нервов, значит, возможна передача сигналов внутри организма и без нервной системы! Этот список совершенно удивительных примеров можно продолжать долго.

Растения видят без привычных для нас органов зрения, решают, как и куда им расти или перемещаться без центрального «диспетчерского» органа — мозга. Может ли такое быть? Да вот простой пример — если у ели отломана верхушка, то одна из боковых горизонтальных ветвей, которой «на роду было написано» расти вбок и давать шишки, вдруг принимает на себя роль основного побега, начинает расти вверх, и уже от неё начинают расти боковые ветки. Кто же, какой орган дал ей такую команду? Вот и получается, что мозга с нервами нет, а что-то, какой-то механизм прекрасно справляется с их задачей.

Растения прекрасно ощущают «вкус» почвы, на которой растут, химический состав воздуха, которым дышат. Есть у них и чувство равновесия — деревья на склоне оврага растут вертикально вверх, независимо от крутизны склона. Мы прекрасно знаем, что растения реагируют на температуру, влажность.

Итак, зрение, осязание, обоняние, чувство вкуса, чувство равновесия... только без привычных для нас органов чувств.

А задумывались ли вы о том, что растения бессмертны? Маленький черенок, срезанный со взрослого дерева, укореняется и вырастает, давая тем самым возможность одной растительной особи, пусть и теоретически, существовать вечно.

Есть ещё одна очень интересная, очевидная, но мало кем замечаемая особенность растений — их процесс роста. Дело в том, что растения растут не как мы с вами, одновременно развивая и изменяя весь наш организм, а постепенно наращивая новые ткани и органы поверх уже существующих. Поэтому на одном и том же дереве одним веткам всего лишь год от роду, а другим, нижним, может стукнуть уже и не одну сотню лет. Представьте себе, что вашим ногам исполнилось уже 20 лет, а, скажем, руки гораздо моложе — им всего по 10.

Получается, что рядом с нами, у нас под носом, существует мир, до которого не додумался ни один, даже самый изобретательный писатель-фантаст. Мир бессмертных существ, которые двигаются без мышц, «едят» солнечный свет, думают не мозгом, «нервничают» без нервной системы, да ещё и всё тело у которых разного возраста. Самый настоящий параллельный мир, как из фантастического романа.

Только вот этот мир мы почему-то привыкли считать «низшим», более простым по отношению к миру животных. А это далеко не

так. Известный отечественный палеоботаник Сергей Викторович Мейен, очень удачно сравнивал кажущуюся простоту устройства растений и сложность строения животных с кажущейся простотой электронного прибора и сложностью механического. Конечно, тикающие часы с огромным количеством двигающихся шестерёнок, колёсиков и рычажков выглядят гораздо сложнее, чем часы электронные — простая плоская коробочка с батарейкой. Но простота эта обманчива.

Не надо забывать и о том, что растения существовали и эволюционировали на Земле никак не меньше времени, чем животные, и нет никаких причин считать, что скорость эволюции растений ниже, чем животных. Именно поэтому растения дали нам примеры изумительной приспособляемости, изощрённейших механизмов жизнедеятельности.

Вот об этом и рассказывается в книге.

Многие факты, которые вы встретите здесь, можно найти в различных научно-популярных и специальных изданиях, посвящённых растениям. Простые правила приличия требуют в таких случаях ссылок на эти работы. Но большое количество ссылок перегружает текст книги и делает её не слишком удобочитаемой. Тем не менее, автор, в меру своих сил, старался выбирать только наиболее проверенные и авторитетные источники, приведенные в конце книги, в списке рекомендованной литературы.

Автор благодарит доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории палеофлористики ГИН РАН Сергея Владимировича Наугольных за полезные советы, содержательные консультации, предоставленную литературу и образцы.

КАКИЕ БЫВАЮТ РАСТЕНИЯ

Староста не понял, что значит слово «дерево», и поэтому Швейк объяснил ему, что это берёза, дуб, груша, яблоня, коротко говоря, всё, что имеет крепкие сучья.

Я. Гашек. Похождения бравого солдата Швейка.

Прежде чем говорить о чем-нибудь, нужно договориться, а что мы будем понимать под тем или иным названием, термином. Эта книга о высших растениях. А что это такое, чем они отличаются от низших и, вообще, какие бывают растения?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, нам с вами придётся в этой главе разобраться с устройством высших растений, с особенностями их размножения, роста, развития. Конечно, придётся запомнить и некоторые ботанические термины. Но без этого невозможно говорить ни о чём, кроме как о том, что «на пне секвойи может разместиться джазовый оркестр и танцевать тридцать пар». Такие факты из «жизни растений» вы можете легко найти в любой из многочисленных ныне детских энциклопедий. Мы же попытаемся поговорить чуть более серьёзно.

Начнём с того, что чёткой границы между царствами растений и животных нет. Так же как нет чёткой границы между, например, царствами растений и грибов, между классами пресмыкающихся и млекопитающих или между птицами и динозаврами. Да и между любыми другими, придуманными человеком, группами живых существ. Природа гораздо сложнее и многообразнее любой схемы. Всегда можно найти существо, которое не вписывается ни в одну из существующих групп. Но и без схем, без условных названий, без некоторого упрощения тоже не обойтись. Так же, как физик для решения сложной задачи создаёт упрощённую математическую модель, так и зоологи и ботаники создают свою модель мира живых существ. И стараются всех обитателей Земли определить на подписанные по-

лочки. И мы с вами давайте определим, какое существо будет у нас растением, а какое животным.

Основным признаком, характерным для растений, будем считать способность к питанию с помощью фотосинтеза, то есть получения питательных органических веществ (в основном, глюкозы) из неорганических (вода, углекислый газ) под воздействием света. Признак этот основной, но не единственный. Строго говоря, необходимо учитывать ещё целый ряд особенностей, присущих растениям. Это, например, и своеобразный химический состав клетки, и наличие целлюлозы в клеточной оболочке. Поэтому к растениям не относят цианобионтов (раньше их называли сине-зелёными водорослями). Хотя они и живут фотосинтезом, но принадлежат к другому царству — царству бактерий.

Животные же, как и грибы, не способны к переработке неорганических веществ и питаются иначе, они «едят» уже готовую органику.

Повторюсь ещё раз — есть организмы, которые сочетают оба способа питания, и этих существ некоторые относят к растениям, а некоторые — к животным. Например, известная всем из школьного курса биологии эвглена зелёная. Конечно, эвглена — существо одноклеточное, вроде бы даже и не «настоящее» растение. Но способность менять на протяжении своей жизни способ питания присущ не только ей. Многие водоросли и даже высшие растения способны «отказаться» от фотосинтеза. Например, некоторые орхидеи могут много лет не показываться на поверхности, а жить и расти под землёй, без доступа света, и вести, таким образом, совершенно грибной образ жизни.

Но всё же, несмотря на все вышеперечисленные исключения, можно сказать, что они лишь подтверждают правило: процесс фотосинтеза — важнейшая черта растительной клетки.

Так, о растениях вообще мы с вами договорились, а что такое «высшие растения»? Если спросить об этом учёного, он скажет, что высшие растения имеют многоклеточные органы размножения, органы газообмена (устьица) и различные по своему строению и назначению ткани тела.

Давайте поступим немного проще и назовём высшими те растения, у которых существуют различные специальные органы. То есть у высших растений есть стебель, корень, листья. В стебле есть ткани, служащие для решения разных задач — одни проводят воду от

корней к листьям, другие — наоборот, снабжают корни питательными веществами, выработанными зелёными, фотосинтезирующими органами. На листьях есть устьица — сложно устроенные приспособления для дыхания растений. Но, опять же, нет правил без исключений. Например, у мхов, хотя они и относятся к высшим растениям, нет корней, да и листья их вовсе и не настоящие листья с ботанической точки зрения.

Мы немного упростили понятие «высшее растение», и получилось, что в этой книге «высшее растение» и «наземное растение» примерно одно и то же. Ну, что ж, пусть так оно и будет. Во многом, так оно и есть на самом деле. Правда, есть высшие растения, живущие в воде. К примеру, хорошо знакомая аквариумистам кубышка или водяные лилии — нимфеи, но эти растения имели сухопутных предков и переселились в воду с суши.

А что, вы скажете, разве есть растения, у которых нет стебля, листьев, корней? Да, у низших растений всего этого нет. Все одноклеточные растения — низшие. Водоросли (не путать с растениями, живущими в воде, среди них много высших!) тоже низшие растения. Их тело, таллом, не разделено на органы, хотя иногда таллом водорослей и выглядит на первый взгляд так, что производит впечатление настоящего облиственного побега со «стеблем», «листьями» и «корнями». Нет у водорослей и различных по своему строению и назначению тканей. Организм водоросли построен из одинаковых клеток.

Какие же современные растения попадают под понятие «высшие»? Назовём их основные группы, а именно (рис. 1):

- моховидные,
- плауновидные,
- членистостебельные (например, хвощи),
- папоротникообразные или папоротники,
- голосеменные (например, хвойные),
- покрытосеменные или цветковые.

Эти основные группы называются отделами. Мы перечислили здесь шесть отделов высших растений. Эти растения живут на Земле вместе с нами и сегодня, но есть ещё полностью вымершие отделы. Например, псилофиты (в современной литературе их называют риниофитами, по роду *Rhynia*) а так же прогимноспермы, то есть «предголосеменные».

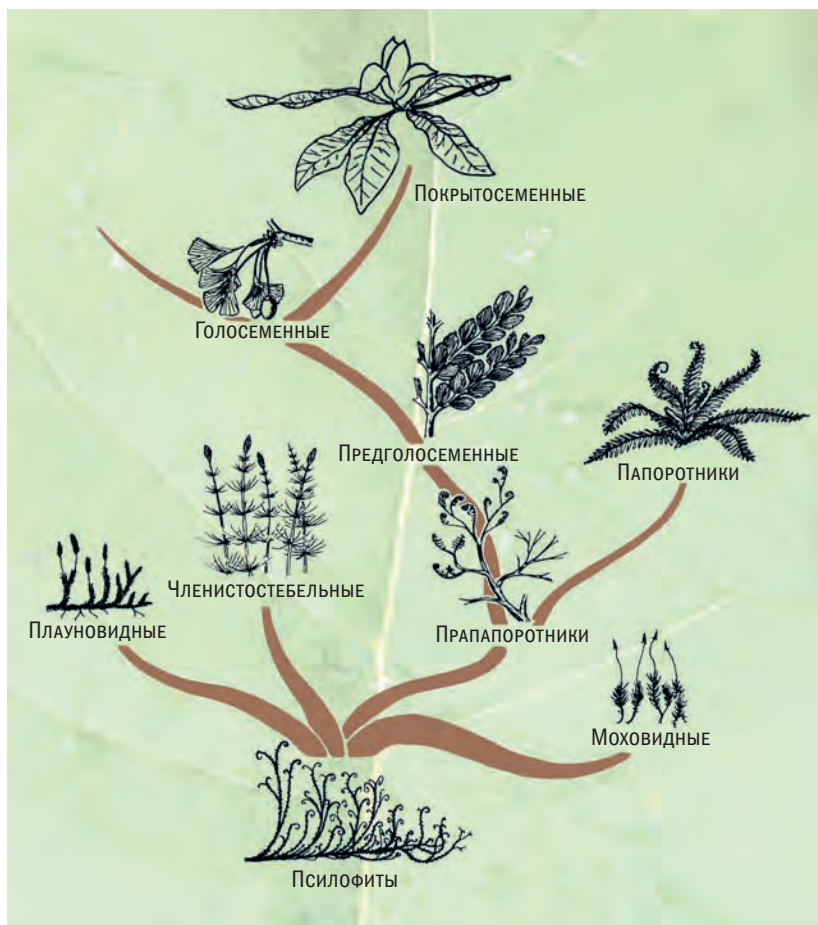


Рис. 1. Генеологическое древо высших растений.

Вообще, систематика высших растений — понятие не устоявшееся, не определённое раз и навсегда. Время от времени учёные изменяют и уточняют созданную ранее классификацию. Так, например, выдающийся отечественный ботаник Армен Леонович Тахтаджян предлагал выделять ещё один отдел — псилоотовидных. Псилоотовидные (или псилоотовые) — это своеобразные ныне живущие растения, не имеющие настоящих корней, очень похожие на вымершие псилофиты. Ранее их относили к плауновидным, но по результатам последних исследований отнесли к отделу папоротникообразных.

Некоторое время назад в специальной литературе, посвящённой спорным растениям, можно было встретить мнение, что папоротники из группы ужовниковых — вовсе и не папоротники, а дожившие до наших дней представители очень древнего отдела предголо-семенных. Действительно, в строении этих растений много отличий от остальных папоротниковидных. Например, в их стебле есть настоящая вторичная древесина, почти такая же, как у хвойных. Да и по внешнему виду они не очень напоминают «классический» папоротник (фото 1).

Есть среди исследователей и другие разногласия, касающиеся классификации представителей растительного царства. Некоторые учёные объединяют плауновидные, членистостебельные и папоротники в один отдел — птеридофиты, а для псилофитов используют название проптеридофиты.

Таких примеров много, и говорят они о том, что в науке о растениях ещё много «белых пятен». Но мы с вами всё же будем придерживаться в основном более традиционной системы, принятой на данный момент большинством ботаников.

Число видов высших растений огромно — на данный момент насчитывается около 300 тысяч, а многие ботаники оценивают их количество в 500 тысяч. Даже сейчас, когда может показаться, что все растения уже открыты, примерно каждую неделю учёные описывают один новый вид. А относительно недавно, в 1994 году, в Австралии, в каких-то 150 километрах от Сиднея была обнаружена группа хвойных деревьев (не больше ста экземпляров) неизвестного ранее рода! Надо сказать, что родов ныне живущих хвойных всего-то осталось чуть больше шестидесяти и, казалось бы, все они известны. Но факт есть факт. Не в непроходимых джунглях, а в пригороде столицы росли деревья неописан-



Фото 1. *Botrychium lunaria* (гроздовник полулунный).

Тот самый легендарный папоротник, якобы зацветающий в ночь на Ивана Купалу и называемый в народе ключ-травой.

Подмосковье.

ного вида и рода. Этот род назвали *Wollemia*, единственный вид — *Wollemia nobilis*, в честь Дэвида Нобла, служащего национального парка, который и обнаружил рощицу. Место, где растут воллемии, засекречено. Ведь в Австралии много любителей ботанических редкостей! Даже журналистов возили к ним на вертолёте с завязанными глазами. По крайней мере, так они сами утверждают, а уж верить им или нет — решать вам. Но вернёмся к нашим подсчётам.

По числу видов самые многочисленные растения — покрытосеменные или цветковые, на втором месте — мохообразные или мхи, на третьем — папоротники. Из когда-то многочисленных членистостебельных остался лишь один род — хвощ, примерно с 30 видами, да и голосеменные и плауновидные сильно сдали свои позиции.

Чем же отличаются друг от друга эти группы растений? Ну, во-первых, мхи, плауновидные, членистостебельные и папоротники размножаются с помощью спор, а голосеменные и покрытосеменные — семян. По этому признаку растения делятся на споровые и семенные. На первый взгляд, этот признак разделяет весь растительный мир на две принципиально различные группы. Но не будем спешить с выводами, а попробуем посмотреть чуть глубже.

Давайте проследим процесс размножения споровых растений на примере некоторых папоротников. Все мы видели самый обычный папоротник средней полосы — *Dryopteris* или, по-русски, щитовник. На нижней стороне его листа можно заметить многочисленные спороносные зоны, которые порой называют спорами. Это не совсем



Фото 2. *Osmunda claytoniana*
(чистоуст Клайтона).

Молодые спороносные листья. Подмосковье.

верно. Дело в том, что спора — одноклеточная пылинка, неразличимая невооружённым глазом. Споры находятся в специальной коробочке — спорангии, которые, в свою очередь, собраны в отдельные скопления — сорусы. Вот эти самые сорусы мы и видим на листе. Закладываются сорусы на самых ранних стадиях развития листа,

и они хорошо различимы даже на ещё не полностью развернувшихся листьях (фото 2). Сначала сорусы зелёные, потом, когда споры созреют, приобретают бурую, ржавую окраску (фото 3, 4). После созревания спор спорангии открываются, лопаются вдоль специальной щели, и споры разносятся ветром. Переноситься они могут очень далеко, даже через океан.



Фото 3. Спороносный лист *Cyrtomium fortunei* (циртомиума Форчуна). Видны круглые сорусы. Подмосковье.

Но вот спора попала на подходящий для прорастания влажный участок почвы. Вы думаете, что из неё сразу вырастет новый папоротник с резными листьями? Ничего подобного. Сначала из упавшей на землю споры вырастает заросток (учёные называют его гаметофитом, то есть «растением с половыми клетками»). Потом на заростке разовьются половые органы. В них образуются мужские и женские половые клетки — сперматозоиды и яйцеклетки. Затем,



Фото 4. Часть спороносного листа *Phyllitis scolopendrium* (Листовика обыкновенного). Хорошо видны длинные линейные сорусы. Подмосковье.

только при наличии водной плёнки, сперматозоид доплывает до яйцеклетки и соединяется с ней, то есть происходит оплодотворение. И лишь после этого из оплодотворённой яйцеклетки, прямо на заростке, вырастает взрослое растение или спорофит — «растение со спорами».

У некоторых папоротников этот процесс занимает много времени. Вот,

скажем, у уховника, папоротника нашей средней полосы, правда, уже редко встречающегося, от прорастания споры до появления спорофита проходит до двадцати лет. Рекордсменом же по самому быстрому образованию спорофита является один из видов марсилеи — водного папоротника. У него от попадания споры в воду до образования спорофита (пусть и совсем крошечного) проходит не более суток!

Заростки (или гаметофиты) папоротников, хвощей и плаунов намного меньше взрослого растения — спорофита. Например, заростки знакомых нам папоротников выглядят, как зелёные пластинки неправильной сердцевидной формы и имеют в длину 2–5 мм (рис. 2).

В то время как спорофит папоротника, всем хорошо известный, может иметь многометровые размеры.

Итак, получается, что то, что мы видим в лесу, любуясь на ажурную листву папоротников или на «ёлочки» хвощей — это лишь одна из фаз развития этих растений, их спорофиты. Очень часто мы забываем об этом. Так же мы любимеся бабочкой, забывая, что непрерывно жующая листья упитанная гусеница и эта бабочка — одно и то же животное.

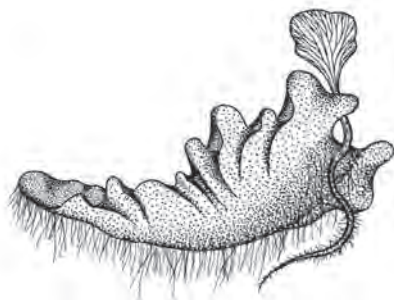


Рис. 2. Заросток папоротника *Osmunda claytoniana* (чистоеуст Клайтона) с молодым спорофитом. Виден зачаточный лист и корешок спорофита.

А вот со мхами, которые тоже распространяются спорами, ситуация прямо противоположная. У них гаметофит (заросток) гораздо крупнее спорофита. И именно он имеет вид облиственного побега со стеблем и листьями. А сам спорофит — лишь коробочка со спорами (спорангий), сидящая на тоненькой ножке (фото 5). Да и живёт спорофит прямо на заростке мха и питается от него, прикрепившись специальной присоской — гаусторией. Поэтому те мягкие зелёные моховые ковры, которые мы видим на болоте — это заросли гаметофитов мхов.

Как же так вышло, что одни растения пошли по пути совершенствования и роста спорофита, а другие, наоборот, гаметофита? По этому поводу есть множество теорий, но... пока это никому не из-



Фото 5. Листостебельный мох из семейства бриевых. Спорангий на тонкой ножке – спорогоне, по существу, и есть спорофит. Ветвящийся же «стебель» с зелёными «листьями» – гаметофит. Подмосковье.

вестно. До сих пор учёные спорят о преимуществах, которые получают в процессе эволюции спорофиты растений или их гаметофиты. Аргументация сторонников обеих точек зрения очень серьёзна и, безусловно, заслуживает внимания. Так, считается, что гаметофиты, обладающие лишь половинным набором хромосом, не способны к «революционной» изменчивости и представляют собой тупиковый путь эволюции. Другие же учёные считают гаметофиты с их упрощённым набором хромосом предвестниками будущего разнообразия растений. Не будем спорить по этому поводу ни с теми, ни с другими. Лишь отметим, что хотя мхи, судя по всему, устроены проще других высших растений и очень напоминают некоторыми чертами строения псилофиты, но в ископаемом виде появляются немного позже, чем, например, плауновидные. Как говорится, природа полна тайн.

Останавливаться на различиях между папоротниками, плауновидными и членистостебельными мы здесь не будем, каждый отличает членистые стебли хвоща от роскошных перистых листьев папоротника или от невысоких, стелющихся по земле, густо усыпанных

мелкими «листочками» побегов плауна. Но одну важную деталь надо отметить обязательно. Дело в том, что споровые растения бывают равно- и разноспоровыми. У разноспоровых и споры, и заростки разные. А именно — мужские и женские. Из женской споры развивается женский гаметофит, а из мужской споры — мужской гаметофит.



Фото 6. Отдел плауновидные. *Selaginella sibirica* (селагинелла сибирская). Подмосковье.

На мужских заростках развиваются только мужские половые органы, а на женских — только женские. Из разноспоровых наиболее известны такие плауновидные, как селагинеллы или, по-русски, плаунки (фото 6 и 7), изоэтес (полушник) а также водяные папоротники. У равноспоровых же, на одном заростке (гаметофите) есть одновременно и мужские и женские органы. Большинство споровых растений, в том числе и большинство папоротников, — равноспоровые.

Теперь поговорим о растениях, которые распространяются семенами. Как мы уже выяснили, они представлены всего двумя отде-



Фото 7. *Selaginella involvens* (селагинелла завёртывающаяся). Подмосковье.

лами — голосеменными (гимноспермами) и покрытосеменными (ангиоспермами). Последних часто называют ещё и цветковыми. Да, отдела семенных растений всего два, но по разнообразию и многочисленности им сейчас нет равных на Земле. Начнём мы с голосеменных, потому что именно они «изобрели» семя, а цветковые, скорее

всего, ведут свою родовую историю от них.

Какие же растения относятся к голосеменным? Из современных — это хорошо известные нам классы хвойных (фото 8 и 9), саговниковых (или цикадовых) (фото 10), а так же гинкго билоба (фото 11 и 12) — единственный сохранившийся до наших дней вид



Фото 8. Класс хвойные.
Thujaopsis dolabrata (туёвик долотовидный).
Подмосковье.

из целого класса гинкговых. Для сравнения, представьте себе, что из всего класса птиц остался лишь волнистый попугайчик! Что поделаешь, sic transit gloria mundi... Саговниковые, особенно в литературе о комнатных растениях, часто называют пальмами, что, несмотря на их внешнее сходство, неправильно. Ведь пальмы — растения цветковые. Среди современных голосеменных можно упомянуть ещё класс гнетовых, среди которых — очень необычные эфедровые, больше похожие своими членистыми стеблями на хвощи, и совершенно фантастического облика вельвичиевые, напоминающие низкий толстый пенёк с



Фото 9. *Cryptomeria japonica* «*crinata*»
(криптомерия японская «гребенчатая».)
Видны побеги, сросшиеся в уплощённый листо-
подобный орган. Подмосковье.

двумя длинными, в несколько метров, лентовидными листьями. Так же в классе гнетовых единственная среди современных голосеменных лиана — род гнетум. Вот и все классы современных голосеменных. Их всего четыре, причём один из них (гинкговые) представлен сейчас лишь одним видом, а в другом (гнетовые) — всего три рода.



Фото 10. *Cycas revoluta* (саговник поникающий).

Ствол покрыт бурым чехлом из остатков черешков отмерших листьев. В природе старые листья обвисают, образуя нечто вроде неаккуратной «юбки», чем и объясняется видовой эпитет этого растения.

Вымерших же голосеменных гораздо больше, чем живущих сейчас. Назовём лишь несколько больших групп вымерших голосеменных растений:

— птеридоспермы (или, иначе, семенные папоротники) — растения, у которых семена сидели на папоротниковидных листьях;

— кордаиты, возможные предки хвойных, с огромными, до метра длиной, кожистыми ланцетными листьями и высокими стройными стволами;

— глоссоптериды, очень широко распространённые в своё время в южном полушарии;

— пельтаспермовые, семена которых располагались на органах, больше всего напоминавших зонт.

Все эти группы были чрезвычайно разнообразны, интересны и мало похожи на существующие сегодня растения.

Теперь давайте посмотрим, а как же развивается семенное растение. Начнём с того, что все семенные растения — разноспоровые. То есть, и у голо- и у покрытосеменных есть два вида спор — женские, относительно крупные и поэтому называемые мегаспорами,

и мужские — помельче, за что их назвали микро-спорами. Так же как и у споровых, у семенных растений из споры развивается заросток. Из мега-споры — женский, из микроспоры — мужской. Так в чём же отличие семенных растений от споровых в таком случае? А в том, что у семенных растений женская спора осталась в спорангии



Фото 11. Лист *Ginkgo biloba* (гинкго двулопастной). Подмоскowie.

одна. В том, что она развивается в женский гаметофит на материнском растении под защитой специальной оболочки, а не выбрасывается в одноклеточном состоянии на волю ветрам и непогоде. В том, что и оплодотворение, и дальнейшее развитие зародыша тоже происходит без отрыва от «матери». И на почву попадает уже готовый к прорастанию организм. Правда, у наиболее древних и примитивно устроенных голосеменных, например, у того же *Ginkgo biloba*, семя может опасть на землю и до оплодотворения. Тогда оплодотворение и развитие зародыша происходит уже на земле. В этом случае говорят, что на растении развивается не семя, а семязачаток, и в семя он превращается позже.



Фото 12. *Ginkgo biloba*. Побег с молодыми листьями.

Таким образом, получается, что у семенных растений гаметофит — не отдельно живущее существо, а как бы орган спорофита. В некотором смысле, даже его паразит, так как питается он не сам, как гаметофиты споровых растений, а «тянет соки» из спорофита. Говоря канцелярским языком, эдакий малолетний иждивенец.

Что же дало растениям «изобретение» семени? Самое главное — это то, что с момента появления на Земле семян, растениям больше не нужна была водная среда для размножения. Теперь они могли размножаться, по меткому выражению А. Л. Тахтаджяна, «в пустыне без дождя».

Ну что ж, как из женского спорангия (мегаспорангия) образовалось семя, мы в общих чертах познакомились. А что же происходило в это время с мужскими спорами (микроспорами)?

Понятно, что, после того как женский гаметофит стал развиваться внутри семязачатка, мужские споры должны были «научиться» оплодотворять яйцеклетки, спрятанные за стенкой спорангия. Поэтому микроспорам тоже пришлось меняться. Они стали многоклеточными, то есть превратились из спор в пыльцу. Каждая отдельная мужская «пылинка» теперь представляла собой не одноклеточную спору, а многоклеточное пыльцевое зерно. Одна из клеток этого пыльцевого зерна производила на свет два сперматозоида, а другая стала образовывать пыльцевую трубку. Эта трубка представляла собой сильно выросшую в длину, иногда даже ветвистую клетку, которая дорастала до яйцеклетки. Внутри пыльцевой трубки, в клеточном соке, плавали сперматозоиды.

В нужный момент стенка пыльцевой трубки лопалась, и сперматозоиды попадали к яйцеклетке. Со временем, у эволюционно продвинутых голосеменных, таких как хвойные, сперматозоиды потеряли жгутики и, следовательно, потеряли возможность самостоятельного перемещения. Такие сперматозоиды, называемые спермиями, изливались из пыльцевой трубки вместе с клеточным соком. Среди современных голосеменных растений подвижными сперматозоидами со жгутиками обладают лишь гинкго и саговниковые. Сперматозоиды же хвойных и гнетовых превратились в спермии.

Конечно же, превращение спор в пыльцу произошло не сразу, не «вдруг», а постепенно. Пыльцевые зёрна первых голосеменных, которые называют предпыльцой, по внешнему виду были неотличимы от настоящих спор. Более того, превращение споры в пыльцевое зерно у разных растений происходило в разное время.

Ну вот, после того, как мы с вами проследили процессы размножения споровых и семенных растений, можно заключить, что разница между этими двумя группами, по большому счёту, не очень то и велика. И действительно, как мы увидим дальше, в истории

растительного царства были растения, которые трудно однозначно отнести к споровым или к семенным. Они занимают особое, промежуточное положение и получили название предголосеменных. Да и среди современных споровых растений мы можем найти черты «голосемянности». Мы уже упоминали о папоротниках из класса уховниковых, обладающих настоящей древесиной. Есть и ещё примеры. Так, у селлагинелл в спорангии содержится лишь одна женская спора. И прорастает она, превращаясь тем самым в гаметофит, внутри оболочки спорангия. Для того чтобы называться семенным растением селлагинелле не хватает, по большому счёту, лишь специального покрова, защитной оболочки вокруг спорангия.

Первое найденное палеоботаниками настоящее семя (хотя правильнее называть его семязачаток) появилось на свет в конце девонского периода (роды *Hydrasperma* и *Archaeosperma*), и было это более чем 360 миллионов лет назад. Голосеменные царили на Земле почти 200 миллионов лет, и хотя большинство их видов вымерло (сейчас живёт всего лишь около 800 видов голосеменных, из них около 600 — хвойные), но и сегодня они занимают огромные пространства на нашей планете. Вспомним хотя бы нашу тайгу.

А почему всё же «голосеменные»? Почему эти растения получили такое название? Ведь спорангий с мегаспорой, как уже отмечалось, окружён и защищён у них особым покровом. Покров этот называется интегументом. Все прекрасно представляют себе семечко сосны сибирской — «кедровый орешек». Он-то ведь весь окружен плотной защитной оболочкой — скорлупой.

Ну, во-первых, дело в том, что окружён-то он окружён, да не весь. У всех голосеменных есть в защитной оболочке семени отверстие с узеньким каналом. Называется оно микропиле («малые ворота» в переводе) и нужно для того, чтобы мужские микроспоры могли попасть к женской мегаспоре. А во-вторых, семена голосеменных действительно не очень сильно «одеты» по сравнению с семенами цветковых. Конечно, встречаются голосеменные, которые обзавелись в процессе эволюции яркими и сочными покровами семян, очень похожими на плоды покрытосеменных. Все мы знаем, что шишки можжевельника или тисса часто неправильно называют «ягодами». Семена эфедры называют «степной малиной». Семена саговниковых имеют ярко окрашенную мясистую и сочную кожуру. То же самое можно сказать о семенах гинкго. Но всё же все эти «ягоды» по

сути своей — лишь мягкая скорлупа, защитная кожица семени. Они имеют принципиально другое происхождение по сравнению с плодом цветковых растений.

Ну а что же у нас с покрытосеменными, чем они отличаются от голосеменных?

Произошедшие от какого-то голосеменного предка цветковые пошли ещё дальше по пути защиты семени. Они окружили его ещё одним покровом — видоизменённым листом — плодом, и теперь даже пыльца не могла уже беспрепятственно попасть на микропиле. Теперь улавливать пыльцу пришлось специальному приспособлению — рыльцу пестика, а мужской пыльцевой трубке пришлось в прямом смысле прорастать сквозь ткани плода. Причём во многих случаях, чтобы добраться до яйцеклетки, расти ей приходится очень далеко. Так, например, у кукурузы пыльцевая трубка (а ведь это одна клетка!) должна прорасти через весь початок, то есть вытянуться приблизительно на 30 см.

Пришлось покрытосеменным «придумывать» и новый механизм оплодотворения, так называемое «двойное оплодотворение», характерное только для цветковых. Как мы уже знаем, у голосеменных в пыльцевой трубке содержатся два спермия. Но один из них «пропадает зря» и погибает. У цветковых же растений оба спермия сливаются с двумя разными яйцеклетками. Из одной из них вырастает впоследствии зародыш, а из другой — эндосперм, специальная ткань, запасаящая питательные вещества. Поэтому, конечно, сам термин «двойное оплодотворение» не точен. Конечно же, одна яйцеклетка сливается с одним спермием, и это слияние ведёт к образованию зародыша будущего растительного организма. Оплодотворение здесь происходит совершенно так же, как и у других организмов на Земле. Но то, что параллельно с обычным оплодотворением у покрытосеменных растений происходит ещё и оплодотворение сестринской яйцеклетки, из которой по невыясненным пока причинам развивается не новый организм, а лишь питательная ткань, является удивительным и необъяснённым пока явлением в мире живой природы.

Вообще-то различий между голо- и покрытосеменными растениями очень много. Строение проводящих тканей стебля у них разное. Пыльца голо- и покрытосеменных чётко различается даже под обычным микроскопом. У них даже листья разные, и любой ботаник по одному листу определит, к какому из этих двух отделов относит-

ся растение. Конечно, и это правило не без исключений. И листья бывают похожими, и ботаники бывают разные. Пыльца цветковых прорастает на поверхности плода, а не попадает прямо на микропиле семязачатка, как у голосеменных. Гаметофиты цветковых крайне редуцированы. Фактически, от мужского гаметофита у них осталась лишь пыльцевая трубка.

И это ещё далеко не все различия. Познакомиться детально с устройством, ростом и размножением растений можно в узкоспециализированных изданиях. Мы же лишь отметим ещё то, что подавляющее большинство растений, окружающих нас сейчас — это цветковые. Количество видов цветковых растений больше, чем у всех остальных высших растений вместе взятых. Более того, покрытосеменные растения, в отличие от всегда древовидных голосеменных, бывают и травянистыми.

Итак, получается, что все травы, пальмы, все привычные для жи-



теля России лиственные деревья являются растениями цветковыми (фото 13, 14 и 15), даже если цветки их малозаметны, невзрачны и совсем не напоминают роскошные розы или магнолии.

Покрытосеменные дали огромное количество разнообразнейших форм — от ряски на поверхности лесного пруда до огромных африканских баобабов, от пустынных кактусов, похожих, по меткому выражению Чапека, на воинственных эльфов, до нежнейших

Фото 13. *Phoenix dactylifera* (финиковая пальма).

Пальмы — очень влаголюбивые растения. Финиковая пальма — одна из немногих, способных расти в пустыне, но и ей требуются близко залегающие грунтовые воды или обильный ежедневный полив.



Фото 14. *Sorbus aucuparia* (рябина перистолистная).
Этой рябине специально, в течение многих лет, садовник придавал причудливую форму. Москва, ВВЦ.

орхидей дождевого леса, и с полным правом считаются самыми совершенными существами растительного царства.

Ну вот, некоторые необходимые для дальнейшего разговора термины мы с вами определили. Кратко и, конечно же, весьма поверхностно, рассмотрели и две фазы жизненного цикла высших растений и особенности их размножения. Но есть ещё один вопрос, который нам придётся обсудить, прежде чем перейти к следующей главе.

Вопрос этот касается правил, по которым растениям, да и вообще всем живым существам, даются названия. Эти правила называются правилами номенклатуры. Они весьма многочисленны и, к тому же, не всегда соблюдаются. Поэтому мы не будем обсуждать их тут очень уж подробно, но с основными законами придётся разобраться.



Фото 15. *Cypripedium ventricosum* (башмачок вздутый). Подмосковье.

Во-первых, все знают, что названия растениям даются на латинском языке. Как часто бывает, то, что знают все, не совсем правда. Записываются названия действительно латинскими буквами и по правилам латинской грамматики, но вот слова-то, в основном, греческие. Поэтому, если вы купите латино-русский словарь для того, чтобы переводить названия растений, то вы там мало что найдёте.

Теперь немного о том, что называется классификацией растений, а именно, об отделах, порядках, семействах и так далее. Здесь очень кратко постараемся описать систему, по которой учёные распределяют растения «по полочкам». Хотите, запоминайте, хотите — нет. Ничего интересного в самом перечислении таксонов нет, но вот если вас действительно интересуют растения, если вам захочется почитать ещё что-нибудь о них или, чем чёрт не шутит, даже заняться их изучением, то эта информация вам пригодится.

Название любого растения состоит всегда из трёх слов. Первое слово — это всегда название рода, второе — название вида. Здесь всё точно, как у людей. Скажем, Достоевский Фёдор означает, что этот человек из рода Достоевских, а чтобы отличать его от других родственников, ему даётся имя Фёдор. У растений это будет выглядеть так: *Pinus sibirica*. Это растение из рода сосна (*Pinus*), а вид — сибирская. Как видите, небольшое отличие от наших с вами имён и фамилий всё-таки имеется — у растений видовой эпитет пишется с маленькой буквы. Если бы имя и фамилию великого русского писателя писали бы по правилам ботанической номенклатуры, то получилось бы так: Достоевский фёдор. Третье слово в названии растения — это фамилия описавшего его учёного. Поэтому слово это всегда пишется с большой буквы. Иногда, в тех случаях, когда речь идёт о всемирно известных биологах, их фамилию допускается писать сокращённо. Так, название *Ginkgo biloba L.* означает, что автором имени для гинкго двулопастного является Карл Линней. Очень часто, даже в специальной литературе, приводятся названия растений, состоящие лишь из названия рода и видового эпитета, хотя такое написание, строго говоря, противоречит правилам номенклатуры. Как вы видите, на это же нарушение пошёл и автор данной книги.

Если тот или иной вид растений имеет садовую форму или сорт, выведенный человеком, то их название пишется в конце и заключается в кавычки. Часто, когда мы смотрим на ценники в магазинах, продающих растения, мы можем прочитать что-то вроде «*Variegata*»

(пёстролистная) или «Gold Star». Эти названия придумывает тот или иной селекционер на своё собственное усмотрение, и сортов у растений может быть очень много, вспомните хотя бы яблоню. Да что яблоня! Коллекция семян разновидностей пшеницы, собранная в своё время в Ленинграде, насчитывала 54 тысячи образцов!

Но рассмотрение садовых форм и сортов растений выходит за рамки данной книги, поэтому оставим эту тему уважаемым селекционерам и садоводам.

Итак, перечислим ещё раз основные группы, входящие в царство растений: *отдел, класс, порядок, семейство, род, вид*.

Все эти группы учёные называют таксонами. То есть класс — это таксон, и род — тоже таксон. Каждый род включает несколько видов, каждое семейство — несколько родов, каждый порядок — несколько семейств и так далее. Поэтому иногда говорят, что отдел — таксон более высокого ранга, чем класс, а род — более высокого ранга, чем вид. Для наглядности разберём пример с конкретным растением — можжевельником обыкновенным — *Juniperus communis*. Получим следующую картину:

вид: *Juniperus communis* (можжевельник обыкновенный),

род: *Juniperus* (можжевельник)

семейство: *Cupressaceae* (кипарисовые)

порядок: *Cupressales* (кипарисовые)

класс: *Pinopsida* (хвойные или пинопсиды)

отдел: *Gymnospermae* (голосеменные или гимноспермы)

На этом примере хорошо видно, что названия таксонов имеют разные окончания. Поэтому, если вы встретите название таксона, оканчивающегося на *-opsida*, можете быть уверены, что это класс. Если название оканчивается на *-aceae*, перед вами семейство, а на *-ales* — порядок.

В повседневной жизни мы, как правило, называем и различаем растения по родам. Мало кто может назвать видовой эпитет даже привычных деревьев, кустарников или трав. «Дуб», «берёза», «сосна», «сирень», «крапива» — это названия родов. А ведь, например, берёз в средней полосе России произрастает несколько разных видов.

Ну вот, пожалуй, тот минимальный объём знаний, которого пока нам с вами достаточно, чтобы начать разговор о том, с чего всё началось, о том пути, который прошли растения за сотни миллионов лет своего существования.