

И. П. Бородин

Курс анатомии растений

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 57
ББК 28
И11

И11 **И. П. Бородин**
Курс анатомии растений / И. П. Бородин – М.: Книга по Требованию, 2022. –
317 с.

ISBN 978-5-458-47029-2

ISBN 978-5-458-47029-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

О Г Л А В Л Е Н І Е.

К Л Ъ Т К А.

	СТР.
Общее понятіе о клѣткѣ	1
Протоплазма	16
Движеніе протоплазмы.	22
Клѣточное ядро	29
Пластиды	39
Зерна хлорофилла	40
Бѣлковые кристаллы	48
Протеиновые зерна	49
Клѣточная оболочка	51
Составъ оболочки	51
Ростъ оболочки	59
Слоистость и полосатость	69
Цистолиты	74
Крахмальные зерна.	76
Кристаллы	82
Маслянистыя отложенія	85
Клѣточный сокъ	86
Образованіе клѣтокъ	94
Межкѣльное вещество	102
Межкѣльники	104
Продукты сліянія клѣтокъ	108

Т К А Н И.

Общее понятіе о тканяхъ	108
Кожица	112
Устьица	117
Волоски	122
Сосудоволокнистые пучки.	128

А Н А Т О М І Я С Т Е Б Л Я.

Стебель однодольныхъ	136
Слѣдованіе пучковъ	136
Утолщеніе стебля	138
Строеніе пучка	140
Механическая ткань	140

	стр.
Стебель двудольныхъ и голосѣменныхъ	145
Слѣдованіе пучковъ	145
Сліяніе пучковъ	146
Камбій	149
Сердцевинные лучи	152
Годичные слои	155
Элементы ксилемы	163
Элементы флоэмы	179
Млечные сосуды	190
Основная теань	194
Пробковая теань	203
Чечевички	211
Аэренхима	213
Уклоняющіеся отъ нормы стебли двудольныхъ	214
Строеніе стебли споровыхъ растений	217
Строеніе точки роста стебля	220

АНАТОМІЯ КОРНЯ.

Точка роста	226
Первичное строеніе	228
Корневые волоски	229
Микоризы	231
Кора корня	233
Центральная часть	235
Заложеніе боковыхъ корней	237
Вторичныя измѣненія	240

АНАТОМІЯ ЛИСТА.

Кожица	246
Ососудоложистые пучки	247
Мякоть	250
Механическіе элементы	255

АНАТОМІЯ ЦВѢТКА.

Строеніе цвѣточныхъ покрововъ	257
Нектарій	258
Строеніе и развитіе тычинки и пыльника	258
Строеніе пестика	269
Развитіе яичка и оплодотвореніе	271
Образованіе бѣла	278
Развитіе зародыша	280
Оплодотвореніе голосѣменныхъ	284
Строеніе сѣмени	289
Строеніе периварсія	294
Указатель русскихъ терминовъ	297
" " названій растений	303
" латинскихъ " "	306

ОТЪ АВТОРА

Первое изданіе настоящей книги, напечатанное въ 1888 году, разошлось въ нѣсколько лѣтъ и въ послѣдніе годы сдѣлалось археологическою рѣдкостью. Хотя за это время появились краткіе курсы Ротерта и Палладина, посвященные именно анатоміи растений, причемъ книжечка Палладина выдержала въ короткое время три изданія, тѣмъ не менѣе я позволяю себѣ надѣяться, что предлагаемое мною новое переработанное изданіе моего гораздо болѣе подробнаго «Курса анатоміи растений» не будетъ излишнимъ балластомъ на нашемъ все еще довольно бѣдномъ научномъ книжномъ рынкѣ. Насколько оно переработано, видно уже хотя бы изъ того, что число политипажей съ первоначальныхъ 157 возросло теперь до 254. Особенно значительнымъ измѣненіямъ подверглось естественно ученіе о клѣткѣ, такъ какъ въ этой области за послѣднія 12 лѣтъ господствовало наибольшее оживленіе. Многое пришлось также дополнить или измѣнить и въ отдѣлахъ о тканяхъ и органахъ. Такъ, введено понятіе о периклиѣ и связанное съ нимъ ученіе объ астели, моностели и полистели — одна изъ немногихъ за послѣднее время побѣдъ французовъ надъ нѣмцами на научномъ поприщѣ. Сильно измѣнилось и ученіе объ оплодотвореніи сѣменныхъ растений, благодаря въ особенности работамъ русскихъ ученыхъ — Бѣляева и Навашина.

Несмотря однако на многочисленныя дополненія и измѣненія, общій планъ изложенія остался прежнимъ. Физиологическую группировку тканей, такъ талантливо разработанную Габерландомъ, я продолжаю считать непрактичною съ педагогической точки зрѣнія и съ удовольствіемъ вижу, что сами нѣмцы, послѣ кратковременнаго увлеченія этимъ новшествомъ, вернулись къ прежней системѣ, о чемъ краснорѣчиво свидѣтельствуетъ университетскій учебникъ Страсбургера, Ноля и пр., подызующійся небывалымъ успѣхомъ и въ шесть лѣтъ выдержавшій 4 изданія. Въ отдѣлѣ о тканяхъ я по прежнему ограничиваюсь описаніемъ кожицы и общими понятіями о сосудоволокнистыхъ пуч-

кахъ, болѣе же подробное описаніе тканей сообщаю въ анатоміи стебля. Эта система изложенія представляется мнѣ и теперь наиболѣе практичною, такъ какъ позволяетъ избѣгнуть повтореній и дѣлаетъ самое знакомство съ тканями менѣе отвлеченнымъ.

Касательно терминологіи я позволилъ себѣ нѣкоторыя нововведенія, замѣнивъ неуклюжія на мой слухъ, хотя и общеупотребительныя, выраженія «паренхиматическая» и «прозенхиматическая» болѣе короткими терминами «паренхимная» и «прозенхимная». Точно также вмѣсто «кутикуляризованная» я пишу теперь «кутинизованная» и вмѣсто «сосудистоволокнистый» — «сосудоволокнистый», хотя можетъ-быть было бы еще лучше рѣшиться, подобно Ротерту, употреблять выраженіе «проводящій пучекъ».

За указаніе недосмотровъ, пропущенныхъ литературныхъ ссылокъ и вообще за всякаго рода критическія замѣчанія я буду искренно благодаренъ. Долженъ при этомъ замѣтить, что печатаніе настоящей книги затянулось и что ученіе о клѣткѣ было отпечатано еще въ прошломъ году, такъ что я не могъ принять во вниманіе нѣкоторыхъ новѣйшихъ литературныхъ данныхъ, напр. важной книги А. Фишера о протоплазмѣ.

Въ заключеніе прошу передъ употребленіемъ книги исправить вкравшіяся въ нее и тщательно мною отмѣченныя опечатки.

С.-Петербургъ, 28 марта 1900.

К Л Ъ Т К А.

Анатомія растений¹⁾ по своему предмету не соотвѣтствуетъ анатоміи животныхъ, потому что послѣдняя занимается изученіемъ внутреннихъ органовъ животныхъ, не обращая вниманія на микроскопическое ихъ

¹⁾ Русская литература по анатоміи растений чрезвычайно бѣдна. Оставляя въ сторонѣ общіе курсы ботаники и спеціальныя работы, можно указать изъ оригинальныхъ сочиненій на краткіе курсы: *Палладина, В.* Анатомія растений, 2-е изд., Варшава, 1898 и *Ротерта, В.* Анатомія растительной кѣтки, Казань, 1895 и *ею-же*, Анатомія растительныхъ тканей, Казань, 1897, а затѣмъ на *Цабеля, Н.* Растительная гистологія. Спб., 1864, и *Крутицкаго, П.* Практическія занятія по анатоміи растений, Спб., 1882. Книга Цабеля, хотя и устарѣвшая, сохранила значеніе въ особенности обиліемъ литературныхъ данныхъ. Книга Крутицкаго предназначена для начинающихъ практикантовъ.—Изъ переводныхъ сочиненій, кромѣ сильно устарѣвшихъ, въ родѣ *Моля* (Анатомія и фізіологія растительной кѣточки) и *Шалта* (Дерево и его жизнь), заслуживаютъ быть названными: *Де-Бари*, Сравнительная анатомія вегетативныхъ органовъ, пер. Бекетова, Спб., 1882,—капитальная книга, но по объемистости своей преимущественно справочнаго характера; *Страсбургеръ, Э.* Краткій практическій курсъ растительной гистологія,—прекрасная книга эта появилась въ 1886 году одновременно въ двухъ русскихъ переводахъ: Рышави въ Одессѣ и Навашина въ Москвѣ; *Гертвицъ, О.* Кѣтка и ткани, пер. Бородина и Холодковскаго, Спб., 1894 и 1899,—прекрасное изложеніе ученія о кѣткѣ, какъ растительной, такъ и животной (совмѣстно), особенно съ фізіологической точки зрѣнія; второй томъ посвященъ общимъ соображеніямъ о тканяхъ.

Изъ иностранныхъ сочиненій всего важнѣе слѣдующія нѣмцкія:

De-Bary, A. Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, Leipzig, 1877. и *Haberlandt, G.* Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig, 1896. Послѣдняя книга представляетъ замѣчательно талантлиую попытку связать анатомію съ фізіологіей. Въ обоихъ этихъ сочиненіяхъ недостаетъ, однако, ученія о кѣткѣ. *Tschirch, O.* Angewandte Pflanzenanatomie, Bd. I. Wien u. Leipzig, 1889—примѣняется къ фармакологіи, съ многочисленными рисунками. *Weiss, A.* Allgemeine Botanik, Bd. I. Anatomie der Pflanzen, Wien, 1878. *Frank, A.* Lehrbuch der Botanik. Bd. I. Leipzig, 1892.—Изъ французскихъ сочиненій важнѣе всего: *Van Tieghem, Ph.*, Traité de botanique, 3-е édit., Paris, 1898. Вслѣдствіе оригинальнаго плана этого капитальнаго учебника, анатомія въ немъ сплетается съ фізіологіею и морфологіею.—Спеціально о кѣткѣ трактуютъ: *Mohl, H. von*, Grundzüge der Anatomie u. Physiologie der vegetabilischen Zelle. Tübingen, 1843; *Hofmeister, W.*, Die Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig, 1867; *Zimmermann, A.*, Die Morphologie u. Physiologie der Pflanzenzelle, Breslau, 1888; *Hertwig, O.*, Die Zelle u. die Gewebe I, Leipzig, 1893 и II, 1898 (см. выше); *Henneguy, L.*, Leçons sur la cellule, Paris, 1896, подобно *Гертвицу*, совмѣстное изложеніе ученія о кѣткѣ, какъ растений, такъ и животныхъ. Важнѣйшія сочиненія по микроскопической техникѣ: *Strasburger, E.* Das botanische Praktikum, 3-te Auflage, Jena, 1897; *Nägeli u. Schwendener*, Das Mikroskop, 2-te Auflage, Leipzig, 1877; *Düppel*, Das Mikroskop, Braunschweig, 1867—1872; *Behrens, Kossel u. Schifferdecker*, Das Mikroskop, Braunschweig, 1889; *Zimmermann*, Die botanische Mikrotechnik, Tübingen, 1892; *Behrens*, Hilfsbuch. zu mikroskopischen Untersuchungen, Braunschweig, 1883.—Хорошій очеркъ исторіи анатоміи находится въ книгѣ: *Sachs, J.* Geschichte der Botanik, München, 1875.

строение, составляющее предмет особой отрасли—*истологии*; напротивъ, на долю анатоміи растений остается только одно микроскопическое изслѣдованіе органовъ растений, такъ какъ внутреннихъ органовъ у растений нѣтъ, наружные же, обуславливающіе форму всего растения, изучаются морфологіей; такимъ образомъ въ ботаникѣ *истологія* и *анатомія* оказываются синонимами.

Анатомія растений зародилась во второй половинѣ 17-го столѣтія, когда, одновременно и независимо другъ отъ друга, Грю (Grew) въ Англіи и Мальпиги въ Италіи примѣнили увеличительныя стекла къ изученію внутренняго строенія растений.¹⁾ Даже тогдашнихъ несовершенныхъ оптическихъ средствъ было достаточно, чтобы обнаружить ячеечное строеніе растения, напоминающее медовыя соты. Совершенно какъ въ послѣднихъ, только съ менѣе математическою правильностью, мы находимъ въ растеніи систему твердыхъ перегородокъ, соответствующихъ воску и разгораживающихъ всю внутренность на отдѣльныя, не сообщающіяся (повидимому) между собою камеры, а въ каждой камерѣ заключено (вначалѣ) полужидкое содержимое, отвѣчающее меду. Такую камеру называютъ *клеткою*. Названіе это, вполне укоренившееся въ наукѣ, въ сущности, имѣетъ теперь лишь фигуральное, историческое значеніе. Съ теченіемъ времени наши возрѣнія на природу „клетки“ подвергались существеннымъ измѣненіямъ. Долгое время вниманіе устремлено было почти исключительно на оболочки клѣтокъ, на массу, соответствующую воску въ медовыхъ сотахъ и составляющую собственно ткань того растительнаго кружева, которое наблюдается на тонкихъ разрывахъ различ-

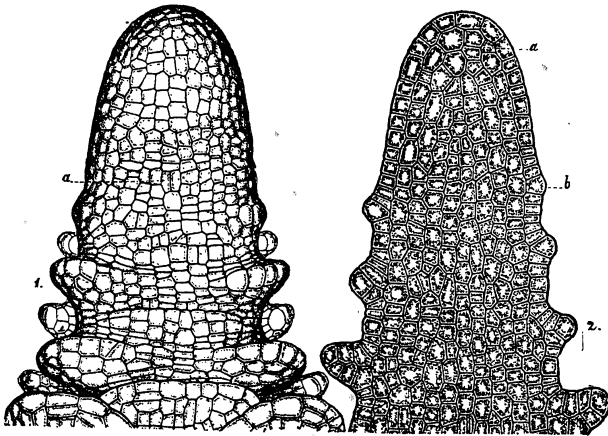


Рис. 1. Кончикъ побѣга *Elodea canadensis*, направо—съ поверхности, направо—въ продольномъ разрывѣ. Бугорки суть зачатки листьевъ.

¹⁾ Первое указаніе на клѣтчатое строеніе растений (именно пробковой ткани) сдѣлалъ, впрочемъ, нѣсколько раньше названныхъ ученыхъ, физикъ Гукъ (Нooke) въ своей «Микрографіи» (1667 г.); ему же принадлежитъ и сравненіе съ медовыми сотами, оказавшееся впоследствии во многихъ отношеніяхъ неудачнымъ.

ныхъ частей растенія (рис. 2); на содержимое же, выполняющее клѣтки. т.-е. петли этого кружева, почти не обращали вниманія. Сравненіе съ медовыми сотами, подходящее (и то, какъ увидимъ далѣе, не вполне) для молодыхъ частей растенія (рис. 1), оказалось вскорѣ непримѣнимымъ къ взрослымъ частямъ. Перегородки этихъ растительныхъ сотъ, казавшіяся простыми, однородными, въ послѣдствіи мѣстами расщепляются на двое, между клѣтками возникаютъ промежутки, называемые межклѣтными пространствами, и каждая клѣтка оказывается снабженною собственною оболочкою, лишь мѣстами слитою или склеенною съ оболочками смежныхъ клѣтокъ. А тамъ, гдѣ такого расщепленія стѣнокъ само собою не происходитъ, можно добиться даже полного раздѣленія ихъ искусственнымъ путемъ (мацерація, см. далѣе), что совершенно невозможно въ медовыхъ сотахъ. Вслѣдствіе этого стали разсматривать клѣтку, какъ замкнутый наглухо пузырекъ, имѣющій свою собственную оболочку и свое отдѣльное содержимое; чрезъ соединеніе, болѣе или менѣе плотное, такихъ пузырьковъ и получается клѣтчатое строеніе растенія, замѣтное нерѣдко даже въ лупу. Клѣтки представляютъ, слѣдовательно, какъ бы живые, полые внутри кирпичики, изъ которыхъ строится зданіе растительнаго организма. Только съ тридцатыхъ годовъ нашего столѣтія ученые начинаютъ интересоваться содержимымъ клѣтки и вскорѣ, подъ вліяніемъ работъ Моля, и еще рѣшительнѣе въ шестидеся-

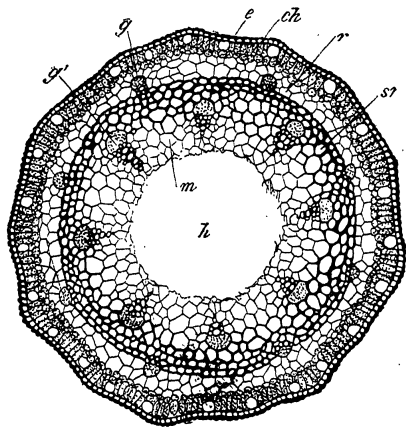


Рис. 2. Поперечный разрѣзъ цвѣтковой стрѣлки *Allium Schoenoprasum*. Увелич. 30 — *e* — кожица, *ch* — зеленая, *r* — безцвѣтная мякоть коры, *m* — мякоть сердцевинки, *gg'* — жилки (сосудистоволокнистые пучки), *sr* — механическое кольцо.

тыхъ, послѣ знаменитой статьи животнаго физиолога Брюкке¹⁾, указавшаго на клѣтку какъ на элементарный организмъ, приходятъ къ убѣжденію, что вся суть кроется именно въ содержимомъ, а не въ оболочкѣ, представляющей продуктъ живого содержимаго. Съ этого времени укоренившійся терминъ „клѣтка“ уже теряетъ прежній буквальный смыслъ. Наконецъ, въ послѣднее время пришлось ввести въ прежнія наши представленія о клѣткѣ еще одну существенную поправку, въ слѣдствіе которой схема медовыхъ сотъ оказалась невѣрною даже по отношенію къ молодымъ частямъ. Клѣтка не есть замкнутый наглухо пузырекъ; оболочка ея, повидимому, всегда пронизана мельчайшими сквозными отверстіями, чрезъ которыя содержимыя смежныхъ клѣтокъ сообщаются между собою.

Неоднократно поднимался вопросъ, представляетъ ли клѣтка послѣдній жизненный элементъ растенія (и животнаго) и не можетъ ли

¹⁾ *Brücke, E. Die Elementarorganismen. Wiener Sitzungsber. 1861.*

она, въ свою очередь, быть разложена на еще болѣе мелкіе элементики, надѣленные основными свойствами живыхъ тѣлъ, способностями питанія, роста и размноженія. Хотя, въ виду сложности строенія клѣтки, которая представляетъ цѣлый миниатюрный организмъ, всегда, какъ увидимъ, дифференцированный на различныя части, это воззрѣніе теоретически довольно вѣроятно, но фактически оно недостаточно обосновано и рѣшеніе вопроса нужно предоставить будущему столѣтію.

Какъ уже сказано, разрѣзъ, сдѣланный изъ какой-либо части растенія, долженъ подъ микроскопомъ представить видъ кружева; каждая петля такого кружева соотвѣтствуетъ особой клѣткѣ или же промежутку между клѣтками. Въ самыхъ молодыхъ частяхъ растенія, напримѣръ въ самомъ кончикѣ стебля (рис. 1) или корня, всѣ клѣтки похожи другъ на друга и на продольномъ разрѣзѣ не отличаются отъ того, что видно на поперечномъ (какъ въ медовыхъ сотахъ). Но по мѣрѣ дальнѣйшаго развитія происходитъ обыкновенно дифференцировка, т. е. клѣтки дѣлаются несходными между собою (рис. 2): однѣ изъ нихъ сохраняютъ прежнюю форму, другія вытягиваются въ длинныя волокна, третьи даже вовсе теряютъ индивидуальность, сливаясь другъ съ другомъ, нѣкоторыя сохраняютъ тонкія стѣнки, другія утолщаютъ свою оболочку въ различной мѣрѣ, иногда до полного исчезновенія просвѣта (полости), при чемъ на стѣнѣ часто вырисовываются различныя узоры. Если къ этому присоединить измѣненія въ химическомъ составѣ стѣнки, раннюю потерю содержаемаго нѣкоторыми клѣтками, совершенно различное развитіе его въ разныхъ клѣткахъ, то получается цѣлый рядъ факторовъ, производящихъ необыкновенное разнообразіе клѣтокъ и усложняющихъ картину микроскопическаго строенія. Въ возможности подобной дифференцировки и заключается выгода клѣтчатаго строенія: раздробивъ внутренность перегородками на отдѣльныя камеры, растеніе можетъ затѣмъ приспособлять ихъ къ различнымъ цѣлямъ съ примѣненіемъ принципа раздѣленія труда; чѣмъ это примѣненіе шире, чѣмъ сложнѣе внутреннее строеніе, тѣмъ совершеннѣе должно считаться растеніе: стебель или листъ какого-нибудь мха, напримѣръ, имѣютъ гораздо болѣе простое микроскопическое строеніе, чѣмъ соотвѣтствующіе органы сѣменныхъ растений. Дробя свою внутренность на отдѣльныя клѣтки, растеніе преслѣдуетъ тотъ же принципъ, котораго держимся и мы при устройствѣ нашихъ жилищъ, раздѣляя ихъ на отдѣльныя комнаты съ тѣмъ, чтобы придать каждой особое назначеніе.

Анализъ нѣсколькихъ примѣровъ дастъ намъ понятіе о ходѣ постепеннаго усложненія въ анатомическомъ строеніи растеній.

На древесной корѣ, на старыхъ стѣнахъ и заборахъ часто замѣчается темнозеленый налетъ; налетъ этотъ ничто иное, какъ одна изъ низшихъ водорослей (*Protococcus*); если наскоблимъ немного этого налета, положимъ въ каплѣ воды на стекляную (предметную) пластинку, и накроемъ сверху другой тонкой (покровной) пластинкой, то въ микроскопѣ увидимъ, что этотъ налетъ состоитъ изъ множества отдѣльныхъ или связанныхъ по 2, или по 4, шариковъ зеленого цвѣта. Каждый шарикъ

есть отдельное растение. При большем увеличении заметим, что шарики эти окружены безцветными тонкими и прозрачными ободками, внутренность же их состоит из мелкозернистой массы зеленого цвета. Другими словами, каждый шарик есть пузырек или то, что мы назвали выше клеткою: безцветный ободок представляет тонкую твердую оболочку, а внутри находится полужидкое зеленое содержимое, занимающее всю полость пузырька. Протококк представляет *одноклеточное* растение. Единственная клетка, его образующая, служит ему как для питания, так и для размножения: в известное время шарик протококка распадается надвое, и каждый представляет новую клетку, а вместе с тем и новый экземпляр.

Другой примѣръ одноклеточнаго растенія представляют *дрожжи*, причисляемые къ грибамъ. Покоющіяся сухія дрожжи составлены изъ отдельныхъ мелкихъ тѣлецъ округлой, хотя и не шаровидной формы. Каждое тѣлце есть клетка и въ то-же время цѣлое растение, также составленное изъ вѣншей перепоночки и внутреннего слизистаго содержимаго,

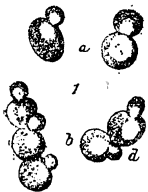


Рис. 3. Размножение дрожжей почкованіемъ.

которое, однако, не имѣетъ здѣсь зеленого цвѣта, какъ въ протококкѣ. Разумѣется, и въ этомъ случаѣ всѣ функции организма совершаются въ одной и той-же клеткѣ: она производитъ броженіе, разлагая сахаръ на спиртъ и углекислоту, она же служитъ и для размноженія, которое въ дрожжахъ совершается иначе, чѣмъ въ протококкахъ; новая клетка вырастаетъ на прежней въ видѣ бугорка (рис. 3) и рано или поздно отдѣляется отъ нея, въ свою очередь производя новую

тѣмъ-же способомъ.

Далеко не всегда одноклеточныя растенія бываютъ такой простой формы, какъ протококкъ и дрожжи. Между одноклеточными водорослями (диатомовыя, конъюгаты) встрѣчаются такія, которыя имѣютъ видъ серпа, боченка или еще болѣе сложное очертаніе. Есть даже водоросли, которыя придаютъ разнымъ частямъ единственной составляющей ихъ клетки вѣншній видъ органовъ высшихъ растеній. На сырой землѣ встрѣчается, напримѣръ, водоросль, называемая *ботридіей* (*Botrydium*). Онъ имѣетъ видъ зеленого пузырька, укрѣпленнаго въ землѣ посредствомъ тончайшихъ безцветныхъ корешковъ (рис. 4); послѣдніе представляютъ только вѣтвистыя выросты той-же клетки, которая образуетъ и пузырекъ, перегородокъ внутри нигдѣ нѣтъ, и если солнце начинаетъ припекать, пузы-

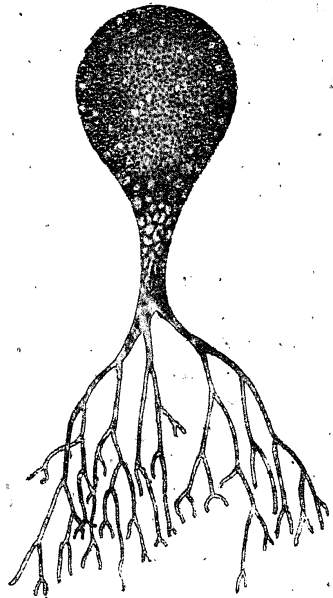


Рис. 4. Одноклеточная водоросль *Botrydium granulatum*. Увелич. 30.

режь, то зеленое содержимое его перекачивает свободно въ корешки, скрываясь отъ солнца подъ землею. Но самый рѣзкій примѣръ

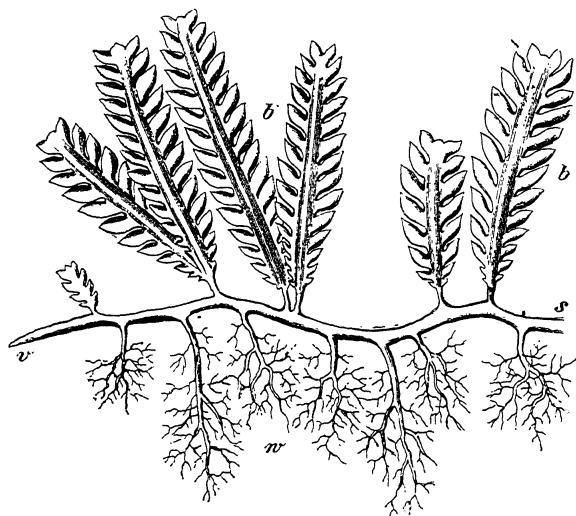


Рис. 5. Одноклѣтная водоросль *Caulerpa crassifolia*, въ ест. велич.
a — корешки, b — точка роста стебля, c — листья.

дифференцировки разныхъ частей клѣтки на органы представляють морскія водоросли, относимыя къ роду *Caulerpa*. Такая водоросль (рис. 5) имѣетъ ползучій стебелекъ, возрастающій, подобно корневищу, на одномъ концѣ и постепенно отмирающій съ противоположнаго конца; стебелекъ выпускаетъ книзу пучки корешковъ, прикрѣпляющихъ его къ морскому дну, а на верхней сторонѣ онъ

производитъ зеленныя пластины, похожія на листья, разнаго очертанія, смотря по виду каулерпы. Несмотря на то, что организмъ этотъ достигаетъ величины въ футъ и по сложной формѣ напоминаетъ высшія растенія, онъ представляетъ не болѣе какъ одну огромную и разнобразно расчлененную клѣтку; микроскопъ открываетъ внутри каулерпы сложную систему твердыхъ перекладинъ, но нигдѣ не оказывается сплошныхъ перегородокъ и одна общая полость продолжается изъ корешковъ въ стебель, изъ стебля въ листья.

Растеній, которыя, подобно ботридію и каулерпѣ, разрастаются и усложняютъ свою внѣшнюю форму, не прибѣгая къ внутреннему дробленію перегородками на отдѣльныя клѣтки, весьма немного. Саксъ предложилъ отличать ихъ отъ всѣхъ прочихъ подъ именемъ неклѣтчатыхъ растеній. Они являются представителями совершенно исключительнаго и, если можно такъ выразиться, ложнаго направленія въ природѣ. Огромное большинство растеній пошло по другому пути и, предварительно раздробившись на клѣтки, стало усложнять свою форму.

Между нашими прѣсноводными водорослями, имѣющими видъ зеленыхъ нитей и образующими тину, есть одна — *Vaucheria*, относящаяся къ неклѣтчатымъ растеніямъ, такъ какъ длинныя, вѣтвистыя нити ея совершенно лишены перегородокъ. Но огромное большинство нитчатокъ построено по другому типу: внутренняя полость нити раздѣлена поперечными перегородками на рядъ цилиндрическихъ клѣтокъ. Всѣ эти клѣтки обыкновенно похожи другъ на друга, и каждая изъ нихъ служитъ какъ