

# Оглавление

---

Стр.

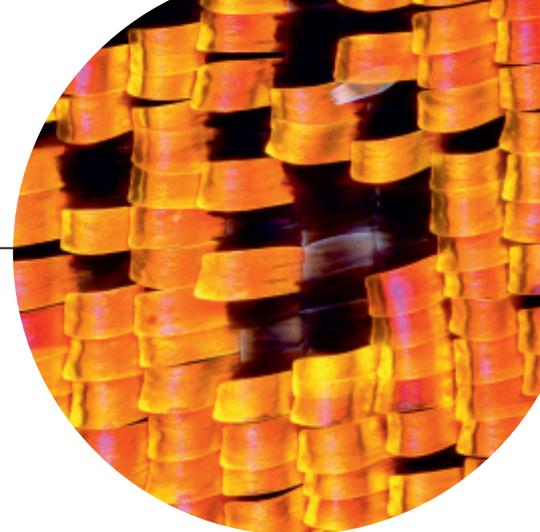
---

- 4 Микромир Левенгука
  - 6 Создание первых микроскопов
- 

- 14 Какие бывают микроскопы
  - 20 Работа с прибором
- 

- 24 Клетка под микроскопом
  - 28 Самые маленькие жители Земли
  - 30 Враги-невидимки
  - 34 Сложное из простого
  - 38 Жизнь в капле воды
  - 42 Одноклеточные паразиты
  - 46 Грибы — необычное царство
  - 54 Водоросли
  - 58 Корень, стебель, лист
  - 64 Плоды и семена
  - 68 Крахмал в растениях
  - 68 Про тех, кто ползает, летает и кусает
  - 76 С сачком на водоём
  - 80 Строение птичьего пера
  - 82 Наши волосы
  - 84 В мире привычных вещей
- 

- 89 Подарки для любознательных



# Грибы — необычное царство

Грибы — отдельное от растений и животных царство живой природы. На земном шаре растёт более 200 тысяч видов грибов. Их можно повстречать и на суше, и в воде, и в почве, и даже на других живых существах.



## Коралловый гриб

В хвойных лесах на пнях и стволах поваленных деревьев растёт чудо-гриб, у которого настолько ветвистая шляпка, что похож он больше на морской коралл. Это редкий гриб, которым ты можешь полюбоваться, если вдруг встретишь. Но, чтобы сохранить этот гриб в природе, не срывай его. У этого гриба множество названий — ежовик коралловый, ледяной гриб, королевский гриб, студенистый гриб. В Китае его называют снежным ухом, а в Японии — белой древесной медузой.



## Грибная лапша



Ещё более необычный вид у ежевика гребенчатого. Его называют грибной лапшой, дедовой бородой и даже львиной гривой. Растёт этот редкий гриб на стволах деревьев, словно борода сказочного лесовика. Вкус у гриба-лапши похож на мясо креветок или омаров, в чём можно убедиться в некоторых ресторанах.

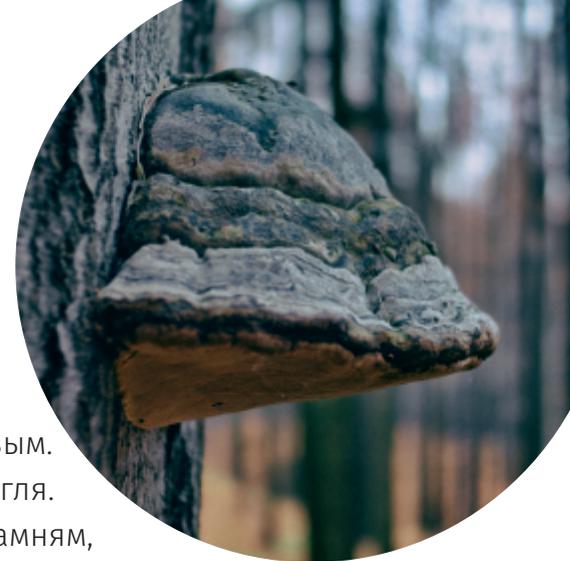
## Дама с вуалью

Гриб, очень похожий на женскую фигурку в кружевном наряде, называют дамой с вуалью. Этот редкий гриб лиственных лесов по-научному называется «сетконоска сдвоенная». От гриба исходит сильный запах, который тебе вряд ли понравится. А мухи очень любят аромат этого гриба. Они кружат вокруг и служат помощниками в распространении его спор.



## Грибы-паразиты

Многие грибы приспособились жить на других живых организмах, питаясь ими. Ты уже встречал гриб-трутовик, похожий на лошадиное копытце, свисающее прямо со ствола дерева. Грибные нити этого гриба прорастают по всему дереву, отчего оно разрушается, становится трухлявым. В давние времена трутовик использовали для получения рисовального угля. Из трутовика также добывали огонь — сушёный гриб подносили к двум камням, которыми выбивали искру. От одной искры гриб легко воспламенялся, как трут. Так он и получил своё название — трутовик.



## Грибы, которые нужно обойти стороной

Некоторые грибы при попадании в пищу могут вызвать очень тяжёлые отравления. Никогда не собирай грибы, которые ты не знаешь: пока ты несешь их домой, они крошатся и могут попасть в еду вместе с другими грибами. Несколько граммов бледной поганки содержат столько яда, что могут угрожать жизни. Кроме поганки, обойди стороной желчный гриб, мухоморы и ложные опята. Помни, что несвежие съедобные грибы тоже содержат ядовитые вещества, их лучше не есть.



↑ Бледную поганку можно узнать по серо-зелёной шляпке, плёнчатой обёртке внизу ножки и плёнчатому кольцу в верхней её части

Все подряд их рвать не надо — оказаться могут с ядом!

### Любопытный факт

В тропических лесах Бразилии и Японии растут редкие загадочные грибы рода Мицена, которые светятся в темноте. У некоторых из них свет настолько яркий, что под ними можно даже читать.



## Плесень

Тебе наверняка приходилось сталкиваться с забытым на пару дней бутербродом или хлебом. Вид у него становится совсем неаппетитным, сверху заметен зеленоватый или серый пушок. Это плесневые грибы микроскопических размеров, которые состоят из тонких ветвящихся грибных нитей. На кончиках некоторых нитей образуются коробочки со спорами. Когда споры созреют, коробочки раскрываются и споры разносятся с потоками воздуха. Попав на питательную среду, например на молоко, хлеб, варенье, фрукты, споры начнут прорастать, и вырастет новая плесень.

*Головки со спорами мукора под микроскопом →*

*Никогда не ешь, дружок,  
на хлебе выросший пушок*

## Опыт



Чтобы вырастить плесень, нужно положить во влажное и теплое место кусок любого хлеба. Для этого помести его в какую-нибудь ёмкость (например, в обыкновенную банку), а сверху накрой влажным листом бумаги или мокрой тканью. Через несколько дней ты увидишь на хлебе белый с зеленоватыми пятнышками пушок. Это плесневый гриб мукор. Теперь тебе нужно очень аккуратно снять немного налёта. Это лучше делать пинцетом или иглой. Расправь нити плесени на предметном стекле. Капни воду и осторожно накрой полученный препарат покровным стеклом.



При небольшом увеличении (в 60 раз) ты сможешь увидеть, как выглядят нити гриба — мицелий. При увеличении в 300 раз можно подробней рассмотреть тёмные головки со спорами. Чтобы увидеть, как лопаются головки со спорами, проведи такой опыт. Помести нити плесени на предметное стекло. Осторожно капни немного воды под покровное стекло только с одного края. Когда вода достигнет головок со спорами, они начнут лопаться прямо у тебя на глазах.

*Вот так под увеличением выглядит плесень, которая выросла на лимоне ↓*



*Я могу от сырости где угодно вырасти!*



### Любопытный факт

Некоторые плесени используют при изготовлении изысканных сыров. Такие плесени называют «благородными», потому что они придают сыру необычный и приятный вкус и не наносят вреда человеку. Чтобы рассмотреть благородную плесень под микроскопом, соскреби её при помощи лезвия прямо с поверхности сыра, который можно купить в магазине. Самые известные сорта таких сыров — рокфор и горгонзола.

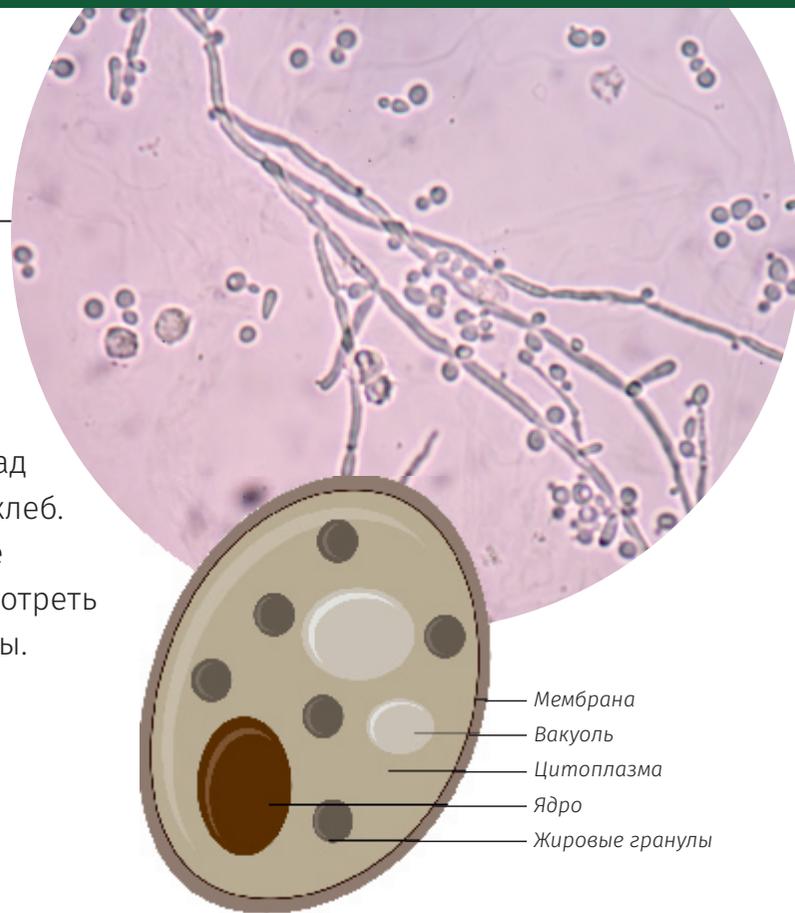
## Дрожжи

Еще одни необычные грибы — это дрожжи. Эти грибы живут на ягодах некоторых растений, например винограда, в почве, в нектаре многих цветков. Можно сказать, что дрожжи были первыми, кого «одомашнил» человек. Уже три тысячи лет назад египтяне научились выпекать с помощью дрожжей хлеб. Конечно, никто не знал, как выглядят эти маленькие помощники. Только Антони ван Левенгук смог рассмотреть их в свой микроскоп. Теперь это можешь сделать и ты.

На винограде есть налёт —  
это гриб на нём живёт



На поверхности ягод винограда ты можешь увидеть светлый налёт, который легко снимается, если провести по нему пальцем. Это дрожжи, поедающие сахар с поверхности сладких ягод. Такой же белый налёт хорошо заметен на тёмно-синих сливах.



↑ Строение дрожжевой клетки

### Любопытный факт

Дрожжи помогают в приготовлении кваса. Этот традиционный напиток славян готовят из муки и пророщенных зёрен ячменя или ржи (солода). Вместо солода часто используют и сухой ржаной хлеб. Квас содержит много полезных веществ, благодаря чему спасал жизни людям в голодные годы, заменяя собой пищу.



## Опыт

Размешай одну чайную ложку пекарских дрожжей в трети стакана воды комнатной температуры. При помощи пипетки помести одну каплю этого раствора на предметное стекло. Накрой покровным стеклом и наблюдай. Под увеличением микроскопа ты увидишь, что дрожжи — это грибы, которые состоят из одиночных клеток. Местами ты можешь видеть и соединённые в длинные цепочки клетки. Размножаются эти грибы почкованием. При этом на клетке образуется выпячивание, или почка, которая постепенно растёт, а затем отделяется от материнской. Растут дрожжи очень быстро. Чтобы это проверить, добавь в стакан с водой и дрожжами щепотку сахара, перемешай и подожди 2 часа. Снова приготовь предметное стекло с каплей полученного раствора. Видишь, клеток стало гораздо больше? Сахар нужен для питания дрожжей. Дрожжи, питаясь сахаром, выделяют газ, отчего тесто становится пышным. Ты можешь это проверить, если перельёшь раствор дрожжей с водой и сахаром в бутылку и наденешь сверху воздушный шарик. От газа, выделяемого дрожжами, шарик начнёт надуваться.

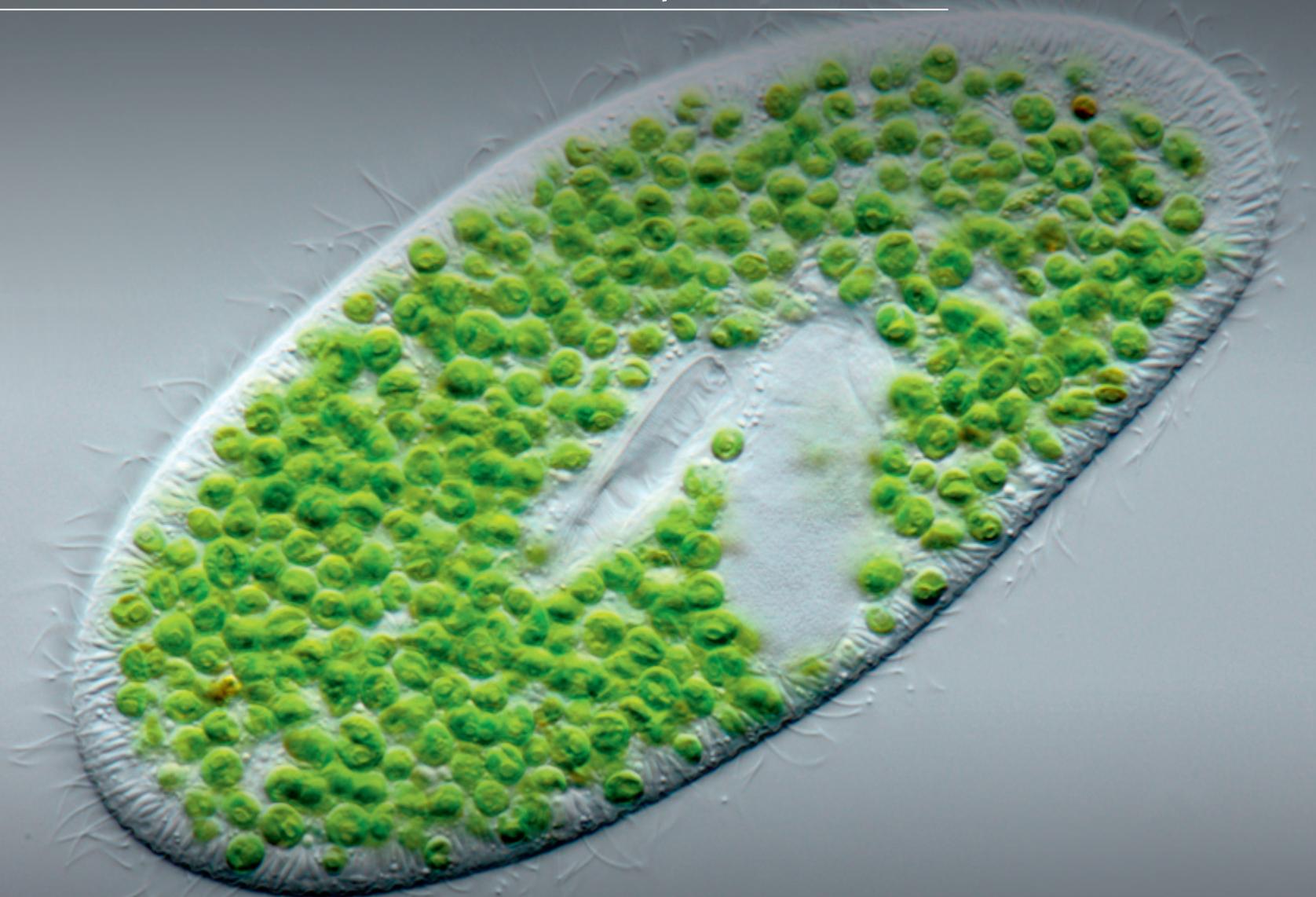


*Чтобы пышным стал пирог —  
в тесто всыпь дрожжей чуток!*

Пищевые дрожжи богаты полезными веществами, поэтому их используют в медицине и производят из них добавки к пище, а также лекарства и витамины. Их назначают ослабленным людям, при аллергиях, проблемах с кожей и кишечником. Вегетарианцы для пополнения белка в своём рационе часто употребляют препараты из дрожжей, поскольку в дрожжах содержится большое его количество. Кроме того, дрожжи — настоящая кладовая витаминов группы В.



# Водоросли



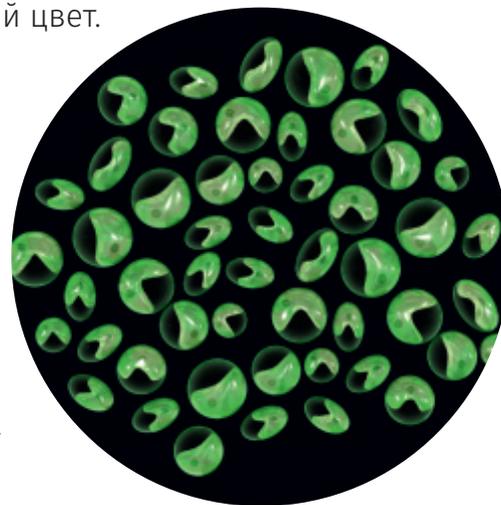
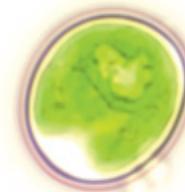
Ты можешь найти водоросли прямо у себя дома — на стенках аквариума, в воде из-под цветов или на почве в горшке с растением. Присмотришься внимательнее и увидишь, что они живут на стволах деревьев, на стенах домов, на заборах и даже на водосточных трубах. Некоторые водоросли состоят всего из одной клетки, а другие — многоклеточные и могут вырастать до огромных размеров, формируя целые подводные леса в океанах и морях.

## Загадка изумрудной воды

Зачерпни немного воды из «цветущей» лужи или пруда. Рассмотрю каплю такой воды под микроскопом. Ты увидишь самые разные водоросли в виде зелёных шариков, нитей, различных пластинок. Одна из водорослей, которая придаёт воде зелёный оттенок, — одноклеточная хламидомонада. Узнать её очень легко — она похожа на зелёный шарик, который постоянно движется. У её клетки есть два жгутика, чтобы плавать в воде, а «видит» она одним красным «глазком». Этим водорослям в жаркую погоду становится так много, что они придают воде в лужах и прудах изумрудный цвет.

Хлорелла — тоже одноклеточная водоросль, которую ты встретишь в воде из лужи. Она очень быстро размножается и содержит столько полезных веществ, что люди выращивают её на корм животным, используют как удобрение для полей, добавку к пище и источник для получения витаминов. Полезна она и тем, что с её участием очищают сточные воды и добывают кислород на космических кораблях!

*Внутри клеток хлореллы виден чашевидный зелёный хроматофор, который участвует в фотосинтезе →*



## Плеврококк — зелёный «компас»



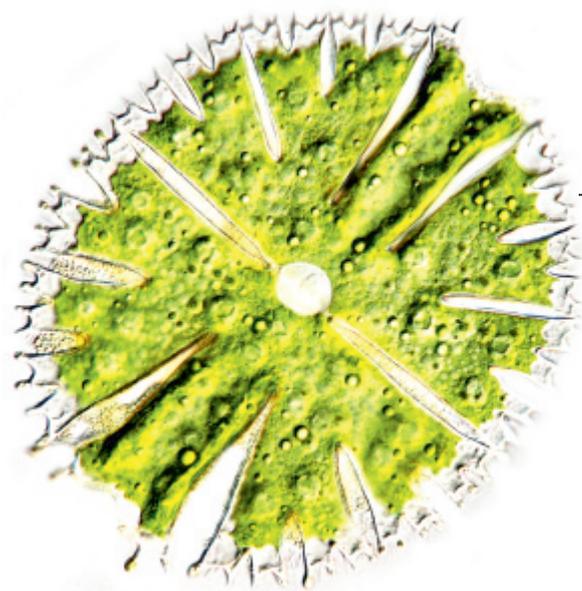
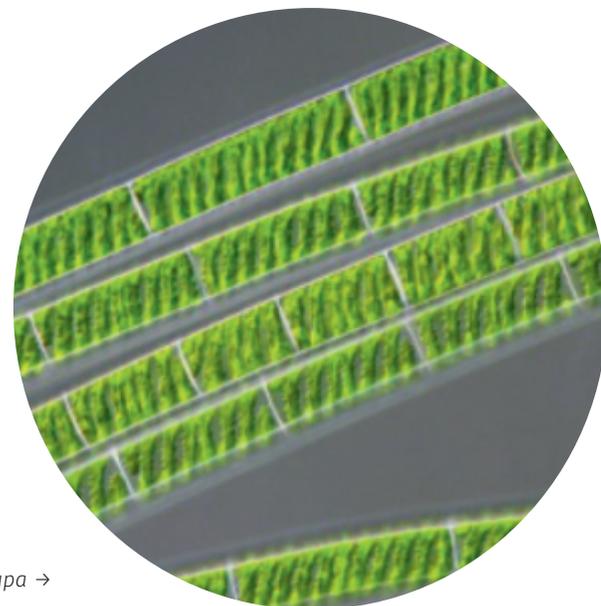
Некоторые водоросли научились жить не только в воде, но и на суше. Для жизни они получают влагу из дождя, тумана и росы. Посмотри на зелёный налёт в нижней части деревьев. Это — одноклеточная водоросль плеврококк. Соскреби при помощи иглы немного налёта с коры дерева. Помести налёт в каплю воды на предметном стекле, накрой покровным стеклом. Положи поверх стекла кусок мягкой салфетки и слегка разотри каплю, чтобы клетки разошлись. Теперь будут видны одиночные округлые клетки или группы из четырёх сросшихся клеток. Это и есть плеврококк. Если ты заблудишься в лесу, плеврококк послужит тебе компасом — он растёт на северной стороне деревьев.

*← Хлорелла может жить внутри других живых существ, например внутри гидр и инфузорий*

## Из чего состоит тина?

Если ты окажешься у пруда, озера или реки, собери немного слизистой тины с поверхности воды. Кончиком иглы расправь её тонкие нити на предметном стекле, капни воду и накрой покровным стеклом. Под микроскопом ты увидишь множество нитчатых водорослей. Одну из них — спирогиру — ты узнаешь по извитой зелёной ленте внутри клеток. Эта лента-спираль называется хроматофором и участвует в процессе фотосинтеза.

Многоядерная водоросль спирогира →

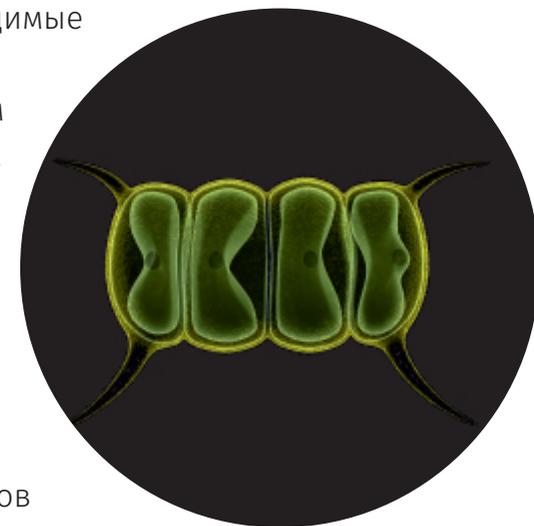


↑ Узорчатая клетка микроастериаса

## Красота в болотных заводях

На торфяных болотах у самой поверхности воды живут удивительные по своей красоте микроскопические водоросли. Отожми в банку немного воды из мха или другого болотного растения. На их листьях обитают невидимые глазу водоросли. Изящную водоросль микроастериас ты узнаешь по красивым клеткам, состоящим из двух половинок с надрезами. Эта водоросль — пища для некоторых рачков.

Сценедесмус — водоросль в виде пластинки из 4 клеток, по бокам у неё длинные выросты в виде рогов →



Сценедесмус — микроскопическая водоросль, которая культивируется (искусственно выращивается) человеком. Она содержит много витаминов и используется для производства кормовых добавок для животных, удобрения полей, производства медикаментов. Кроме того, при помощи этой водоросли можно проводить очистку сточных вод от бактерий и ядов.

## Водоросли на твоём столе

Люди издавна употребляют многие водоросли в пищу. Водоросли настолько богаты питательными веществами, что их не просто едят, но и используют как лекарства от разных болезней. Самая известная съедобная водоросль — ламинария, или морская капуста. Она растёт в морях густыми подводными лесами. Морскую капусту полезно есть для пополнения йода в организме.



↑ Ламинария, или морская капуста

## Водоросли для суши



Водоросли используют и для приготовления известных всем суши. Для этого в высушенные тонкие листы красных водорослей рода Порфира, которые называются нори, заворачивают рис. Нори содержат много йода, фосфора, железа, кальция, витаминов А, С и D.

### Любопытный факт

Многие жевательные конфеты, зефир и мармелад готовят из агар-агара. Вещество с таким необычным названием добывают из некоторых красных и бурых водорослей. Если его добавить в горячую воду и оставить охлаждаться, то через некоторое время вода превратится в плотный студень, напоминающий желе. Капсулы многих лекарств тоже содержат агар-агар. Если на этикетке со сладостями ты найдёшь пищевую добавку под номером E406 — значит, они содержат агар-агар.



Добавь агар-агар в компот  
и отправляй желе в живот!

# Корень, стебель, лист

---

Сквозь линзы микроскопа ты можешь рассмотреть в разных органах растений удивительные узоры и формы, созданные самой природой. Присмотрись к ним внимательнее, и узнаешь, почему листья такие зелёные, как корни впитывают воду, что такое пыльца, почему роза пахнет, а крапива так больно кусается.

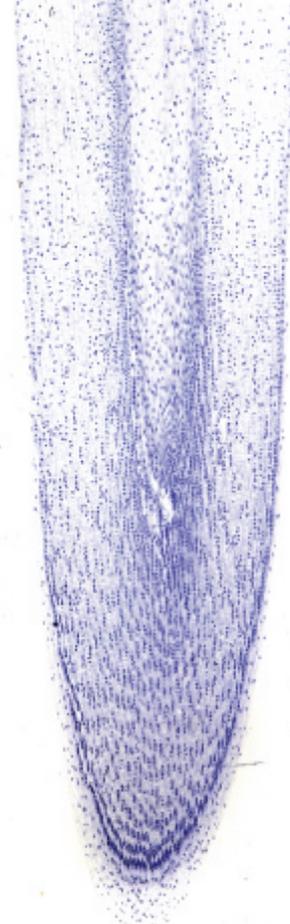
# Корень

Хотя корни растений бывают разной формы, все они имеют общие черты строения. Одна из важнейших функций корня — всасывание воды и минеральных солей. Узнать, как именно происходит этот процесс, тебе поможет микроскоп.

## Опыт

Лучше всего рассматривать молодой корешок у проростков пшеницы или гороха.

- 1 Положи несколько зёрен пшеницы или гороха в неглубокую чашку, налей на дно воды так, чтобы она закрывала зёрна только наполовину, поверх чашки положи влажную марлю и поставь чашку в тёмный шкаф на несколько дней. За это время зёрна проснутся и начнут прорастать.
- 2 Приготовь очень тонкий срез самого кончика корня. Помести срез в каплю воды на предметное стекло и накрой покровным. Под увеличением микроскопа обрати внимание на то, что клетки на кончике корня прилегают неплотно. Они образуют так называемый корневой чехлик. Такой колпачок из клеток защищает нежную верхушку корня от повреждений. Кроме того, клетки корневого чехлика слущиваются и прокладывают путь, по которому корню легче расти вглубь почвы.
- 3 Чуть выше над чехликом находятся зоны роста и деления клеток, благодаря которым корень растёт в длину. Ещё выше расположены нежнейшие корневые волоски.
- 4 Острым лезвием отдели небольшое количество кожицы корня вместе с корневыми волосками. Положи образец на предметное стекло и накрой покровным. На одном квадратном миллиметре корня может быть тысяча таких волосков, поэтому корни всасывают так много воды. Под микроскопом заметно, что волосок состоит из одной вытянутой клетки.



↑ Продольный срез корня проростка пшеницы

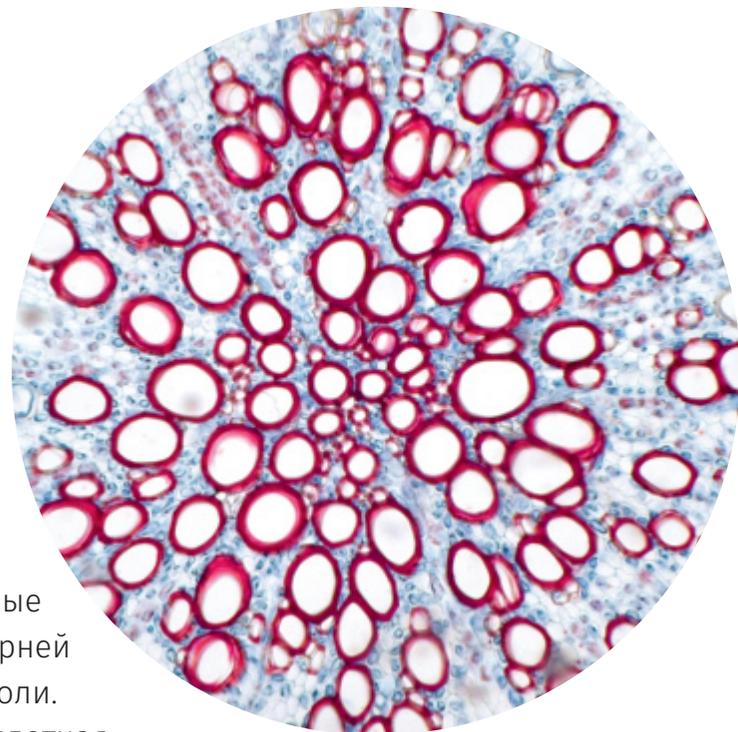
↓ Корневой волосок



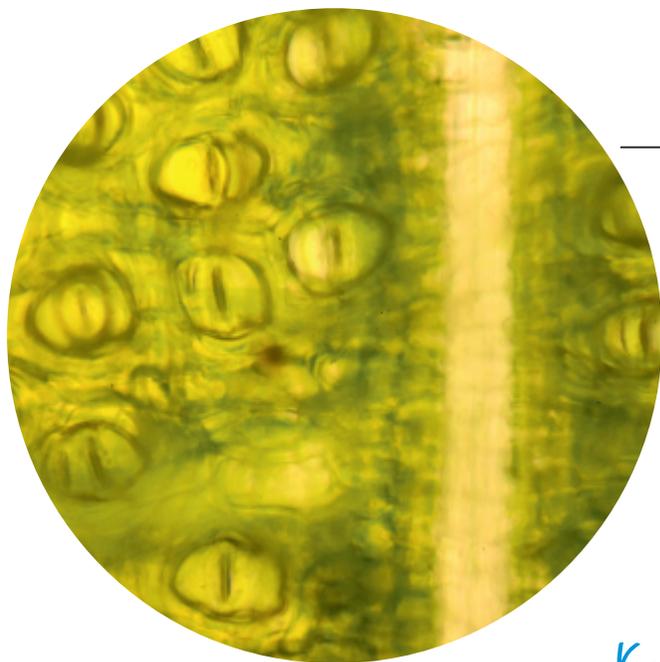
## Внутри стеблей

Чтобы изучать стебли растений, научись делать их тонкие и прозрачные срезы. Если разрезать стебель вдоль, такой срез называется продольным, а если расположить лезвие поперёк стебля, ты получишь поперечный срез. Для начала выбирай растения с мягкими стеблями — бегонию, традесканцию, тюльпан.

На поперечном срезе ты увидишь разные группы клеток и множество пустых кружков — так выглядят тонкие длинные трубочки, которые называются сосудами. По сосудам от корней через стебель к листьям поступают вода и минеральные соли. У древесных растений снаружи плотная кора, а внутри — плотная древесная ткань.



↑ Поперечный срез стебля петрушки



## Такой зелёный лист

Рассмотри под микроскопом листья разных растений — сельдерея, петрушки, герани, бегонии. Обрати внимание, что на нижней поверхности листьев полно устьиц, которые служат для дыхания. Устьице состоит из двух клеток, которые то смыкаются, то расходятся, образуя щель. Через эту щель у растения происходит газообмен и испарение влаги.

← Устьица на нижней стороне листа

Корень, стебель, лист, цветок — ты растений стал знаток!

