

ИННОВАЦИОННАЯ ШКОЛА

ФГОС

С.А. Баландин, Т.Ю. Ульянова, Т.А. Исаева,
Н.И. Романова, С.Н. Михайловская

БИОЛОГИЯ

6 класс

«РУССКОЕ СЛОВО»

УДК 373.167.1:57*06(075.3)
ББК 28.5я721
Б20

Учебник включён в Федеральный перечень учебников
в соответствии с приказом Министерства просвещения
Российской Федерации от 23 декабря 2020 года № 766.

Эксперты:
Петрова И.А., Айрапетян М.В., Гутник И.Ю., Маркелова Н.Р.

Под редакцией
Е.А. Криксунова — доктора биологических наук,
профессора биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова,
члена-корреспондента РАН

Баландин С.А.

Б20 Биология: учебник для 6 класса общеобразовательных организаций / С.А. Баландин, Т.Ю. Ульянова, Т.А. Исаева, Н.И. Романова, С.Н. Михайловская; под ред. Е.А. Криксунова. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2021. — 152 с.: ил. — (ФГОС. Инновационная школа).

ISBN 978-5-533-01367-3

Учебник для 6 класса знакомит обучающихся с особенностями строения и жизнедеятельности представителей царства Растения. Учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, является частью учебно-методического комплекта «Биология» и входит в систему учебников «Инновационная школа».

Учебник предназначен для общеобразовательных организаций.

УДК 373.167.1:57*06(075.3)
ББК 28.5я721

© С.А. Баландин, 2021
© Т.Ю. Ульянова, 2021
© Т.А. Исаева, 2021
© Н.И. Романова, 2021
© С.Н. Михайловская, 2021
© ООО «Русское слово — учебник», 2021

ISBN 978-5-533-01367-3



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 4

Глава 1. РАСТИТЕЛЬНЫЙ ОРГАНИЗМ

§ 1. Общие признаки растений 10
§ 2. Строение растительной клетки 15
§ 3. Химический состав и жизнедеятельность растительной клетки 20
§ 4. Многообразие клеток. Ткани растительного организма 24
§ 5. Органы растений 28

Глава 2. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА

Питание растений 34
§ 6. Внешнее и внутреннее строения корня 34
§ 7. Почвенное питание растений 38
§ 8. Внешнее строение листьев. Листорасположение 42
§ 9. Внутреннее строение листа 47
§ 10. Фотосинтез 50
§ 11. Многообразие корней и листьев 54

Транспорт веществ в растении 58
§ 12. Внутреннее строение стебля 58
§ 13. Передвижение по стеблю воды и минеральных веществ 63
§ 14. Передвижение по стеблю органических веществ 66
§ 15. Видоизменённые запасающие органы растений 70

Дыхание растений 74
§ 16. Дыхание растений. Взаимосвязь дыхания и фотосинтеза 74

Рост и движение растений 77
§ 17. Особенности роста растений 77
§ 18. Почки. Внешнее и внутреннее строение 81
§ 19. Развитие побега из почки. Ветвление 83
§ 20. Ростовые движения растений 86



Размножение растений 90
§ 21. Вегетативное размножение растений 90
§ 22. Цветок — орган размножения растений 97
§ 23. Соцветия 101
§ 24. Опыление и оплодотворение цветковых растений 104
§ 25. Разнообразие плодов 109
§ 26. Строение семян 114
§ 27. Условия прорастания семян 117
§ 28. Распространение плодов и семян 122

Развитие растений 125
§ 29. Жизненный цикл цветкового растения 125
§ 30. Влияние факторов среды на развитие цветковых растений 129

Заключение 134
Приложение 1 135
Приложение 2 143
Приложение 3 145
Указатель терминов 146



§ 1. Общие признаки растений

Вспомните. *Какие признаки являются общими для всех живых организмов? Какие из них вам кажутся наиболее важными? Ответ обоснуйте.*

Как вы думаете. *По каким признакам можно отличить растения от всех других организмов?*

Вы, вероятно, замечаете, что повсюду нас окружают растения или изделия из них. Почти во всех помещениях, где живут или работают люди, есть комнатные растения. Много разных растений произрастает в сельской местности и в городах, ещё больше их в лесах, на лугах, по берегам водоёмов. И, наверное, вам неизвестны названия большинства из них. Названия растений содержатся в ботанических справочниках, и при желании вы можете с ними познакомиться. Однако необходимо знать, что на Земле существует более 500 тыс. видов растений, и чтобы прочитать о каждом, вам понадобится очень много времени. Растительный мир нашей планеты чрезвычайно велик и многообразен.

Растения бывают большие и маленькие, могут расти в воде и на суше, их тело может состоять из одной или множества клеток. Среди многоклеточных различают водоросли — низшие растения, тело которых не разделено на органы, и высшие растения, имеющие развитые ткани и органы. Высшие растения, в свою очередь, разделяют на споровые и семенные, размножающиеся соответственно с помощью спор и семян.

Все растения имеют общие признаки, которые позволили учёным поместить их в отдельное царство живой природы.

Общие признаки растений

Особенности питания. Самая главная особенность растений, отличающая их от всех других организмов, — это их способность улавливать солнечную энергию для образования органических веществ, используя неорганические вещества. Этот сложный процесс, протекающий в листьях, называются *фотосинтезом*. Для растений также характерно минеральное (почвенное) питание.

Органическими называют вещества, которые создаются живыми организмами, в первую очередь — растениями. Все мы знаем вкус яблока, вишни и огурца, это вкус органических веществ — углеводов, которые летом

создавались в зелёных листьях, а затем накапливались в плодах и семенах. Животные, большинство бактерий и грибы не способны создавать органические вещества из неорганических. Они получают их в готовом виде от растений.

Важно, что при фотосинтезе не только образуются органические вещества, но поглощается углекислый газ и выделяется кислород. Таким образом, растения не только обеспечивают питанием себя и другие живые организмы, но также поддерживают необходимый для обитателей планеты газовый состав атмосферы.

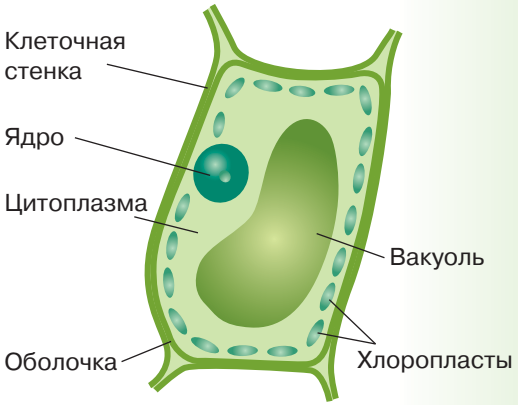


Рис. 4. Строение растительной клетки (схема)

Особенности строения растительной клетки. В отличие от клеток других организмов растительная клетка (рис. 4) окружена *клеточной стенкой* из особого углевода — целлюлозы, обладающей высокой прочностью. В цитоплазме располагаются *вакуоли*, заполненные клеточным соком. Известно, что при уменьшении количества жидкости в вакуолях растение увядает. В растительной клетке содержатся также *хлоропласты*, содержащие пигмент *хлорофилл*, наличие которого является необходимым условием для протекания процесса фотосинтеза.

Особенности выделения. Процесс удаления из организма излишков воды и вредных веществ, образовавшихся в процессе жизнедеятельности, называется выделением. Растения, в отличие от животных, не имеют специализированных органов для этого, поэтому ненужные вещества могут накапливаться у них в листьях и покидают организм во время листопада. Излишки воды с растворёнными солями у растений удаляются через водяные устьица — *гидатоды*. Вы, вероятно, видели, как перед дождём по краям листовых пластинок у некоторых растений появляются капельки воды (рис. 5).

Рис. 5. Выделение жидкости через гидатоды



Особенности саморегуляции. Все процессы жизнедеятельности растительных организмов регулируются особыми веществами — *фитогормонами*, которые, образуясь в одних клетках, проникают в другие. Эти вещества ускоряют или замедляют рост побегов, контролируют процесс образования цветков и плодов, подготавливают растение к периоду покоя и проч. Благодаря фитогормонам организм растения функционирует как слаженная, целостная биологическая система.

Особенности роста и развития. Рост растений, как и рост других организмов, выражается в увеличении размеров. Отличительным признаком растений является их способность к росту в течение всей жизни.

Развитие организма проявляется в постепенном появлении у него новых признаков и свойств. Цикл развития растений включает несколько обязательных стадий (этапов) (рис. 6). Из посеянного в почву семени вырастает проросток. Он начинает расти, и у него появляются побеги с листьями, со временем формируются бутоны, которые затем раскрываются, образуя цветки, и тогда растение становится способным образовывать плоды и семена. Завершается цикл развития растения стадией отмирания.

Некоторые растения завершают свой цикл развития в течение одного года, их называют *однолетними*. Широко распространены такие культурные однолетники, как укроп и горох. Если растение в первый год своей жизни образует только побеги, листья и корни, а цветки, плоды и семена на следующий год после состояния покоя, то его относят к *двулетним*.

Рис. 6. Стадии развития растения:
1 — семя; *2* — прорастание семени; *3* — проросток; *4* — рост стебля, корня и листьев; *5* — образование цветков; *6* — образование плодов; *7* — созревание и распространение семян; *8* — отмирание

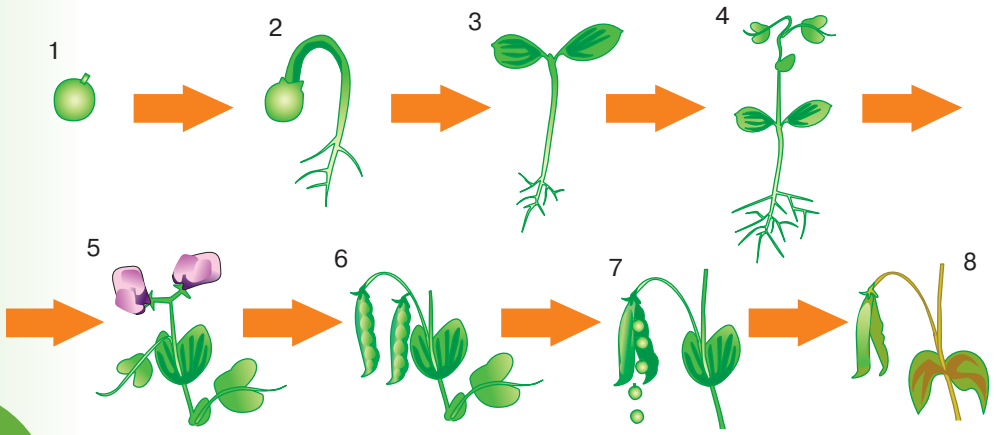




Рис. 7. Вегетативное размножение земляники

Известными двулетниками являются морковь, капуста и свёкла. Однако наибольшее количество видов растений относится к *многолетним*. Они могут образовывать семена каждый год или раз в несколько лет, что зависит от вида растения и условий его произрастания. Известны деревья, живущие до 5 тыс. лет.

Особенности размножения. Размножение у растений может осуществляться с помощью спор (мхи, папоротники и др.) или семян (цветковые, голосеменные). Также растения способны размножаться частями тела: побегами, корнями и даже листьями. Такое размножение называют *вегетативным* (рис. 7). Благодаря размножению увеличивается количество молодых растений, которые могут поселяться на новых участках почвы.

Особенности движения. В отличие от животных, растения в основном ведут прикреплённый образ жизни и не способны активно перемещаться в пространстве. Чаще всего у них наблюдаются так называемые *ростовые движения*, связанные с длительным, односторонним действием какого-либо фактора среды. Например, стебель всегда вытягивается в сторону источника освещения, а корень всегда растёт вниз под влиянием земного тяготения. Некоторые движения растения могут осуществлять в ответ на раздражение или изменение условий. Например, соцветия одуванчиков закрываются в пасмурную погоду (рис. 8).

Рис. 8. Соцветия одуванчиков в ясную и пасмурную погоду





Растения имеют ряд общих признаков и свойств, которые позволили учёным выделить их в самостоятельное царство живой природы. Они отличаются от представителей других царств не только особенностями строения, но и особенностями жизнедеятельности.



Запомните!

Растения. Фотосинтез. Хлоропласты. Хлорофилл. Клеточная стенка. Вакуоли. Фитогормоны. Цикл развития растений. Растения: однолетние, двулетние, многолетние. Вегетативное размножение. Ростовые движения.



Проверьте свои знания

1. Перечислите признаки, позволяющие отнести растения к отдельному царству живой природы.
2. Чем питание растений отличается от питания других живых организмов?
3. Какие особенные структуры есть в растительной клетке и каково их значение?
4. Как происходит выделение продуктов жизнедеятельности у растений? Что такое гидатоды?
5. Что такое фитогормоны? Каково значение фитогормонов в организме растения?
6. Какие движения можно наблюдать у растений? Приведите примеры.
7. На основании каких особенностей развития растения подразделяют на однолетние, двулетние и многолетние? Приведите примеры таких растений.
8. Как происходит размножение растений?



Подумайте!

1. Почему в лесу или в парке дышится легче, чем на улицах городов?
2. Почему уничтожение листьев может привести к гибели растения?
3. После обильных дождей почва уплотняется и корни растений получают мало кислорода. Что необходимо сделать человеку, чтобы исправить ситуацию?



Задания

Пользуясь дополнительной литературой, подготовьте сообщение о вольвоксе. Объясните, почему вольвокс относят к колониальным организмам.

Это интересно!

Зоны роста у растений располагаются на корнях и побегах. На корнях зона роста не превышает 1 см, а на побегах может иметь длину до 10 см и более. Скорость роста у разных растений различна и зависит от многих факторов, особенно от условий среды. В тропических лесах растения растут гораздо быстрее, чем в тундре. Наибольшая скорость роста отмечена у бамбука — за сутки побег этого растения может вырасти до 80 см.



§ 2. Строение растительной клетки

Вспомните. *Каким образом и при помощи каких приборов можно рассмотреть мелкие и мельчайшие объекты живой и неживой природы? Почему листья имеют зелёный цвет?*

Как вы думаете. *Можно ли увидеть клетку растений невооружённым глазом? Как узнать, насколько микроскоп увеличивает изображение объекта?*

Увеличительные приборы. Учёным и любознательным людям всегда было интересно узнать внутреннее строение организмов. Это стало возможно тогда, когда были изобретены увеличительные приборы (лупа и микроскоп), в которых были использованы увеличительные стёкла. Линзы луп, имеющие форму выпуклых стёкол, обычно увеличивают изучаемый объект в 2–5 раз, однако есть и более сильные лупы, которые могут увеличивать объект в 10–20 раз. ***Ручные лупы*** имеют ручки с ободками, в которые заключены увеличительные стёкла, а у ***штатив-***



Рис. 9. Штативная и ручные лупы



Рис. 10. Световой микроскоп

ных луп стёкла закреплены в специальных штативах (рис. 9). Микроскоп (от *греч.* mikros — маленький и skopeo — смотрю) является более сложным прибором, чем лупа, существуют световые, цифровые и электронные микроскопы.

Самые главные части ***светового микроскопа*** (рис. 10) — линзы, которые заключены в небольшую трубу — *тубус*. Линза, обращённая к глазам, находится в верхней части тубуса — это *окуляр* микроскопа. Нижняя часть тубуса тоже содержит линзы и называется *объективом* (направлена на объект). Тубус может подниматься и опускаться с помощью особого *винта*, который укреплён на *штативе*. Это необходимо, чтобы регулировать резкость изображения и рассматривать изучаемый объект более тщательно.



Рис. 11. Электронный микроскоп

Чтобы увидеть внутреннее строение какого-либо органа растения, необходимо приготовить ***микропрепарат*** в виде очень тонкого среза. Срез помещают на *предметное стекло* в каплю воды и накрывают тоненьким *покровным стёклышком* на-

клонно, чтобы вытеснить пузырьки воздуха, которые будут мешать рассматривать объект. Готовый микропрепарат помещают на *предметный столик*, прижимая к нему металлическими зажимами. Под предметным столиком располагается *зеркало*, при помощи которого свет направляют таким образом, чтобы осветить микропрепарат. Увеличение микроскопа можно определить, зная увеличения объектива и окуляра (отмечены цифрами), оно будет равняться их произведению.

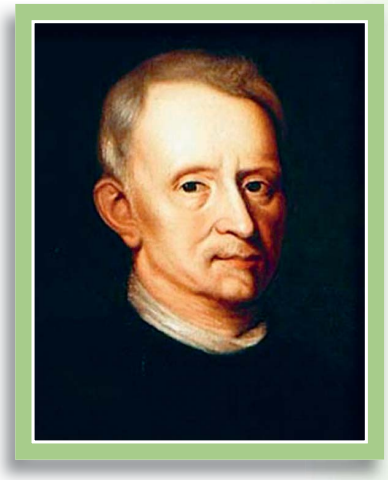


Рис. 12. Р. Гук

В современных лабораториях учёные используют также ***электронные микроскопы*** (рис. 11), позволяющие увеличивать объекты во много тысяч раз. Эти приборы позволяют изучать тонкое строение мельчайших клеточных структур растительной клетки.

Растительная клетка. Вы уже знаете, что существуют одноклеточные и многоклеточные растения, а значит, именно клетка — единица строения растительного организма. Впервые об этом стало известно после того, как английский естествоиспытатель Роберт Гук (1635–1703) (рис. 12) рассмотрел под микроскопом срез пробкового дерева и увидел ячейки, которые он назвал клетками. Позднее учёные выяснили, что из клеток состоят все части растений. Современная наука определяет клетку как единицу строения и жизнедеятельности организмов.

Снаружи клетка покрыта ***клеточной стенкой*** из целлюлозы, которая придаёт прочность, защищает от внешних воздействий и определяет форму клетки. Под ней располагается ***цитоплазматическая мембрана***, которая является барьером на пути различных веществ из окружающей среды в клетку и обратно (рис. 13).

Вся клетка заполнена бесцветным, густым веществом — ***цитоплазмой***, в которой располагаются



Рис. 13. Строение растительной клетки

органоиды — структуры, выполняющие различные функции. Главный органоид, небольшое плотное образование, — ***ядро***, которое содержит в себе наследственную информацию. Ядро обычно хорошо видно в световой микроскоп.

Большую часть цитоплазмы занимают одна или несколько ***вакуолей*** — полостей, заполненных клеточным соком, который представляет собой жидкость с растворёнными в ней веществами. Хорошо наполненные вакуоли обеспечивают *тургор* (напряжённое состояние) клетки. Если количество клеточного сока уменьшится, то растение завянет.

В небольших органоидах удлинённой формы — ***митохондриях*** образуется энергия, необходимая для протекания всех процессов жизнедеятельности клетки.

Особые небольшие тельца, содержащиеся в цитоплазме, называются ***пластидами***. Это очень важные органоиды растительной клетки — в животной клетке их нет. Цвет и функции пластид различны. Зелёные пластиды *хлоропласты* (от *греч.* chlorós — зелёный и plastós — вылепленный) содержат пигмент хлорофилл, необходимый растениям для осуществления фотосинтеза. В бесцветных пластидах *лейкопластах* (от *греч.* leukos — белый) накапливаются запасные питательные вещества. Красно-оранжевые пластиды *хромопласты* (от *греч.* chroma — цвет) содержатся в кожуре плодов и лепестках цветков некоторых растений.

Более подробно со строением клеток вы познакомитесь в старших классах при изучении цитологии.

Строение клеток изучают при помощи увеличительных приборов. Клетка — единица строения и жизнедеятельности растений, она является биологической системой, все структуры (органоиды) которой функционируют как единое целое и обеспечивают связь клетки с окружающей средой.

Лабораторная работа. Изучение строения растительной клетки (см. Приложение 1).



Запомните!

Увеличительные приборы: лупа (ручная, штативная), микроскоп (световой, цифровой, электронный). Растительная клетка. Клеточная стенка. Плазматическая мембрана. Цитоплазма. Органоиды: ядро, вакуоли, митохондрии, пластиды (хлоропласты, лейкопласты, хромопласты).



Проверьте свои знания

1. Какое значение для биологической науки имело изобретение увеличительных приборов? Какие увеличительные приборы вам известны?
2. Какие особенности строения растения вы можете узнать при помощи лупы?
3. Опишите строение светового микроскопа. Какие правила необходимо соблюдать при работе с микроскопом?
4. Как приготовить микропрепарат?
5. Какое значение имеет клеточная стенка и плазматическая мембрана клетки?
6. Какие органоиды растительной клетки вам известны?
7. Какую функцию в клетке выполняют вакуоли?
8. Каково значение митохондрий в клетке?
9. Какие функции в клетке выполняют пластиды?



Подумайте!

1. Почему ядро является главным органоидом клетки?
2. На каком основании учёные утверждают, что клетка является целостной биологической системой?



Задание

Пользуясь текстом учебника, заполните в тетради таблицу «Особенности строения растительной клетки».

Структура клетки	Функции в клетке

Это интересно!

Размеры клеток растений чрезвычайно малы и измеряются в микронах (микрон — тысячная доля миллиметра). Обычно размеры одной клетки не превышают 15–60 микрон, но клетки арбуза, апельсина, помидора видны невооружённым глазом. В стеблях крапивы клетки узкие и длинные до 0,8 см, однако в поперечнике они настолько малы, что изучать их можно только под микроскопом.



§ 3. Химический состав и жизнедеятельность растительной клетки

Вспомните. *Какие признаки отличают живые организмы от объектов неживой природы? На какие группы разделяют все известные вещества?*

Как вы думаете. *Как связаны между собой процессы дыхания и питания растений? Чем молодая растительная клетка отличается от старой?*

Химический состав клетки. Некоторые вещества поступают в клетку растений из окружающей среды, а некоторые образуются внутри неё самой. Все они выполняют различные функции.

К ***неорганическим веществам*** относят воду и минеральные соли, которые являются природными соединениями. Вода в растительной клетке составляет от 60 до 95% от общей массы. Она придаёт клетке упругость и определяет её форму, является растворителем и обеспечивает движение растворов веществ внутри растения, участвует в обмене веществ и регуляции температуры растительного организма.

Растворы минеральных солей поступают в растения из почвы, все они необходимы для нормального роста, развития и жизнедеятельности растений. Большое значение, например, имеют соли магния и железа, поскольку магний входит в состав молекулы хлорофилла, а железо участвует в процессе её образования. Недостаток этих элементов приводит к нарушению процесса фотосинтеза. При низком содержании в почве солей азота и фосфора наблюдается заметная задержка роста растений. Недостаток калия вызывает замедление образования бутонов и соцветий, а недостаток кальция приводит к отмиранию верхушечных почек и корешков.

Органические вещества в составе растительной клетки представлены белками, жирами, углеводами и нуклеиновыми кислотами.

Углеводы образуются в процессе фотосинтеза. Основная их функция — энергетическая. При их распаде высвобождается энергия, которая используется растением. Углеводы и жиры накапливаются в плодах, семенах и других органах растений и служат источником питательных