

М. Д. Лісау

БІАЛОГІЯ



7

Аб чым сведчаць кольцы драўніны

Гэтай сасне было 62 гады, калі яе ссеклі. Кожную вясну і лета ў яе ствале фарміраваліся новыя слаі светлай драўніны, якія складаліся з буйных клетак. Драўніна, якая фарміруецца ў другой палавіне лета і восенню, расце павольней. Яе клеткі драбнейшыя, маюць больш тоўстыя абалонкі, таму яна цёмная. Калі дрэва ссечана, сцябло на зрэзе выглядае як чаргаванне светлай і цёмнай драўніны. Падлічыўшы цёмныя кольцы, можна вызначыць узрост дрэва. Мноства фактараў навакольнага асяроддзя здольныя ўплываць на форму, таўшчыню, афарбоўку гадавых кольцаў. У спрыяльных умовах гадавыя кольцы шырокія і роўныя

1904 Семя сасны прарасло, і з'явілася маладая расліна

1909 Дрэва расце хутка. Дастатак дажджоў і сонечнага святла спрыяюць росту сасны. Кольцы драўніны адносна шырокія

1914 Моцны вецер нахіліў дрэва. На гэта сасна рэагуе характэрным малюнкам драўніны, каб утрымліваць ствол

1924 Дрэва расце роўна, але яго суседзі адбіраюць шмат вады і сонечнага святла. Кольцы вузкія

1927 Дрэвы, якія акружалі, выдаленыя. Цяпер сасне дастаткова вільгаці і сонечнага святла, і дрэва можа расці хутчэй. Кольцы павялічваюцца

1930 Лясны пажар. Дрэва атрымала невялікія апёкі, на месцы якіх утварыліся шрамы, якія кожны год пакрываліся новай драўнінай

1942 Гэтыя вузкія гадавыя кольцы могуць з'явіцца з прычыны працяглага засушлівага перыяду

1957 Гэтыя вузкія гадавыя кольцы могуць быць выкліканы нашэсцем шкоднікаў



М. Д. Лісаў

БІЯЛОГІЯ

Вучэбны дапаможнік для 7 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

*Допушчана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*

Мінск «Народная асвета» 2017

УДК 57(075.3=161.3)

ББК 28.0я721

Л63

Пераклад з рускай мовы *М. Л. Страхі*

Рэцэнзенты:

кафедра заалогіі і генетыкі ўстановы адукацыі «Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А. С. Пушкіна» (кандыдат педагогічных навук, дацэнт *І. А. Мартысюк*);
настаўнік біялогіі вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі дзяржаўнай
установы адукацыі «Гімназія № 18 г. Мінска» *Н. І. Гарадовіч*

На першай старонцы вокладкі выкарыстана фота *А. П. Дрыбаса*

Лісаў, М. Д.

Л63 Біялогія : вучэб. дапам. для 7-га кл. устаноў агул. сярэд.
адукацыі з беларус. мовай навучання / М. Д. Лісаў. — Мінск :
Народная асвета, 2017. — 230 с. : іл.
ISBN 978-985-03-2805-2.

УДК 57(075.3=161.3)

ББК 28.0я721

ISBN 978-985-03-2805-2

© Лісаў М. Д., 2017

© Страха М. Л., пераклад на белару-
скую мову, 2017

© Афармленне. УП «Народная асвета»,
2017

АД АЎТАРА

Дарагія сямікласнікі!

У гэтым навучальным годзе на ўроках біялогіі вы працягнецце знаёміцца з жывымі арганізмамі. Нагадаем, біялогія (ад грэч. *біяс* — жыццё і *логас* — вучэнне) — гэта навука пра жыццё, пра жывую прыроду.

Вам трэба будзе вывучыць будову і жыццядзейнасць бактэрый, пратыстаў, грыбоў і раслін, асаблівасці іх размнажэння і развіцця, пазнаёміцца з разнастайнасцю відаў жывых арганізмаў, іх значэннем у прыродзе і жыцці чалавека.

Вучэбны дапаможнік уключае дзесяць глаў. Прыступаючы да вывучэння главы, прачытайце ўводны тэкст і інфармацыю аб тым, пра што вы даведаецеся і чаму навучыцеся. Главы складаюцца з параграфаў.

Матэрыял параграфаў падзелены на асноўны і дадатковы. У кожным параграфе ў асноўным тэксце тлустым шрыфтам (або зялёным колерам у рамках) вылучаны тэрміны і паняцці. Дадатковы матэрыял, набраны дробным шрыфтам, прадстаўлены некалькімі рубрыкамі і разлічаны на тых, хто захапляецца біялогіяй. Матэрыял на жоўтым фоне паглыбляе і тлумачыць асноўны тэкст. Матэрыял, прысвечаны некаторым важным навуковым адкрыццям, заключаны ў рамку, а цікавым біялагічным фактам, — размешчаны на зялёным фоне.

У некаторых параграфях змяшчаюцца рэкамендацыі па правядзенні хатніх доследаў — рубрыка «Міні-лаб». Гэтыя доследы выконваюцца па жаданні вучняў пры наяўнасці адпаведных матэрыялаў.

Пасля тэксту кожнага параграфа ідуць вывады, якія адлюстроўваюць самае важнае, што трэба засвоіць. Таксама ў канцы параграфа размешчаны разнастайныя пытанні і заданні, якія дапамогуць вам праверыць засваенне тэмы, паспрабаваць прымяніць атрыманыя на ўроку веды для вырашэння тых ці іншых праблем. Пытанні пазначаны значком , а заданні — значком .

У рубрыцы «Рашэнне праблем»  прапануецца на аснове набытых ведаў разабрацца ў сітуацыях, якія блізкія да жыццёвых, і знайсці іх рашэнне.

Жадаю вам поспехаў у вывучэнні біялогіі!

УВОДЗІНЫ

Большая частка насельніцтва нашай краіны жыве ў гарадах, у штучна створаным асяроддзі. Мы купляем у крамах прыгожа спакаваную ежу, часам забываючы, адкуль яна бярэцца. Жыхары гарадоў часта бачаць прыроду толькі па тэлевізары, і ім здаецца, што яна не мае адносін да паўсядзённага жыцця. Аднак мы не павінны забываць, што галоўнае багацце нашай планеты — разнастайнасць жыцця на ёй.

Наша жыццё цалкам залежыць ад жывых арганізмаў. Яны даюць нам ежу, кісларод, якім мы дышаем, ачышчаюць Зямлю ад велізарнай колькасці адходаў, якія з'яўляюцца ў выніку дзейнасці чалавека.

Перад сучасным чалавекам паўстаюць праблемы, ад вырашэння якіх залежыць яго выжыванне. Перш за ўсё гэта ахова здароўя, забеспячэнне харчаваннем, захаванне разнастайнасці жывых арганізмаў на планеце.

Даследаванні ў галіне біялогіі ў першую чаргу накіраваны на вырашэнне гэтых і іншых праблем. Біялогія цесна звязана з многімі бакамі практычнай дзейнасці чалавека: медыцынай, сельскай гаспадаркай, вытворчасцю прадуктаў харчавання, тканін і інш.

Медыцына ўключае дыягностыку, лячэнне і прафілактыку хвароб чалавека. Разуменне таго, як працуе арганізм, дазваляе ўрачам разабрацца ў прычынах хваробы і прызначыць адпаведнае лячэнне. Дасягненні біялогіі дапамаглі вызначыць прычыны шматлікіх захворванняў, вывучыць узбуджальнікаў хвароб. Акрамя таго, біёлагі распрацоўваюць вакцыны для прафілактыкі і выкаранення хвароб, а таксама новыя лекі.

Адкрыцці, зробленыя ў галіне біялогіі, далі магчымасць зразумець уздзеянне мікраарганізмаў на чалавека і іх наступствы. Гэта прывяло да распрацоўкі правіл асабістай гігіены, якія сталі неад'емнай часткай паўсядзённага жыцця чалавека: умыванне, чыстка зубоў, мыццё рук, фізічныя практыкаванні і г. д.

У ходзе біялагічных даследаванняў таксама былі распрацаваны спосабы захоўвання прадуктаў харчавання і кармоў для жывёл.

Назапашаныя біёлагамі веды дазволілі зразумець, як растуць і развіваюцца расліны і жывёлы, якія прыёмы іх вырошчвання аптымальныя для атрымання высокіх ураджаяў і прыбаўленняў у вазе жывёл. Біёлагі таксама распрацоўваюць метады аховы раслін і жывёл ад шкоднікаў і хвароб.

У цяперашні час шырока ўкараняюцца ў прамысловасць сучасныя біялагічныя тэхналогіі. Біятэхналогія — гэта атрымання разнастайных рэчываў і матэрыялаў з дапамогай жывых арганізмаў. Гэта лекавыя прэпараты, вітаміны, харчовыя прадукты, кармавыя дабаўкі, вакцыны, сродкі аховы раслін ад шкоднікаў, бактэрыяльныя ўгнаенні і многае іншае.

Гаспадарчая дзейнасць чалавека прыводзіць да значнага забруджвання навакольнага асяроддзя рознымі рэчывамі, шкоднымі для ўсяго жывога. Перад чалавецтвам стаіць задача захаваць прыроду і ўмовы існавання жывых арганізмаў для развіцця чалавечай цывілізацыі. Выканаць гэтую задачу могуць толькі людзі, якія добра ведаюць біялогію.

Многім людзям, незалежна ад узросту і прафесіі, неабходна добра ведаць культурныя расліны для атрымання высокіх ураджаяў на прысядзібных і дачных участках. Важна разбірацца ў асаблівасцях свойскай жывёлы, яе патрабаваннях да ўмоў утрымання. Карысна мець уяўленні аб дэкаратыўных і пакаёвых раслінах, каб выкарыстоўваць іх у азеляненні прысядзібнай тэрыторыі і жылых памяшканняў.

Важна ведаць ядавітыя расліны і грыбы, ядавітых жывёл, каб пазбегнуць атручвання. Карысна ведаць лекавыя расліны, каб правільна іх збіраць і выкарыстоўваць.

Біялогія з'яўляецца асновай многіх прафесій. Сярод іх такія, як аграном, урач, ветэрынар, біятэхнолаг, мікрабіёлаг, вірусолаг, ляснічы, ландшафтны дызайнер, фармацэўт, кветкавод, экалаг (спецыяліст па ахове навакольнага асяроддзя), судова-медыцынскі эксперт і многія іншыя.

1

Глава

Жыццё на Зямлі



Планета Зямля ўнікальная — яна населеная жывымі арганізмамі. Жывая прырода нашай планеты здзіўляе сваёй разнастайнасцю. Сярод жывых арганізмаў ёсць такія малюсенькія, што іх немагчыма ўбачыць няўзброеным вокам, а ёсць гіганцкія, якія дасягаюць дзясяткаў метраў у даўжыню і масы цэла ў некалькі тон. Напрыклад, бактэрыі прысутнічаюць паўсюль у велізарнай колькасці, але яны такія малыя, што іх можна выявіць толькі з дапамогай мікраскопа. А сіні кіт можа дасягаць у даўжыню 33 м і масы ў 150 т.

Здзейсніце экскурсію за горад, схадзіце ў лес, на луг або на возера — і вашаму позірку адкрыецца дзіўная разнастайнасць жыцця.

Колькі відаў жывых арганізмаў жыве на Зямлі? Па прыблізных падліках — каля 2,5 млн відаў. Аднак некаторыя навукоўцы мяркуюць, што жывых арганізмаў на нашай планеце значна больш — ад 5 да 10 млн відаў.

З гэтай главы вы даведаецеся:

- што такое царства жывых арганізмаў;
- пра ўмовы існавання арганізмаў і асяроддзі іх пражывання;
- пра функцыі арганізмаў у экасістэмах.

Вы навучыцеся:

- вызначаць, у якім асяроддзі жыве той ці іншы арганізм;
- вызначаць ролю жывых арганізмаў у экасістэмах.

§ 1. Разнастайнасць жывых арганізмаў

Разнастайнасць жыцця на Зямлі. Разабрацца ў разнастайнасці жыцця на нашай планеце не проста. Для зручнасці вывучэння і далейшага выкарыстання ўсе вядомыя віды жывых арганізмаў класіфікуюць — дзеляць на групы на падставе пэўных прымет. Да сярэдзіны XX ст. навукоўцы адрознівалі толькі дзве вялікія групы жывых арганізмаў — расліны і жывёлы. Аднак іх вывучэнне даказала, што для апісання разнастайнасці жыцця абмежавацца толькі гэтымі групамі недастаткова.

Па-першае, у прыродзе пастаянна выяўляліся віды са спалучэннем прымет раслін і жывёл, напрыклад грыбы. Па-другое, некаторыя віды мелі ўласцівасці, якія былі не характэрныя ні для раслін, ні для жывёл. Таму ў другой палове XX ст. у большасці краін свету была прынята класіфікацыя, па якой усе вядомыя віды жывых арганізмаў падзялілі на пяць вялікіх груп, названых **царствамі** (мал. 1). Гэта Бактэрыі, Пратысты, Грыбы, Расліны і Жывёлы.



Мал. 1. Царствы жывых арганізмаў

► Пералічанае вышэй дзяленне дастаткова ўмоўнае і не з'яўляецца агульнапрынятым. Розныя навукоўцы, імкнучыся знайсці больш да-сканалую класіфікацыю арганізмаў, вылучаюць ад 6 да 12 царстваў.

Жывыя арганізмы, аб'яднаныя ў царства Бактэрыі, у сваіх клетках не маюць ядра. Таму іх называюць **пракарыётамі** (ад грэч. *пра* — да і *карыён* — ядро) ці **даядзернымі**.

Арганізмы астатніх чатырох царстваў у сваіх клетках утрымліваюць ядро, і іх называюць **эўкарыётамі** ці **ядзернымі**.

Уласцівасці жыцця. Што ёсць жыццё? Што гэта значыць — быць жывым? Мы — жывыя: мы бачым, чуем, руха-емся. Чуем брэх сабакі, мяўканне кошкі, цвырканне вераб'ёў, яны — жывыя. А дрэвы за акном? Мы таксама чуем шлах іх лістоў. З біялогіі 6-га класа вы ведаеце, што расліны так-сама з'яўляюцца жывымі арганізмамі. А агонь, калі гараць дровы? А раскаты грому, дождж, які падае з аблокаў, снег? Што вызначае жыццё?

Большасць людзей інтуітыўна разумеюць, што азначае «быць жывым». Аднак навуковага вызначэння жыцця, про-стага і ўсім зразумелага, да гэтага часу няма.

Каб адрозніваць жывыя арганізмы і цэлы нежывой пры-роды, іх параўноўваюць па пэўных уласцівасцях (прыметах), якія характэрныя для жывых арганізмаў. Успомнім гэтыя прыметы.

Кожны жывы арганізм складаецца з клетак. Аб'екты нежывой прыроды не маюць клетачнай будовы.

Усе жывыя арганізмы маюць падобны хімічны склад, г. зн. іх клеткі пабудаваны з адных і тых жа хімічных рэчываў — бялкоў, тлушчаў, вугляводаў, вады і інш.

Усе жывыя арганізмы жывяцца — спажываюць роз-ныя рэчывы (ежу) з навакольнага асяроддзя. Рэчывы ў арганізме перапрацоўваюцца. Частка рэчываў ідзе на пабудо-ву новых клетак арганізма, а частка — на вызваленне энергіі,

якая патрэбна для ажыццяўлення ўсіх працэсаў жыццядзейнасці.

Асноўнай крыніцай энергіі на нашай планеце з'яўляецца Сонца. Расліны і некаторыя іншыя арганізмы ўлоўліваюць сонечную энергію.

Пад дзеяннем сонечнага святла гэтыя арганізмы ўтвараюць арганічныя рэчывы, якія і з'яўляюцца ежай для ўсіх жывых арганізмаў. Як вы памятаеце, працэс утварэння ў клетках арганічных рэчываў пад дзеяннем сонечнага святла называецца **фотасінтэзам**, а арганізмы, здольныя яго ажыццяўляць, носяць назву **аўтатрофы** (мал. 2). Раслінаедныя жывёлы паядаюць расліны і ў выніку атрымліваюць патрэбныя для жыццядзейнасці рэчывы і энергію. Раслінаеднымі жывёламі кормяцца драпежнікі (драпежныя жывёлы). Раслінаедныя і драпежныя жывёлы, такім чынам, кормяцца гатовымі арганічнымі рэчывамі, створанымі раслінамі, і называюцца **гетэратрофамі**.



Мал. 2. Перадача рэчыва і энергіі ад арганізма да арганізма

Жывыя арганізмы, апроч ежы, спажываюць кісларод і выдзяляюць у навакольнае асяроддзе прадукты сваёй жыццядзейнасці (выдзяленне). Яны растуць, развіваюцца, размнажаюцца, актыўна рэагуюць на змены ў наваковым асяроддзі (валодаюць раздражняльнасцю).

Сукупнасць пералічаных прымет характэрная толькі для жывых арганізмаў.

■ **Вывады.** Кожны від жывых арганізмаў адносіцца да аднаго з пяці царстваў жывой прыроды — Бактэрыі, Пратыстаў, Грыбоў, Раслін або Жывёл. ■ Бактэрыі з'яўляюцца пракарыётамі, арганізмы іншых царстваў — эўкарыётамі. ■ Жывыя арганізмы характарызуюцца шэрагам агульных уласцівасцей: клетачнай будовай, харчаваннем, дыханнем, выдзяленнем, ростам, развіццём, размнажэннем, раздражняльнасцю.



1. Па якіх прыметах жывыя арганізмы адрозніваюцца ад цел нежывой прыроды? 2. На падставе чаго тыя ці іншыя арганізмы адносяць да пракарыётаў ці эўкарыётаў? 3. Чым аўтатрофы адрозніваюцца ад гетэратрофаў? 4. Як вы лічыце, якое значэнне для існавання жыцця на Зямлі мае здольнасць арганізмаў да размнажэння?



Прывядзіце прыклад з жыцця канкрэтнага арганізма, які даказвае, што арганізмы рэагуюць на змены ў наваковым асяроддзі.

§ 2. Асяроддзі пражывання жывых арганізмаў

Паняцце пра асяроддзе пражывання і ўмовы існавання арганізмаў. Уявіце існаванне ў прыродзе кожнага вядомага вам арганізма — вавёркі, казулі, зайца. Жыццё кожнага з іх залежыць ад мноства акалічнасцей: ці знойдуць яны сабе корм, ці схваюцца ад ворагаў, ці не загінуць ад непагадзі. Кожны арганізм жыве ў акружэнні іншых арганізмаў і цел нежывой прыроды.

Усё, што акружае арганізм і проста ці ўскосна ўплывае на яго жыццядзейнасць, рост, развіццё, размнажэнне, называецца **навакольным асяроддзем ці асяроддзем пражывання**. Асяроддзе кожнага арганізма складаецца з мноства элементаў жывой і нежывой прыроды і элементаў, што прыносяцца чалавекам. Пры гэтым адны элементы неабходныя арганізму, іншыя для яго абыхавыя, трэція аказваюць шкодны ўплыў.

З біялогіі 6-га класа вы помніце, што асобныя элементы ці ўласцівасці асяроддзя называюцца **фактарамі асяроддзя ці экалагічнымі фактарамі**. Вылучаюць тры групы фактараў: фактары нежывой прыроды, фактары жывой прыроды (уплыў адных арганізмаў на іншыя) і дзейнасць чалавека (уплыў чалавека на арганізмы). Фактары нежывой прыроды — гэта святло, вада, паветра, тэмпература і інш. Яны аказваюць істотны ўплыў на жыццё арганізмаў і межы іх распаўсюджвання. Фактары жывой прыроды — гэта любя ўзаемадзеянні жывых арганізмаў, як дадатныя, так і адмоўныя. Напрыклад, паяданне адных арганізмаў іншымі (ласі кормяцца раслінамі, лісіцы — мышамі) ці выкарыстанне адных у якасці пляцоўкі для жыцця іншых (птушкі будуць гнёзды на дрэвах) і г. д. Уплыў чалавека — гэта ўсе формы дзейнасці чалавека, якія прыводзяць да знішчэння відаў раслін і жывёл ці ўплываюць на натуральнае асяроддзе, змяняючы ўмовы пражывання жывых арганізмаў (высечка лясоў, узворванне сенажацей, змяненне рэчышча і ўзроўню вады ў рэках, стварэнне штучных вадаёмаў і да т. п.).

Сукупнасць патрэбных арганізму элементаў асяроддзя, без якіх ён не можа існаваць, называецца **ўмовамі існавання ці ўмовамі жыцця**.

Асяроддзі пражывання. Адны арганізмы жывуць на сушы, другія — у глебе, трэція — у вадзе. Некаторыя выбралі месцам свайго жыцця целы іншых арганізмаў. Такім чынам, вылучаюць чатыры асяроддзі пражывання: наземна-



Мал. 3. Асяроддзі пражывання

паветранае, воднае, глебавае, іншы арганізм (мал. 3). Кожнае з асяроддзяў пражывання характарызуецца пэўнымі ўласцівасцямі, да якіх прыстасаваны арганізмы, якія ў ім жывуць.

Наземна-паветранае асяроддзе характарызуецца нізкай шчыльнасцю паветра, дастатковай колькасцю святла, хуткай зменай тэмпературы, пераменнай вільготнасцю. Таму арганізмы, якія жывуць у наземна-паветраным асяроддзі, маюць добра развітыя апорныя структуры — вонкавы ці ўнутраны шкілет у жывёл, спецыяльныя структуры ў раслін.

Многія жывёлы маюць органы перамяшчэння па зямлі — канечнасці або крылы для палёту. Дзякуючы развітым органам зроку яны добра бачаць. Сухапутныя арганізмы маюць прыстасаванні, якія ахоўваюць іх ад ваганняў тэмпературы і вільготнасці (напрыклад, спецыяльнае покрыва цела, майстраванне гнёздаў, нор). У раслін добра развіты карані, сцябло, лісты.

Для **воднага асяроддзя** характэрная больш высокая шчыльнасць у параўнанні з паветрам, таму вада валодае выштурхоўваючай сілай. Многія арганізмы «лунаюць» у тоўшчы вады — дробныя жывёлы, бактэрыі, пратысты. Іншыя актыўна рухаюцца. Для гэтага ў іх ёсць органы перамяш-

чэння ў выглядзе плаўнікоў ці ластаў (рыбы, кіты, цюлені). У актыўных плыўцоў, як правіла, абцякальная форма цела.

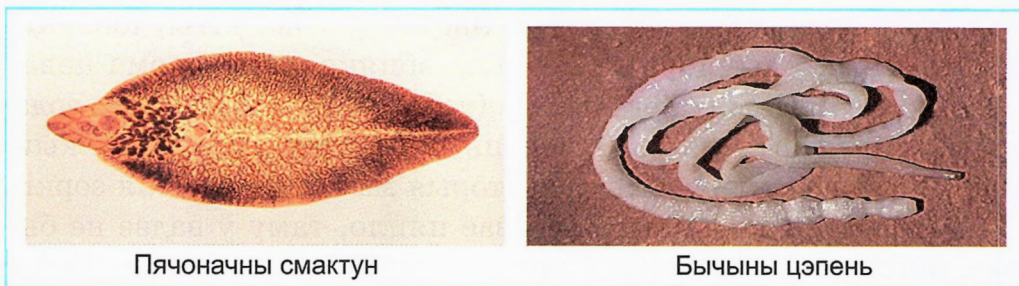
Многія водныя арганізмы (узбярэжныя расліны, водарасці, каралавыя паліпы) вядуць прымацаваны спосаб жыцця, іншыя — маларухомы (некаторыя малюскі, марскія зоркі).

Вада назапашвае і ўтрымлівае цяпло, таму ў вадзе не бывае такіх рэзкіх ваганняў тэмпературы, як на сушы. Колькасць святла ў вадаёмах змяняецца ў залежнасці ад глыбіні. Таму аўтатрофы засяляюць толькі тую частку вадаёма, куды трапляе святло. Гетэратрофныя арганізмы асвоілі ўсю тоўшчу вады.

У глебавым асяроддзі адсутнічае святло, няма рэзкай змены тэмпературы, высокая шчыльнасць. У глебе жывуць бактэрыі, пратысты, грыбы, некаторыя жывёлы (насякомыя і іх лічынкі, чарвякі, краты, землярыі). Глебавыя жывёлы маюць кампактнае цела. У некаторых з іх ёсць капальныя канечнасці, адсутнічаюць ці недаразвітыя органы зроку (крот).

Велізарную ролю адыгрывае глеба ў жыцці раслін. Расліны ўмацоўваюцца каранямі ў глебе. Глеба валодае асаблівай уласцівасцю — урадлівасцю — здольнасцю забяспечваць расліны вадой і мінеральнымі солямі. Ад урадлівасці глебы залежыць ураджай культурных раслін.

Асяроддзем жыцця могуць служыць **целы іншых арганізмаў**. Арганізмы, што жывуць у целах іншых арганізмаў, ахаваны ад уплыву фактараў навакольнага асяроддзя. Іх акружае дастатак ежы. Таму ў такіх арганізмаў часта згублены некаторыя органы. Яны маларухомыя. У асобных прадстаўнікоў ёсць толькі органы фіксацыі, што дазваляюць замацавацца ў арганізме гаспадара (кручкі, прысоскі). Дастатак лёгкадаступнай ежы прывёў да спрашчэння сістэмы стрававання. Напрыклад, у пачоначнага смактуна стрававальная сістэма спрошчана, а ў бычынага цёпеня і зусім згублена (усмоктванне пажыўных рэчываў бычыным цёпнем



Мал. 4. Паразітычныя чарвякі

адбываецца ўсёй паверхняй цела). Пячоначны смактун і бычыны цэпень — гэта паразітычныя чарвякі (мал. 4). Яны жывуць у арганізме цеплакроўных жывёл і чалавека. Вы ўжо ведаеце, што арганізмы, якія жывуць на паверхні ці ўнутры іншага арганізма і прычыняюць яму шкоду, называюцца **паразітамі**.

■ **Вывады.** Кожны арганізм жыве ў пэўным асяроддзі пражывання. Элементы або ўласцівасці асяроддзя называюцца экалагічнымі фактарамі. ■ На нашай планеце вылучаюць чатыры асяроддзі пражывання: наземна-паветранае, воднае, глебавае, іншы арганізм. ■ Жывыя арганізмы прыстасаваны да існавання ў пэўных умовах жыцця і ў пэўным асяроддзі.



1. Што такое асяроддзе пражывання і ўмовы існавання? 2. Што называюць экалагічнымі фактарамі? Якія групы экалагічных фактараў вылучаюць? 3. Якія ўласцівасці характэрныя для паветрана-наземнага асяроддзя? 4. Чаму лічаць, што наземна-паветранае асяроддзе пражывання больш складанае, чым воднае ці глебавае? 5. У чым заключаюцца асаблівасці арганізмаў, што жывуць унутры іншых арганізмаў? Прывядзіце прыклады арганізмаў, асяроддзе пражывання якіх — іншы арганізм. 6. Як вы лічыце, чаму арганізмы, што жывуць у наземна-паветраным асяроддзі, больш разнастайныя, чым жыхары воднага асяроддзя?



Прывядзіце прыклад уплыву тэмпературы на жывыя арганізмы. Як розныя віды прыстасоўваюцца да гэтага фактару? Пры неабходнасці звярніцеся да Інтэрнэт-крыніц.

§ 3. Супольнасці жывых арганізмаў. Экасістэмы

Супольнасці жывых арганізмаў. Як вы ўжо ведаеце, кожны жывы арганізм у прыродзе існуе не ізалявана, а ў акружэнні і пастаянным узаемадзеянні з арганізмамі іншых відаў. Іншымі словамі, на пэўнай тэрыторыі адначасова існуе мноства арганізмаў розных відаў.

Сукупнасць жывых арганізмаў розных відаў, якія на працягу доўгага часу пражываюць на адной і той жа тэрыторыі, называецца **супольнасцю жывых арганізмаў** ці **біяцэнозам** (ад грэч. *біяс* — жыццё і *койнас* — агульны).

Прыкладамі біяцэнозаў з'яўляюцца жыхары лугу (мал. 5), дубровы, бярозавага гаю, хваёвага лесу, возера, балота і г. д.



Мал. 5. Жыхары лугу

Ланцугі харчавання. З біялогіі 6-га класа вы ведаеце, што арганізмы розных відаў у біяцэнозе злучаны рознымі сувязямі, перш за ўсё харчовымі. Харчовыя сувязі выяўляюцца ў выглядзе ланцугоў харчавання.

Ланцуг харчавання — паслядоўнасць арганізмаў розных відаў, у якой кожны папярэдні від з’яўляецца крыніцай пажыўных рэчываў для наступнага.

Аснову ляснога біяцэнозу, напрыклад, складаюць шматлікія расліны розных відаў. Яны, выкарыстоўваючы сонечную энергію, утвараюць у ходзе фотасінтэзу з вуглякіслага газу і вады арганічныя рэчывы. Расліны паядаюцца раслінаеднымі жывёламі, якія з арганічных рэчываў раслін будуць новыя клеткі свайго цела. Драпежныя жывёлы палююць на раслінаедных. У выніку фарміруецца ланцуг харчавання:

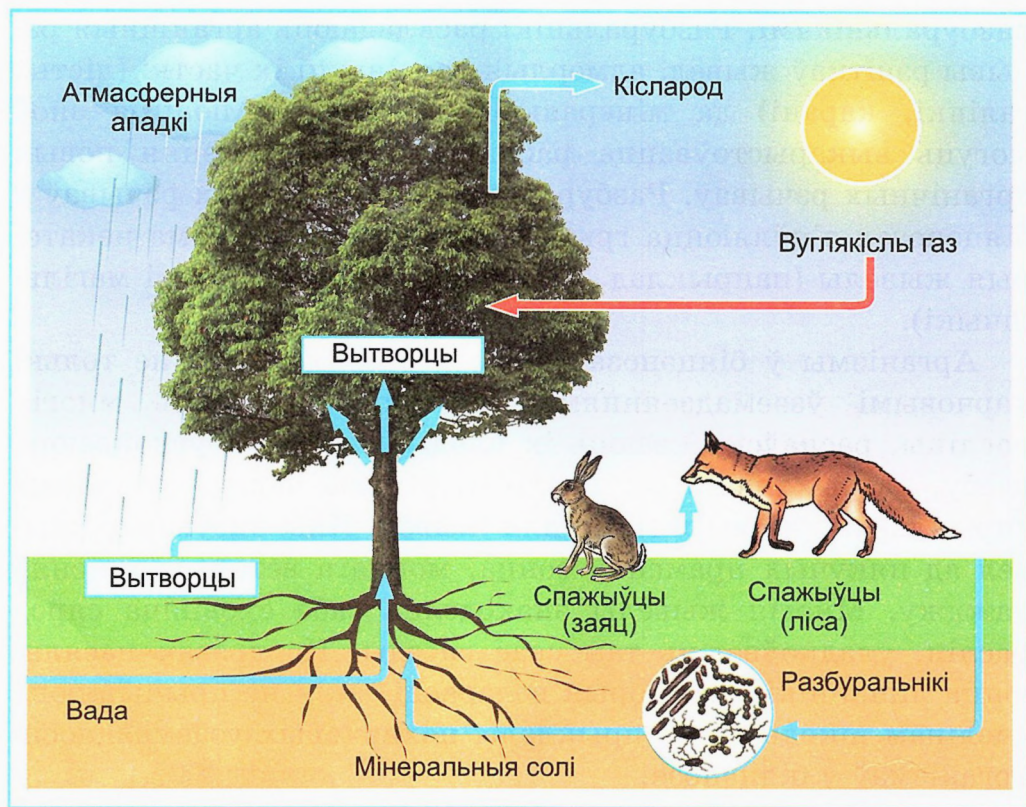
✓ дуб → жукі лістаеды → насякомаедныя птушкі (дрозд, дзяцел, берасцянка, сініца, шпак і інш.) → драпежныя птушкі (арол, сава, ястраб і інш.). Часам гэты ланцуг ускладняецца: аднымі драпежнікамі кормяцца іншыя драпежнікі. У пачатку ланцуга, такім чынам, знаходзяцца расліны. Паколькі яны ўтвараюць арганічныя рэчывы, іх называюць **вытворцамі**. Раслінамі кормяцца раслінаедныя жывёлы — іх называюць **спажывальцамі**. Раслінаедныя жывёлы, у сваю чаргу, робяцца ахвярамі драпежнікаў (таксама спажывальцаў). Трэба дадаць, што вытворцамі з’яўляюцца таксама аўтатрофныя пратэісты і бактэрыі.

Вы ведаеце, што кожны арганізм жыве пэўны час і памірае. Уявім, што б было, калі б цэлы памерлых жывёл не разбураліся, вывернутыя ўраганам дрэвы з каранямі ляжалі некранутымі. Але мы гэтага не назіраем. Чаму? Таму што ў прыродзе існуе яшчэ адна група арганізмаў, якія кормяцца арганічнымі рэчывамі мёртвых арганізмаў. Яны называюцца

разбуральнікамі. Разбуральнікі раскладаюць арганічныя рэчывы рэшткаў жывёл, адмерлыя расліны ці іх часткі (лісты, галінкі, карані) да мінеральных рэчываў. Апошнія зноў могуць выкарыстоўвацца раслінамі для стварэння новых арганічных рэчываў. Разбуральнікамі арганічных рэчываў у біяцэнозах з'яўляюцца грыбы і бактэрыі, а таксама некаторыя жывёлы (напрыклад, дажджавыя чарвякі, жукі магільшчыкі).

Арганізмы ў біяцэнозах звязаны паміж сабой не толькі харчовымі ўзаемадзеяннямі. Жывёлы апыляюць многія расліны, распаўсюджваюць іх плады і насенне, угнойваюць глебу, разрыхляюць яе. Расліны, у сваю чаргу, ствараюць спрыяльныя ўмовы жыцця для жывёл. Яны ахоўваюць жывёл ад пякучых праменяў сонца, моцнага ветру, струменяў дажджу. Многія жывёлы знаходзяць сабе сховішча сярод раслін, уладкоўваюць там свае гнёзды. На дрэвах пасяляюцца лішайнікі, некаторыя водарасці, якія не прычыняюць раслінам шкоды. Гэта прыклады **нехарчовых** узаемаадносін арганізмаў у біяцэнозе.

Экасістэмы. Мы ўжо высветлілі, што аснову кожнага біяцэнозу складаюць вытворцы, у першую чаргу расліны. Менавіта яны ствараюць арганічныя рэчывы ў ходзе фотасінтэзу. Давайце разбяромся, якія ўмовы неабходны для праходжання працэсу фотасінтэзу. Гэта наяўнасць сонечнага святла, вады, вуглякіслага газу, пэўнай тэмпературы паветра. А святло, вада, паветра, тэмпература з'яўляюцца фактарамі нежывой прыроды. Значыць, для нармальнай жыццядзейнасці раслін ім патрэбны святло, вада, цяпло, вуглякіслы газ для фотасінтэзу, кісларод для дыхання, глеба. Жыццё бактэрый, пратыстаў, грыбоў і жывёл таксама залежыць ад наяўнасці вады, кіслароду, пэўнай тэмпературы, святла. Такім чынам, арганізмы кожнага біяцэнозу цесна звязаны з элементамі асяроддзя пражывання.



Мал. 6. Структура экасістэмы

Біяцэноз разам з асяроддзем пражывання складае **экасістэму** (мал. 6).

Вылучаюць наземныя і водныя экасістэмы. Прыкладамі наземных экасістэм з'яўляюцца яловы лес, хваёвы лес, змешаны лес, дуброва, луг і г. д. Водныя экасістэмы — лужына, сажалка, возера, рака, мора, акіян.

Для існавання кожнай экасістэмы патрабуецца прыток энергіі. Як вам вядома, у прыродных экасістэмах выкарыстоўваецца сонечная энергія, што ўлоўліваецца вытворцамі, якія ствараюць з неарганічных рэчываў арганічныя. Вытворцамі кормяцца спажыўцы. Разбуральнікі перапрацоўваюць арганічныя рэчывы адмерлых вытворцаў і спажыўцоў у не-

арганічныя рэчывы — вуглякіслы газ, ваду і інш. З неарганічных рэчываў вытворцы ўтвараюць арганічныя рэчывы. Працэс перадачы рэчываў ад адной групы арганізмаў да другой ідзе ў экасістэме ўвесь час і называецца **кругаваротам рэчываў**. Такім чынам, у кругавароце рэчываў у экасістэме ўдзельнічаюць вытворцы, спажыўцы і разбуральнікі. Кругаварот рэчываў забяспечвае працяглае існаванне кожнай экасістэмы.

■ **Вывады.** Сукупнасць жывых арганізмаў, якія сумесна жывуць на адной тэрыторыі на працягу доўгага часу, складае біяцэноз. ■ Жывыя арганізмы біяцэнозу цесна звязаны паміж сабой харчовымі і нехарчовымі ўзаемадзеяннямі. ■ Харчовыя ўзаемадзеянні выяўляюцца ў выглядзе ланцугоў харчавання. ■ Біяцэноз разам з асяроддзем пражывання складае экасістэму.



1. Якія арганізмы ўтвараюць біяцэноз?
2. У чым выяўляюцца харчовыя сувязі паміж арганізмамі розных відаў біяцэнозу? Як вы гэта разумееце?
3. Чаму расліны называюцца вытворцамі?
4. Чым экасістэма адрозніваецца ад біяцэнозу?
5. Якую ролю выконваюць разбуральнікі ў экасістэме?
6. Якія ўмовы неабходны для існавання любой экасістэмы?



Складзіце ланцуг харчавання з арганізмаў, якія жывуць у вашай мясцовасці. Параўнайце складзены вамі ланцуг харчавання з ланцугамі харчавання, прапанаванымі вашымі аднакласнікамі. Высветліце, які ланцуг харчавання з'яўляецца самым кароткім, самым доўгім. Як вы лічыце, колькі звён можа ўключаць самы кароткі ланцуг харчавання?

2

Глава

Бактэрыі



Калі мы чуем пра бактэрыі, мы часцей за ўсё ўяўляем хворае горла ці дзёсны, нягледзячы на тое, што толькі вельмі малая частка бактэрыяў выклікае захворванні. Большасць гэтых арганізмаў выконвае іншыя важныя функцыі.

З бактэрыямі мы пачынаем кантактаваць з першых гадзін жыцця. Многія з іх увесь час жывуць на паверхні скуры чалавека. Яшчэ больш іх на зубах, дзёснах, языку і сценках ротавай поласці. У роце жыве больш бактэрыяў, чым людзей на Зямлі! Але самая вялікая іх колькасць назіраецца ў кішэчніку — да 5 кг у сталага чалавека.

Бактэрыі — найдрабнейшыя жывыя арганізмы, якія валодаюць клетачнай будовай. Яны могуць быць адна- ці шматклетачнымі. Бактэрыі можна ўбачыць толькі ў мікраскоп, таму іх называюць мікраарганізмамі. Мікраарганізмы вывучае навука мікрабіялогія. Раздзел мікрабіялогіі, што вывучае бактэрыі, называецца бактэрыялогіяй.

З гэтай главы вы даведаецеся:

- пра бактэрыі, іх будову і жыццядзейнасць;
- якую ролю адыгрываюць бактэрыі ў прыродзе;
- якую карысць і шкоду прыносяць бактэрыі чалавеку;
- пра цыянабактэрыі і іх функцыі ў экасістэмах.

Вы навучыцеся:

- выкарыстоўваць атрыманыя веды для прафілактыкі бактэрыяльных захворванняў.

§ 4. Бактэрыі — найстаражытныя арганізмы на Зямлі

Распаўсюджанне і ўмовы жыцця бактэрый. Бактэрыі сустракаюцца ўсюды: у вадзе, глебе, паветры, у тканках раслін і целах жывёл і чалавека. Яны жывуць там, дзе знаходзяцца дастаткова ежы, вільгаці і спрыяльную тэмпературу (10—40 °С). Большасці з іх неабходны кісларод. Ёсць таксама бактэрыі, якія жывуць у гарачых крыніцах (з тэмпературай 60—90 °С), экстрэмальна салёных вадаёмах, у жаролах вулканаў, глыбока ў акіянах, куды не пранікае сонечнае святло. Нават у халодных рэгіёнах (Антарктыцы) і на самых высокіх горных вяршынях жывуць бактэрыі.

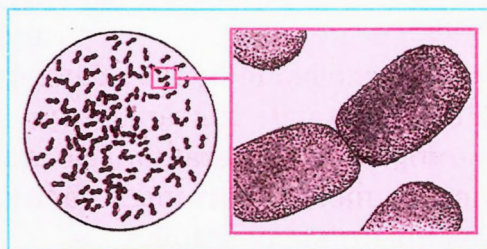
У розных месцах сустракаецца розная колькасць бактэрый. Менш за ўсё іх у паветры, асабліва ў прыродных умовах. А ў месцах збору людзей, напрыклад у кінатэатрах, на вакзалах, у класах, іх значна больш. Таму неабходна часта праветрываць памяшканні.

У водах рэк, асабліва паблізу вялікіх гарадоў, бактэрыі можа быць вельмі шмат — да некалькіх сотняў тысяч у 1 мм³. Таму нельга піць сырую ваду з адкрытых вадаёмаў. Вельмі многа бактэрый у вадзе мораў і акіянаў.

Яшчэ больш бактэрый у глебе — да 100 млн у 1 г перагною (урадлівага слоя глебы).

Разнастайнасць форм і будова бактэрый. Як вы ведаеце, бактэрыі вельмі маленькія арганізмы. Самыя вялікія бактэрыі можна ўбачыць пад светлавым мікраскопам. Для знаёмства з самымі маленькімі патрабуецца электронны мікраскоп (мал. 7).

Калі культываць (вырошчваць) бактэрыі на пажыўным асяроддзі ў спрыяльных умовах, яны вельмі хутка размнажаюцца і ўтвараюць калоніі



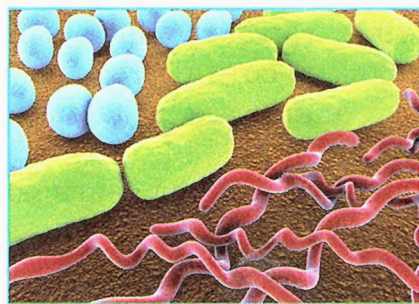
Мал. 7. Бактэрыі пад мікраскопам: светлавым (злева) і электронным (справа)



Мал. 8. Калоніі бактэрыі на пажыўным асяроддзі ў чашцы Петры

да 4 млрд клетак. Калоніі бактэрыі пэўных відаў маюць характэрныя абрысы і афарбоўку (мал. 8). Па выглядзе калоній можна вызначыць наяўнасць пэўных бактэрыі у тым ці іншым матэрыяле.

Навуковыя адкрыцці. Першым у свеце ўбачыў і апісаў бактэрыі галандскі прыродазнавец Антоні ван Левенгук (1632—1723). Ён навучыўся шліфаваць шкло і вырабляць лінзы. Левенгук вырабіў больш за 400 мікраскопаў і адкрыў свет мікраскапічных арганізмаў — бактэрыі і пратыстаў.



Мал. 9. Формы бактэрыяльных клетак

Большасць бактэрыі, якія населяюць наш дом і наша цела, маюць формы шарыкаў, палачак і спіралей. Шарападобныя бактэрыі называюцца **коккі**, палачкападобныя — **бацылы**, спіралеподобныя — **спірылы** (мал. 9). Некаторыя бактэрыі ўтвараюць ланцужкі, размяшчаючыся ўшчыльную адзін да аднаго.

Разгледзьце будову бактэрыяльнай клеткі на малюнку 10. Яна ўключае цытаплазму, акружаную цытаплазматычнай мембранай і клетачнай абалонкай (клетачнай сценкай). Абалонка надае бактэрыі пэўную форму і служыць аховай ад неспрыяльных умоў.

Дадатковую ахову многім бактэрыям дае слізісты слой, размешчаны з вонкавага боку абалонкі. Паверхню клеткі бактэрыі пакрываюць шматлікія **варсінкі**, якія

Мал. 10. Будова бактэрыяльнай клеткі

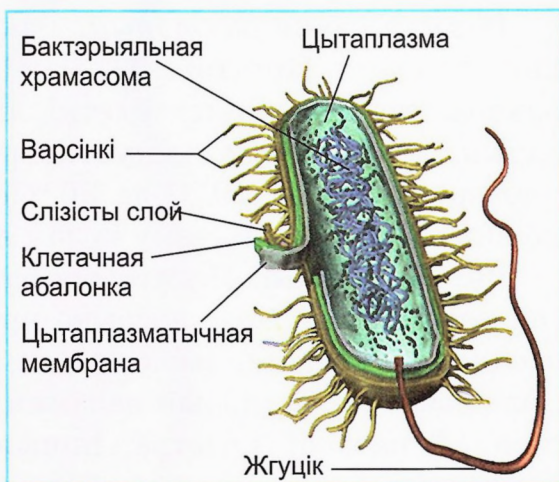
ўяўляюць сабой полыя вырасты цытаплазматычнай мембраны. Некаторыя бактэрыі маюць адзін або некалькі ніткападобных жгуцікаў.

Галоўнае адрозненне бактэрыяў — адсутнасць ядра, г. зн. яны — пракарыёты. Менавіта на гэтай падставе іх вылучаюць у асобнае царства. Ядзерны матэрыял у бактэрыяў — бактэрыяльная храмасома: яна нясе спадчынную інфармацыю.

Жыццёвае бактэрыяў. Большасць бактэрыяў з'яўляецца гетэратрофамі. Яны спажываюць гатовыя арганічныя рэчывы. Ежай ім служаць жывыя і мёртвыя арганізмы, прадукты харчавання чалавека, сцёкавыя воды і г. д.

Адно гетэратрофныя бактэрыі выкарыстоўваюць арганічныя рэчывы мёртвых цел або выдзяленняў жывых арганізмаў. Гэта **сапратрофы** (ад грэч. *сапрас* — гнілы і *трофас* — харчаванне). Іншыя жывяцца арганічнымі рэчывамі жывых арганізмаў. Гэта паразіты. Паразітамі з'яўляюцца хваробатворныя бактэрыі: *дыфтэрыяная* і *туберкулёзная палачкі*, *сальманела* і інш.

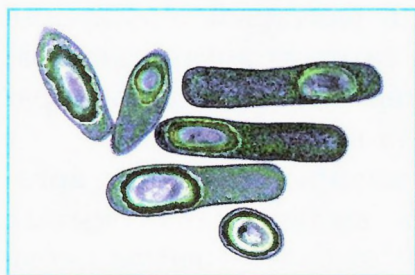
Існуюць таксама аўтатрофныя бактэрыі. Яны здольныя ўтвараць арганічныя рэчывы з неарганічных (вуглякіслага газу, вады, серавадароду і інш.). У аўтатрофных фотасінтэзуючых бактэрыяў у клетках змяшчаецца бактэрыяльны хларафіл, з дапамогай якога яны пад уздзеяннем сонечнай энергіі ўтвараюць арганічныя рэчывы.



Размнажэнне бактэрыі. Бактэрыі размнажаюцца шляхам дзялення. Пры гэтым з адной мацярынскай клеткі ўтвараюцца дзве даччыныя клеткі, падобныя на матчыну. Пры спрыяльных умовах (дастатковым жывленні, вільготнасці і тэмпературы ад 10°C да 30°C) бактэрыі могуць дзяліцца кожныя 20—30 мін, таму іх лік вельмі хутка ўзрастае.

Рух бактэрыі. Некаторыя бактэрыі рухаюцца з дапамогай жгуцікаў. Аснова жгуціка круціцца, і ён быццам укручваецца ў асяроддзе, забяспечваючы перамяшчэнне бактэрыі. Большасць жа бактэрыі перамяшчаюцца пасіўна: адны з дапамогай патокаў паветра, іншыя — па цячэнні вады. Так ажыццяўляецца іх распаўсюджванне.

Споруцтварэнне. У неспрыяльных умовах (пры недахопе ежы, вільгаці, рэзкіх ваганнях тэмпературы) бактэрыі могуць ператварацца ў споры. Цытаплазма паблізу бактэрыяльнай



Мал. 11. Бактэрыяльныя споры

храмасомы ўшчыльняецца. Вакол яе ўтвараецца вельмі трывалая абалонка. Споры, якія ўтварыліся такім шляхам, могуць існаваць сотні гадоў (мал. 11).

Пры дапамозе ветру, жывёл або іншым спосабам споры могуць распаўсюджвацца на вялікія адлегласці. Калі споры трапляюць у спрыяльныя ўмовы, іх трывалая абалонка разбураецца, і са споры развіваецца новая бактэрыя.

■ **Вывады.** Бактэрыі — аднаклетачныя або аб'яднаныя ў калоніі жывыя арганізмы, якія не маюць ядра. ■ Большасць бактэрыі з'яўляецца гетэратрофамі, але ёсць і аўтатрофы. ■ Размнажаюцца дзяленнем. ■ Пры надыходзе неспрыяльных умоў некаторыя бактэрыі ўтвараюць споры.



1. Якія ўмовы неабходныя для жыцця бактэрыі? **2.** Як шырока распаўсюджаны бактэрыі ў прыродзе? Пералічыце асноўныя месцы пражывання бактэрыі. **3.** Якія асаблівасці будовы бактэрыяльнай клеткі? **4.** Па якой прымеце бактэрыі вылучаюць у самастойную групу арганізмаў? **5.** Якія спосабы жыцця характэрныя для бактэрыі? **6.** Як бактэрыі пераносяць неспрыяльныя ўмовы?



Пры спрыяльных умовах клеткі бактэрыі кішэчнай палачкі могуць дзяліцца кожныя 20 мін. Разлічыце, якая колькасць бактэрыі утворыцца ад адной зыходнай клеткі праз 2 г; праз 5 г.

§ 5. Роля бактэрыі у прыродзе і жыцці чалавека

Роля бактэрыі у прыродзе. Кожны год мы бачым, што да вясны знікае апалае лісце раслін — яно раскладаецца, гніе. Як гэта адбываецца? Вы ведаеце, што большасць бактэрыі жывяцца мёртвымі арганічнымі рэшткамі, выконваючы ролю своеасаблівых санітараў нашай планеты. Бактэрыі разам з мікраскапічнымі грыбамі раскладаюць мёртвыя рэшткі раслін і жывёл да неарганічных рэчываў, якія зноў засвойваюцца раслінамі. Такім чынам, пры ўдзеле бактэрыі у прыродзе ажыццяўляецца **кругаварот рэчываў** (мал. 12). Адны і тыя ж элементы шматразова выкарыстоўваюцца арганізмамі на працягу мільёнаў гадоў.



Мал. 12. Кругаварот рэчываў у прыродзе



Мал. 13. Клубеньчыкі з бактэрыямі

Без сапратрофных бактэрыі слой загінуўшых арганізмаў на паверхні Зямлі быў бы велізарны. У выніку дзейнасці бактэрыі ў глебе ўтвараецца **перагной** (гумус), які павышае ўрадлівасць глебы. Глебавыя бактэрыі ператвараюць перагной у мінеральныя солі, якія потым выкарыстоўваюцца раслінамі. Чым урадлівей глеба, тым больш у ёй бактэрыі.

Чалавек выкарыстоўвае здольнасць бактэрыі раскладаць арганічныя рэчывы пры вырабе кампосту. Апалае лісце, рэшткі травяністых раслін, харчовыя адходы раскладаюцца бактэрыямі і іншымі жывымі арганізмамі да кампосту.

Асабліва важныя для павышэння ўрадлівасці глебы **азотфіксуючыя бактэрыі**. Яны пасяляюцца на каранях гароху, фасолі, лубіну. Клеткі каранёў раслін у месцы пранікнення бактэрыі разрастаюцца і ўтвараюць клубеньчыкі, у якіх бактэрыі жывуць (мал. 13). Таму іх яшчэ называюць **клубеньчыкавымі**. Клубеньчыкавыя бактэрыі засвойваюць азот з паветра і забяспечваюць расліны гэтым важным пажыўным рэчывам. Ад раслін у якасці «зваротнай паслугі» яны атрымліваюць неабходныя для жыцця рэчывы, напрыклад вугляводы. Такім чынам, клубеньчыкавыя бактэрыі знаходзяцца ў сімбіятычных адносінах з раслінамі.

Сімбіёз (ад грэч. *сін* — разам і *біяс* — жыццё) — форма сумеснага існавання арганізмаў розных відаў, калі абодва партнёры (або толькі адзін з іх) атрымліваюць карысць ад другога.

Бактэрыі засяляюць страўнікава-кішэчны тракт жывёл і дапамагаюць ім ператраўляць ежу.

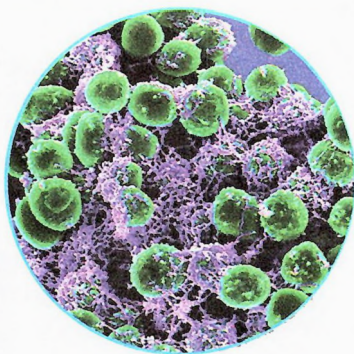
Навукоўцы лічаць, што некаторыя бактэрыі адыгралі важную ролю ва ўтварэнні карысных выкапняў (жалезных і марганцавых руд, адкладаў серы, газу і нафты).

Бактэрыі ў жыцці чалавека.

Вялікая роля бактэрыі, якія пастаянна жывуць на скуры чалавека, у поласці рота, у дыхальных шляхах, стрававальным тракце. Гэтыя бактэрыі, напрыклад *стафілакок эпідэर्मальны* (мал. 14), звычайна не выклікаюць захворванняў, а адыгрываюць вырашальную ролю ў ахове арганізма чалавека ад хваробатворных мікраарганізмаў.

У тоўстым кішэчніку чалавека жывуць мільёны розных бактэрыі-сімбіёнтаў — *біфідабактэрыі*, *лактабактэрыі*, *кішэчная палачка* (мал. 15), *энтэракокі* і інш. Яны спажываюць рэшткі ежы, не засвоенай нашым арганізмам. Гэтыя бактэрыі выпрацоўваюць некаторыя вітаміны і забяспечваюць імі арганізм чалавека, а таксама прадукуюць празмернае размнажэнне хваробатворных бактэрыі.

Бактэрыі дапамагаюць атрымліваць многія прадукты харчавання. Напрыклад, яны пераўтвараюць рэчывы, якія змяшчаюцца ў малаце, і на нашым сталі з'яўляюцца розныя малочныя прадукты — сыракваша, ёгурт, тварог, кефір, смятана, сыр (мал. 16). Кожны раз, калі вы ядзіце сыр ці ёгурт, вы з'ядаеце крыху *малочнакіслых бактэрыі*. Малочнакіслыя бактэрыі забяспечваюць таксама квашанне гародніны (капусты).



Мал. 14. Стафілакок эпідэर्मальны



Мал. 15. Кішэчная палачка пад электронным мікраскопам



Мал. 16. Малочныя прадукты

Міні-лаб. Вазьміце шклянку малака, наліце яго ў каструлю і даведзіце амаль да кіпення. **Перасцярога!** Будзьце ўважлівыя і асцярожныя пры карыстанні плітой і гарачай каструляй. Зніміце каструлю з агню і дайце малаку астыць да цёплага стану. Дадайце ў малако 1—2 сталовыя лыжкі закваскі (прадаецца ў краме), 2 чайныя лыжкі цукру і змяшайце. Наліце сумесь у чысты тэрмас і закрыйце накрыўкай. Тэрмас будзе падтрымліваць пастаянную тэмпературу сумесі. Пакіньце тэрмас на 8—10 г. Калі сумесь астыне, дадайце кавалчкі садавіны ці ягады. Ёгурт гатовы да ўжывання.

У сельскай гаспадарцы дзякуючы малочнакіслым бактэрыям з раслін кукурузы або лістоў кармавых буракоў атрымліваецца пажыўны сілас, які можа захоўвацца месяцамі.

Яшчэ адна група бактэрыяў — *воцатнакіслыя бактэрыі*, якія выкарыстоўваюцца для атрымання віннага воцату.

З дапамогай бактэрыяў вырабляюць вітаміны, многія лекавыя прэпараты, ферменты, мыйныя і клеючыя сродкі.

Бактэрыі ачышчаюць сцёкавыя воды ў ачышчальных збудаваннях, раскладаючы арганічныя рэчывы (мал. 17). Бактэрыі надзвычай важныя ў ачыстцы вялікіх разліваў нафты, якія адбываюцца ў выніку крушэння танкераў або аварыяў на нафтаправодах.

Неабходна адзначыць, што бактэрыі не толькі сябры і памочнікі чалавека. Яны могуць прыносіць чалавеку істотную шкоду, выклікаючы псаванне харчовых прадуктаў, насення, кармоў для жывёл. Таксама бактэрыі з'яўляюцца ўзбуджальнікамі захворванняў чалавека, свойскай жывёлы і культурных раслін. Пасяляючыся на прадуктах харчавання, бактэрыі



Мал. 17. Ачышчальныя збудаванні

раскладаюць іх, адначасова выдзяляючы спецыфічныя рэчывы. Пры гэтым прадукты харчавання набываюць непрыемны пах і смак.

Каб прадухіліць псаванне прадуктаў харчавання, іх сушаць, соляць, зацукроўваюць, марынуюць, кансервуюць, захоўваюць у халадзільніках. Рэчывы-кансерванты, якія пры гэтым выкарыстоўваюцца (соль, цукар, воцат), і нізкія тэмпературы зніжаюць актыўнасць бактэрыі, тармозяць іх рост і размнажэнне.

■ **Вывады.** Бактэрыі раскладаюць арганічныя рэчывы мёртвых арганізмаў, што прадухіляе назапашванне адмерлых раслін і жывёл на паверхні зямлі і ў вадаёмах. Гэта спрыяе ўтварэнню багатага пажыўнымі рэчывамі гумусу. ■ Бактэрыі выкарыстоўваюцца чалавекам для вырабу прадуктаў харчавання, кармоў, лекаў. ■ Бактэрыі могуць псаваць прадукты харчавання, змяняючы іх смак і пах.



1. Як з дапамогай бактэрыі ажыццяўляецца кругаварот рэчываў у прыродзе? **2.** Чым карысныя бактэрыі-сімбіёнты? **3.** Якімі спосабамі карыстаюцца ў вашай сям'і, каб прадухіліць хуткае псаванне прадуктаў харчавання? Адказ патлумачце канкрэтнымі прыкладамі. **4.** Калі вы часам дапамагалі мыць халадзільнік, то, хутчэй за ўсё, знаходзілі рэшткі забытых прадуктаў, якія мелі непрыемны пах. Чым можна растлумачыць гэты пах? **5.** Малако, вырабленае каровамі, не ўтрымлівае бактэрыі. На працягу некалькіх гадзін яно павінна быць пастэрызавана (вытрымана пры тэмпературы 63—64 °C на працягу 30 мін). Чаму?



1. Намалюйце ў рабочым сшытку схему фрагмента кругавароту рэчываў, у якім удзельнічаюць клубеньчыкавыя бактэрыі, расліны канюшыны (фасолі, гароху), жывёлы і чалавек. **2.** Верагодна, вы назіралі, як рыхтуюць квашаную капусту. Гэты працэс забяспечваюць малочнакіслыя бактэрыі. Выкажыце меркаванне, чаму квашаная капуста не гніе. Паспрабуйце абгрунтаваць сваё меркаванне (выкарыстоўвайце дадатковыя крыніцы інфармацыі).

§ 6. Бактэрыі — узбуджальнікі хвароб

Бактэрыяльныя хваробы. Многія бактэрыі наносаць шкоду чалавеку, раслінам і жывёлам, выклікаючы ў іх розныя хваробы. Такія хваробы, як чума, халера, коклюш, дыфтэрыя, шкарлятына, скупняк, туберкулёз, запаленне лёгкіх і многія іншыя, абумоўлены пранікненнем у арганізм і размнажэннем хваробатворных бактэрыяў (мал. 18). Бактэрыі выклікаюць і такое шырока распаўсюджанае захворванне, як карыес зубоў. Яны з'яўляюцца прычынай харчовых атручванняў, ангіны, бронхітаў. Калі ў вас калі-небудзь балела горла, — значыць, у вас быў вопыт зносін з хваробатворнымі бактэрыямі.



Мал. 18. Узбуджальнікі захворванняў пад электронным мікраскопам

У буйной рагатай жывёлы, авечак і коней бактэрыі выклікаюць сібірскую язву, а ў бульбы, напрыклад, мокрую гніль.

► Мокрая гніль клубняў бульбы распаўсюджваецца вельмі хутка і ў лічаныя дні можа знішчыць значную частку ўраджаю. Клубні ператвараюцца ў гнілую кашападобную масу, якая дрэнна пахне. Таму падгнілыя клубні неабходна абавязкова выдаляць.



Хваробатворныя бактэрыі адбіраюць у жывых арганізмаў арганічныя рэчывы і выдзяляюць у іх клеткі яды (таксіны), якія атручваюць арганізм.

Перадача ўзбуджальніка захворвання — заражэнне — можа адбывацца рознымі шляхамі, як праз прамы кантакт з

хворым арганізмам, так і праз паветра, ваду, з прадуктамі харчавання або пры пранікненні бактэрыяў у рану.

Чума выклікаецца *чумнай палачкай*. Асноўнай крыніцай інфекцыі з'яўляюцца пацукі і іншыя грызуны, непасрэдным пераносчыкам — блохі. Інфекцыя перадаецца ад чалавека да чалавека паветрана-кропельным шляхам. Захворванне працякае з цяжкім агульным станам, пашкоджаннем лёгкіх і іншых унутраных органаў. Гэтая хвароба вельмі заразная, для яе характэрная высокая смяротнасць.

► Больш за палову насельніцтва Еўропы ў Сярэднія вякі забрала чума, вядомая як чорная смерць. Жыхад гэтых эпідэміяў застаўся ў памяці людзей і праз некалькі стагоддзяў. У напамінак аб гэтым у многіх гарадах Еўропы былі ўзведзены так званыя «чумныя калоны».

У цяперашні час чума застаецца асабліва небяспечнай інфекцыяй. Штогод заражаецца каля 2 тыс. чалавек. Большасць выпадкаў заражэння адзначаецца ў Кітаі, краінах Цэнтральнай Азіі і Афрыкі.



Дыфтэрыя — вострая бактэрыяльная хвароба, якая выклікаецца *дыфтэрыяльнай палачкай* (гл. мал. 18). У хворага звычайна паражваюцца міндаліны, горла, нос, скура. Хвароба прыводзіць да праблем з дыханнем, сардэчнай недастатковасці, паралічу, а часам і да смерці. Дыфтэрыя перадаецца ад чалавека да чалавека паветрана-кропельным шляхам альбо праз прадметы, з якімі кантактаваў хворы. Прафілактыкай дыфтэрыі з'яўляецца трохразовая прышчэпка.

Слупняк выклікаецца *слупняковай палачкай*. Гэты ўзбуджальнік распаўсюджаны ў глебе і можа з брудам трапіць у рану. Там бактэрыя размнажаецца, і яе яд трапляе ў кроў. Ён дзейнічае на цэнтральную нервовую сістэму, выклікаючы сутаргавае скарачэнне мышцаў (адсюль назва). У хворага пашкоджваюцца дыхальная мускулатура і сэрца, чалавек памірае. Прафілактычнай мерай супраць слупняка з'яўляецца трохразовая прышчэпка.

Туберкулёз лёгкіх выклікаецца палачкападобнай бактэрыяй, якая называецца *туберкулёзнай палачкай*. Яна трапляе ў лёгкія разам з паведам, што ўдыхаецца, і ўтварае ачагі запалення, якія хутка распаўсюджваюцца. У выніку парушаецца дыханне, павышаецца тэмпература, узнікае кашаль і выдзяляецца гнойная макрота. Прафілактычнай мерай з'яўляецца вакцынацыя нованароджаных.

Прычынай многіх харчовых атручванняў могуць быць пэўныя формы *кішэчнай палачкі*, якія трапляюць у навакольнае асяроддзе з арганізма чалавека або жывёл. Разам з вадой, прадуктамі харчавання кішэчная палачка можа трапіць у стрававальную сістэму і вызваць харчовае атручванне. Хвароба характарызуецца дыярэяй, ташнастой, болямі ў жываце і рвотай.

Навуковыя адкрыцці. У барацьбе з хваробамі, выкліканымі бактэрыямі, важную ролю адыгрываюць антыбіётыкі. Гэта рэчывы, якія выпрацоўваюцца некаторымі грыбамі (напрыклад, плесневым грыбам пеніцылам), а таксама бактэрыямі, якія перашкаджаюць росту хваробатворных бактэрыяў. Пеніцылін, напрыклад, перашкаджае ўтварэнню клетачных сценаў бактэрыяў. Аднак антыбіётыкі нельга ўжываць бескантрольна і занадта часта, інакш у арганізме чалавека з'яўляюцца бактэрыі, неадчувальныя да іх. Антыбіётык пеніцылін быў адкрыты ў 1929 г. англійскім вучёным Аляксандрам Флемінгам (1881—1955), які ў 1945 г. атрымаў за гэта адкрыццё Нобелеўскую прэмію.



Прафілактыка бактэрыяльных захворванняў. Найважнейшай умовай засцярогі чалавека ад бактэрыяльных захворванняў з'яўляецца здаровы спосаб жыцця (загартоўванне, рухальная актыўнасць, здаровае харчаванне), які ўмацоўвае ахоўныя сілы арганізма. Акрамя таго, неабходна падтрымліваць максімальную чысціню і выконваць спецыяльныя гігіенічныя мерапрыемствы. Важна штодня чысціць зубы, мыць рукі перад ядой, пасля наведвання туалета, прагулак. Асобы, якія захварэлі заразнымі хваробамі, павінны быць ізаляваныя як унутры бальніц (у ізалятарах),

так і ў хатніх умовах, каб прадухіліць распаўсюджванне інфекцыі.

З мэтай прадухілення бактэрыяльных захворванняў у нашай краіне ўстаноўлены строгі санітарны кантроль за прадуктамі харчавання і крыніцамі вады. На водаправодных станцыях ваду чысцяць, прапускаюць яе праз фільтры, абеззаражваюць (азануюць, хларуюць).

Для папярэджвання некаторых захворванняў праводзяць **прафілактычныя прышчэпкі**, якія выклікаюць устойлівую неўспрымальнасць, напрыклад, да туберкулёзу, коклюшу, тыфу, дыфтэрыі, шкарлятыны і інш.

► Існуюць інфекцыйныя захворванні, якія выклікаюцца не бактэрыямі. У чалавека — гэта воспа, адзёр, грып, краснуха, поліяміэліт і свінка (эпідэмічны паратыт). У жывёл — шаленства, яшчур, у раслін — мазаіка, скручванне лістоў. Гэтыя хваробы выклікаюцца вірусамі. «Вірус» у перакладзе з латыні азначае «сліна», «яд». Вірусы вельмі малыя. Іх можна ўбачыць толькі з дапамогай электроннага мікраскопа. Вірусы — даклетачныя формы жыцця. Яны не харчуюцца, не дышаюць, размнажаюцца толькі ўнутры жывых клетак. Калі вірус трапляе ў жывую клетку, то ў ёй утвараюцца новыя вірусныя часцінкі. «Клетка-гаспадар» гіне, а вірусы, якія ўтварыліся, выходзяць з яе і могуць атакаваць іншыя жывыя клеткі.

■ **Вывады.** Бактэрыі могуць выклікаць у людзей, раслін і жывёл інфекцыйныя захворванні — халеру, дыфтэрыю, туберкулёз у чалавека, сібірскую язву ў жывёлы, гніль у бульбы і інш. ■ Засцярогай чалавека ад інфекцыйных захворванняў з'яўляецца здаровы спосаб жыцця, выкананне гігіенічных правіл. ■ Для прадухілення захворванняў праводзяць прафілактычныя прышчэпкі.



1. Чаму чалавек захворвае пасля пранікнення ў арганізм хваробатворных бактэрыяў? 2. Назавіце хваробы, якія выклікаюцца бактэрыямі. Што трэба рабіць для прафілактыкі гэтых хвароб? 3. На ваш погляд, што з'яўляецца прычынай многіх харчовых атручванняў? Як іх можна прадухіліць? 4. Якія лячэбна-прафілактычныя мерапрыемствы супраць інфекцыйных захворванняў ажыццяўляюцца ў нашай краіне?

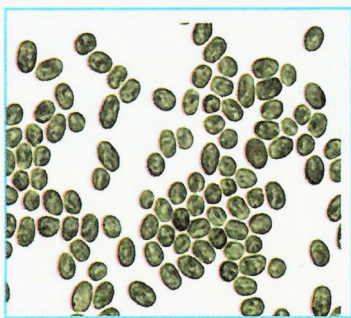
§ 7. Цыянабактэрыі

Сярод бактэрыі асаблівае месца займаюць **цыянабактэрыі** (ад грэч. *цыянас* — сіні і *бактэрыя*). Цыянабактэрыі — аўта-трофныя арганізмы. Яны вырабляюць пажыўныя рэчывы з вуглякіслага газу і вады пад дзеяннем сонечнага святла і выдзяляюць кісларод, узбагачаючы ім асяроддзе пражывання.

Цыянабактэрыі ўтрымліваюць зялёны пігмент хларафіл, а таксама пігменты сіняга, чырвонага і жоўтага колераў, якія ўдзельнічаюць у паглыннанні святла. Спалучэнне пігментаў надае ім у большасці выпадкаў сіне-зялёную афарбоўку (адсюль назва). Але некаторыя з іх жоўтыя, чорныя ці чырвоныя. Дзякуючы афарбоўцы цыянабактэрыі надаюць асяроддзю, дзе яны пражываюць, пэўны колер, асабліва пры масавым размнажэнні. Чырвонае мора атрымала сваю назву ад чырвоных цыянабактэрыі.

Цыянабактэрыі ў асноўным засяляюць прэснаводныя вадаёмы, некаторыя жывуць на вільготнай глебе, каля асновы ствалоў дрэў. Невялікая колькасць відаў жыве ў морах. Некаторыя прыстасаваліся жыць у вельмі неспрыяльных умовах: у гарачых крыніцах, замёрзлых азёрах Антарктыкі.

Многія прадстаўнікі цыянабактэрыі здольныя фіксаваць атмасферны азот. У Азіі за кошт азотфіксуемых цыянабактэрыі даволі доўга вырошчваюць рыс на адным і тым жа ўчастку без прымянення ўдобраў.



Мал. 19. Цыянофес

Дзякуючы сваёй здольнасці фіксаваць азот з паветра цыянабактэрыі могуць засяляць голыя паверхні скал і бедныя глебы. Марскія віды цыянабактэрыі фіксуюць каля чвэрці ўсяго азоту, які паглынаецца морам з паветра.

Клеткі цыянабактэрыі могуць мець шарападобную, эліпсоідную, цыліндрычную, бочкападобную і іншыя формы. Адны цыянабактэрыі, як *цыяно-*



Мал. 20. Анабена



Мал. 21. Асцыляторыя

Мал. 22. Калонія
мікрацыстыса

фес, існуюць у выглядзе асобных клетак (мал. 19), іншыя (анабена, асцыляторыя) злучаны ў ланцужкі (мал. 20, 21).

Некаторыя цыянабактэрыі (напрыклад, *мікрацыстыс*) утвараюць круглявыя або няправільнай формы калоніі, у якіх мноства клетак пакрыты агульным слізістым чахлом (мал. 22). Шэраг цыянабактэрыяў з'яўляюцца мнагаклетачнымі. Яны ўтвараюць ніці даўжынёй да 1 м і больш і нарошчваюць вялікую біямасу.

► Цыянабактэрыі, якія насяляюць паверхневы слой прэсных і марскіх вадаёмаў, маюць у сваіх клетках спецыяльныя структуры — газавыя вакуолі (ад лац. *вакуус* — пусты). Гэтыя вакуолі рэгулююць плавучасць арганізмаў і дазваляюць ім заставацца ў тоўшчы вады. Калі цыянабактэрыі губляюць здольнасць рэгуляваць сваю плавучасць, напрыклад, пры рэзкіх перападах тэмпературы або парушэнні кіслароднага абмену, яны ўсплываюць на паверхню.

Вы маглі бачыць на паверхні вады ў сажалцы пузыркаватыя брудна-карычневатыя, маючыя дрэнны пах маты з цыянабактэрыяў (мал. 23, с. 36). Такой вялікай колькасці цыянабактэрыяў з мікраскапічнымі водарасцямі папярэднічае іх масавае размнажэнне, так званае **цвіццёне вады** (мал. 24, с. 36). Пры гэтым вада афарбоўваецца ў зялёны або карычневаты колер. Яна набывае балотны пах, выкліканы працэсамі гніення. Цвіццёне вады адбываецца звычайна тады, калі



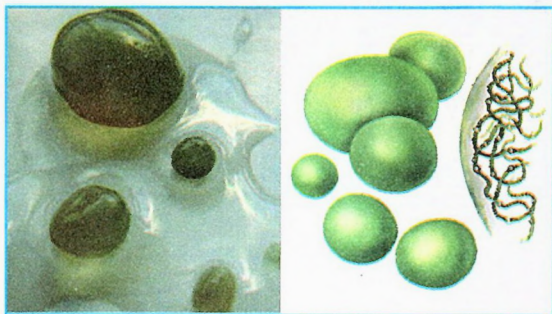
Мал. 24. Цвіценне вады выклікае гібель водних організмаў

Цыянабактэрыі пасля масавага размнажэння пачынаюць адміраць. Гетэратрофныя бактэрыі, якія насыляюць вадаём, жывяцца імі і выкарыстоўваюць шмат кіслароду для расшчаплення рэчываў. У ваду выдзяляюцца ядавітыя рэчывы. З прычыны гэтага адбываецца масавая гібель водных арганізмаў, у тым ліку рыб. У такіх вадаёмах нельга купацца.

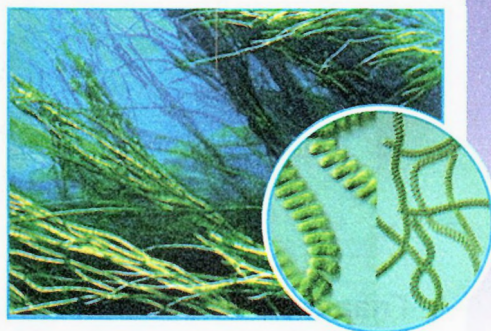
Размнажэнне аднаклетачных форм ажыццяўляецца шляхам дзялення клетак папалам, а каланіяльных — распадам калоній на дробныя часткі. Большасць ніткаватых дыянабактэрыяў размнажаюцца дзяленнем ніці на асобныя фрагменты.

Цыянабактэрыі могуць уступаць у сімбіёз з іншымі арганізмамі — пратыстамі, імхамі, грыбамі.

3) Цыянабактэрыі адыгрываюць важную ролю ў прыродзе. Разам з іншымі бактэрыямі яны ўзбагачаюць глебу арганічнымі рэчывамі і азотам, а вадаёмы і паветра — кіслародам. Водныя формы бактэрый служаць кормам для дробных звяроў і рыб. Некаторыя цыянабактэрыі выкарыстоўваюцца ў якасці «пастаўшчыкоў» каштоўных для чалавека рэчываў — бялкоў, вугляводаў, тлушчаў, вітамінаў, пігментаў. Асобныя віды цыянабактэрый выкарыстоўваюцца ў ежу. Напрыклад, *насток слівападобны* (мал. 25)



Мал. 25. Насток слівападобны



Мал. 26. Спіруліна

спажываюць у Кітаі і Японіі, а *спіруліну* (мал. 26) — у раёне возера Чад у Афрыцы. Са спіруліны атрымліваюць харчовы бялок, які выкарыстоўваюць як дадатак да ежы.

■ **Вывады.** Цыянабактэрыі — гэта пракарыятычныя аўта-трофныя арганізмы. ■ Яны прадстаўлены аднаклетачнымі, каланіяльнымі і ніткаватымі формамі, якія змяшчаюць хларафіл і здольныя ажыццяўляць фотасінтэз. ■ Цыянабактэрыі ствараюць запас арганічных рэчываў у глебе і вадзе, які служыць кармавой базай для рыб і іншых дробных жывёл. ■ Падчас масавага размнажэння цыянабактэрыі выклікаюць цвіценне вады.



1. Якія арганізмы адносяцца да цыянабактэрый? Чаму яны так называюцца? 2. Чым клеткі цыянабактэрый адрозніваюцца ад клетак іншых бактэрый? 3. Як жывяцца цыянабактэрыі? 4. Чаму вада ў мелкіх прыродных вадаёмах летам часта набывае зялёную афарбоўку? 5. На возеры з мёртвай рыбай, якая плавае ўздоўж берага, выяўлены растуць маты з цыянабактэрый. Што магло стаць прычынай замору рыбы?



Пабудуйце ланцужок з падзей, якія надыдуць пасля масавага размнажэння і гібелі цыянабактэрый у сажалцы.



Сям'я Люды вырашыла стварыць штучны вадаём каля заградаднага дома. Рабочыя з дапамогай экскаватара вырылі катлаван, утрамбавалі дно і адхоны будучай сажалкі. Вадаём запоўнілі вадой. Праз некалькі месяцаў вада ў вадаёме зацвіла. Што не ўлічыла сям'я Люды пры планаванні вадаёма? Прапануйце меры па прадукіленні цвіцення вады ў сажалцы.

3

Глава

Пратысты



Калі ў летні час зачарпнуць вады з невялікай сажалкі або возера і разгледзець кроплю пад мікраскопам, нам адкрыецца дзіўны свет разнастайных жывых істот, нябачных няўзброеным вокам. Мы ўбачым арганізмы шарападобнай, падоўжанай, грушападобнай формы. Гэта — **пратысты** (ад грэч. *пратыстас* — проста ўстроены). Пратысты — неаднародная група арганізмаў. Яны адрозніваюцца не толькі па форме цела, але і па велічыні. Адны з іх маюць мікраскапічныя памеры, іншыя дасягаюць дзясяткаў метраў у даўжыню. Агульнае ў іх адно — гэта ядзерныя, проста арганізаваныя арганізмы, якіх нельга адназначна аднесці да жывёл, раслін або грыбоў. Пратысты жывуць у прэсных і марскіх вадаёмах, на вільготнай глебе і на кары дрэў.

З гэтай главы вы даведаецеся:

- у якіх асяроддзях жывуць пратысты;
- якую будову маюць розныя пратысты;
- якую ролю адыгрываюць пратысты ў прыродзе і жыцці чалавека;
- якія пратысты могуць прыносіць шкоду чалавеку.

Вы навучыцеся:

- распазнаваць вывучаныя арганізмы на малюнках і фотаздымках;
- выкарыстоўваць атрыманыя веды для прафілактыкі захворванняў, выкліканых пратыстамі.

§ 8. Гетэратрофныя пратысты

Агульная характарыстыка пратыстаў. Разгледзьце малюнак 27. Ці бачыце вы якія-небудзь рысы падабенства паміж арганізмамі? Цяжка паверыць, але ўсе яны адносяцца да аднаго царства — царства Пратыстаў. Адны з іх аднаклетачныя, іншыя — мнагаклетачныя. Цела мнагаклетачных пратыстаў не падзелена на органы.

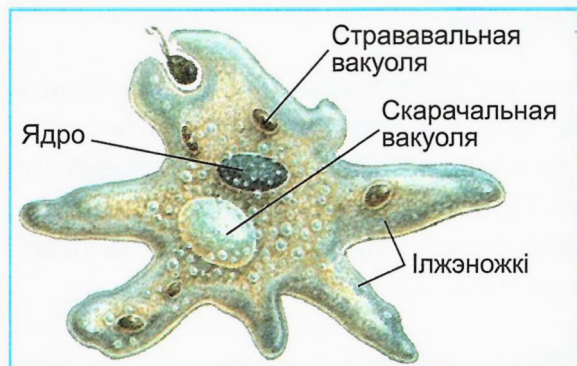


Мал. 27. Пратысты

Па тыпу харчавання пратысты падзяляюцца на тры вялікія групы: гетэратрофныя, аўтатрофныя і аўтагетэратрофныя. Гетэратрофныя пратысты жывяцца гатовымі арганічнымі рэчывамі. Аўтатрофныя і аўтагетэратрофныя пратысты здольныя да фотасінтэзу. Іх называюць водарасцямі.

Гетэратрофныя пратысты — шырока распаўсюджаная група арганізмаў, якая налічвае больш за 50 000 відаў. Яны жывуць у марскіх і прэснаводных вадаёмах, у глебе. Тыповымі прадстаўнікамі гетэратрофных пратыстаў Беларусі з'яўляюцца амёба звычайная і інфузорыя туфелька.

Амёба звычайная. Гэты арганізм жыве ў невялікіх мелкіх вадаёмах з глеістым дном. Амёба звычайная мае выгляд



Мал. 28. Амёба звычайная

маленькага (0,2—0,5 мм) бясколернага камячка, які пастаянна змяняе сваю форму (мал. 28).

Цела амёбы складаецца з адной клеткі з вязкай густой цытаплазмай і ядром. Ад знешняга асяроддзя ўнутрыклетачнае змесціва ада-соблена цытаплазматыч-

най мембранай. Цытаплазма знаходзіцца ў пастаянным руху. Калі ток цытаплазмы накіроўваецца ў адным напрамку да паверхні клеткі, то ў гэтым месцы на целе амёбы з'яўляецца выпінанне — **ілжэножка**. У ілжэножку перацякае цытаплазма, і амёба такім спосабам перамяшчаецца, г. зн. павольна перацякае з аднаго месца на другое.

У працэсе руху амёба натыкаецца на дробныя харчовыя часцінкі (бактэрыі, іншых пратыстаў), ахоплівае іх сваімі ілжэножкамі і ўцягвае ўнутр цытаплазмы. Вакол гэтага харчовага камячка ўтвараецца **стрававальная вакуоля**, дзе ежа ператраўліваецца. Прадукты стрававання з вакуолі паступаюць у цытаплазму і выкарыстоўваюцца на пабудову цела амёбы і вызваленне энергіі. Неператраўленыя рэшткі выкідваюцца вонкі.

Выдзяленне лішку вады і прадуктаў жыццядзейнасці з арганізма амёбы адбываецца праз **скарачальную вакуолю**. Яна ўяўляе сабой пузырок, які паступова запаўняецца вадой з растворанымі ў ёй шкоднымі рэчывамі. Пры скарачэннях вакуолі, якія адбываюцца кожныя 1—5 мін, яе змесціва выводзіцца вонкі.

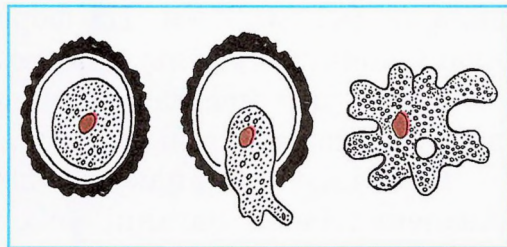
Паглынанне кіслароду і вылучэнне вуглякіслага газу ажыццяўляецца ў амёбы ўсёй паверхняй цела.

Размнажаецца амёба дзяленнем клеткі папалам. Спачатку дзеліцца ядро, а затым цытаплазма. Пры багатым жыўленні і тэмпературы 20—25 °C амёба дзеліцца адзін раз у суткі.

Неспрыяльныя ўмовы (падсыхання вадаёма, наступлення халадоў) амёба пераносіць у стане **цысты**. Рух і жыўленне амёбы спыняюцца, яна становіцца круглявай і фарміруе шчыльную ахоўную абалонку.

Утварэнне цысты часцей за ўсё адбываецца восенню з надыходам халадоў. Вяснгой амёба пакідае абалонку цысты, выпускае ілжэножкі і пачынае весці актыўны спосаб жыцця (мал. 29). Пры высыхання вадаёмаў цысты могуць разносіцца ветрам, што забяспечвае рассяленне амёб.

Инфузория туфелька. У мелкіх стаячых вадаёмах, дзе сустракаюцца амёбы і іншыя пратысты, жыве хуткаплаваючая *інфузорыя туфелька* (мал. 30). Яе даўжыня



Мал. 29. Выхад амёбы з цысты



Мал. 30. Інфузорыя туфелька (уверсе — выгляд пад светлавым мікраскопам)

складае 0,1—0,3 мм. Па форме цела яна нагадвае вытанчаную жаночую туфельку, адсюль і яе назва.

Інфузорыя мае пастаянную форму цела, бо вонкавы слой яе цытаплазмы ўшчыльнены.

Цела інфузорыі пакрыта шматлікімі дробнымі раснічкамі. Хвалепадобныя ваганні ўсіх раснічак садзейнічаюць перамышчэнню туфелькі.

У цытаплазме інфузорыі маюцца два ядры: вялікае і малое. Вялікае ядро кантральное працэсы жыццядзейнасці, малое — удзельнічае ў палавым працэсе.

На адным з бакоў цела туфелькі ёсць невялікае лейкападобнае каляротавае паглыбленне, якое вядзе ў ротавую поласць і трубчастую глотку. З дапамогай больш доўгіх каляротавых раснічак ежа (бактэрыі, пратысты, арганічныя часцінкі) заганяецца ў рот, а пасля — у глотку. Там утвараецца стрававальная вакуоля. Захопленая токам цытаплазмы, яна рухаецца па клетцы на працягу 1—1,5 г. Ежа ператраўліваецца і раствараныя пажыўныя рэчывы паступаюць у цытаплазму. Неператраўленыя рэшткі ежы праз спецыяльнае ўтварэнне ў клетачнай мембране — **парошыцу** — выкідваюцца вонкі.

Лішак вады і раствараныя ў ёй шкодныя прадукты жыццядзейнасці з цытаплазмы спачатку паступаюць у прыводзячыя каналыцы, а з іх — у скарачальныя вакуолі. Пры скарачэнні вакуоляў іх змесціва выводзіцца ў навакольнае асяроддзе.

Размнажаюцца інфузорыі дзяленнем папалам. У інфузорый ажыццяўляецца і палавы працэс, пры якім адбываецца абмен малымі ядрамі паміж дзвюма інфузорыямі. Гэта забяспечвае павышэнне іх жыццяздольнасці.

Роля гетэратрофных пратыстай у экасістэмах і жыцці чалавека. Гетэратрофныя пратысты маюць мікраскапічныя памеры, але колькасць іх у прыродзе надзвычай вялікая. Пры жыўленні завіслымі ў вадзе арганічнымі часцінкамі і бактэрыямі гетэратрофныя пратысты ўдзельнічаюць у біяла-

гічнай ачыстцы вадаёмаў. Яны з'яўляюцца кормам для чарвякоў, малюскаў, дробных рачкоў, малькоў рыб.

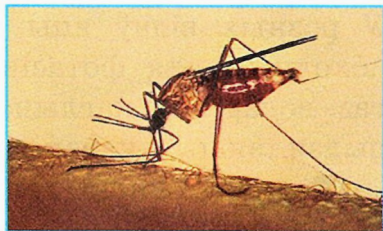
Некаторыя віды гетэратрофных пратыстаў живуць у страўніку кароў, авечак, коз, аленяў і дапамагаюць гэтым траваедным жывёлам засвойваць ежу. Глебавыя віды спрыяюць глебаўтварэнню.

Многія гетэратрофныя пратысты з'яўляюцца паразітамі. У іх ліку *амёба дызентэрыяная*. Яна можа жыць у кішэчніку чалавека. Чалавек заражаецца пры ўжыванні нямытай садавіны і гародніны або сырой вады з адкрытых вадаёмаў, у якіх знаходзяцца цысты амёбы. Цысты могуць распаўсюджвацца мухамі і трапіць у арганізм чалавека разам з ежай. Пры пападанні ў стрававальны тракт чалавека паразіт пакідае цысту і ўкараняецца ў сценку кішэчніка. У выніку ўтвараюцца язвы, парушаецца ўсмоктванне вады, разбураюцца сценкі кішэчніка.

Цысты выводзяцца з кішэчніка хворага чалавека разам з непераваранымі рэшткамі ежы. У глебе і вадзе цысты захоўваюцца да 2—3 месяцаў.

Малярыйны плазмодый з'яўляецца ўзбуджальнікам малярый — цяжкага захворвання чалавека. Разам са слінай малярыйнага камара (мал. 31) паразіт трапляе ў кроў, дзе разбурае крывяныя клеткі. Гэта выклікае ў чалавека ліхаманку з павышэннем тэмпературы да 40 °C і вышэй, галаўны боль, дрыжыкі. Малярыя — хвароба, характэрная для цёплых краін, дзе ёсць умовы для развіцця малярыйнага камара (вільготны, цёплы клімат, наяўнасць вадаёмаў і інш.). У апошнія дзесяцігоддзі ў Беларусі захворванняў на малярыю практычна не назіраецца, аднак трэба памятаць пра гэта, адпраўляючыся ў гарачыя краіны.

Паразітычныя пратысты выклікаюць таксама цяжкія захворванні жывёл.



Мал. 31. Малярыйны камар

■ **Вывады.** Тыповыя прадстаўнікі гетэратрофных пратыстаў — амёба звычайная і інфузорыя туфелька. ■ Гэта аднаклетачныя арганізмы, для якіх характэрна жыўленне гатовымі арганічнымі рэчывамі. ■ Пратысты адыгрываюць важную ролю ў прыродных, асабліва ў водных, экасістэмах. ■ Некаторыя пратысты — паразіты чалавека і жывёл.



1. Якія агульныя прыметы характэрныя для пратыстаў? 2. Як адбываецца харчаванне і ператраўліванне ежы ў амёбы звычайнай? 3. Што такое цыста і якое значэнне яна мае ў жыцці амёб? 4. Параўнайце будову амёбы і інфузорыі туфелькі (гл. мал. 28, 30). У чым выражаецца больш складаная будова інфузорыі ў параўнанні з амёбай?



Сфармулюйце правілы, якія дапамогуць пазбегнуць заражэння дызентэрыянай амёбай. Запішыце ў сшытак. Абмяркуйце правілы ў класе.

§ 9. Аднаклетачныя водарасці

Агульная характарыстыка водарасцей. Мы ўжо адзначалі, што пратысты, здольныя да фотасінтэзу, называюцца водарасцямі. Водарасці жывуць пераважна ў вадзе, засяляючы шматлікія марскія і прэснаводныя вадаёмы, як вялікія, так і маленькія, часовыя, як глыбокія, так і мелкія.

Водарасці засяляюць вадаёмы толькі на тых глыбінях, на якія пранікае сонечнае святло. Нямногія віды водарасцей жывуць на камянях, кары дрэў, глебе.

У клетках водарасцей утрымліваюцца спецыяльныя арганоіды — хларапласты, якія ажыццяўляюць фотасінтэз. У розных відаў яны маюць розную форму і памеры. Неабходныя для фотасінтэзу мінеральныя солі і вуглякіслы газ водарасці паглынаюць з вады ўсёй паверхняй цела і выдзяляюць у навакольнае асяроддзе кісларод.

Размнажаюцца водарасці бясполым і палавым спосабамі. Аднаклетачныя водарасці размнажаюцца, як правіла, дзяленнем. Бясполае размнажэнне водарасцей ажыццяўля-

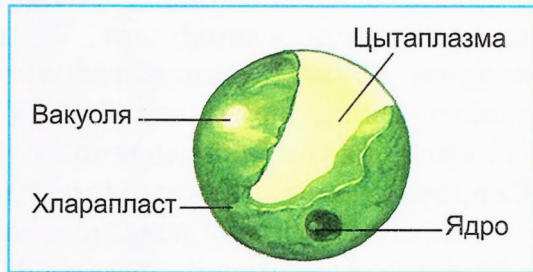
ецца таксама з дапамогай спецыяльных клетак — **спор**, пакрытых абалонкай. Споры многіх відаў маюць жгуцікі і здольныя самастойна перамяшчацца.

Для водарасцей характэрна і палавое размнажэнне. У працэсе палавога размнажэння ўдзельнічаюць дзве асобіны, кожная з якіх перадае свае храмасомы нашчадку. У адных відаў гэтая перадача ажыццяўляецца пры зліцці змесціва звычайных клетак, у іншых зліваюцца спецыяльныя палавыя клеткі — **гаметы**.

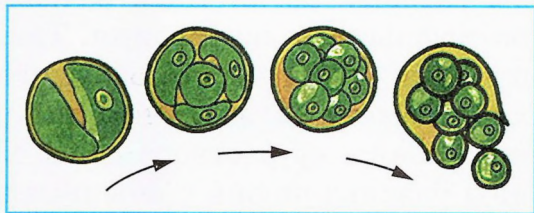
Аднаклетачныя водарасці. *Хларэла* (мал. 32) часта сустракаецца ў прэсных вадаёмах Беларусі, на сырой зямлі, кары дрэў. Яна мае шарападобную форму. Клетка пакрыта шчыльнай гладкай абалонкай. У цытаплазме знаходзяцца ядро, чашападобны хларапласт і іншыя арганоіды.

Размнажаецца хларэла бясполым спосабам, утвараючы мноства спор. Яшчэ ўнутры мацярынскай клеткі споры пакрываюцца ўласнай абалонкай, а потым выходзяць вонкі (мал. 33). У далейшым спора вырастае ў дарослую асобіну.

Хламідаманада (мал. 34) жыве ў Беларусі ў невялікіх



Мал. 32. Хларэла



Мал. 33. Размнажэнне хларэлы



Мал. 34. Хламідаманада

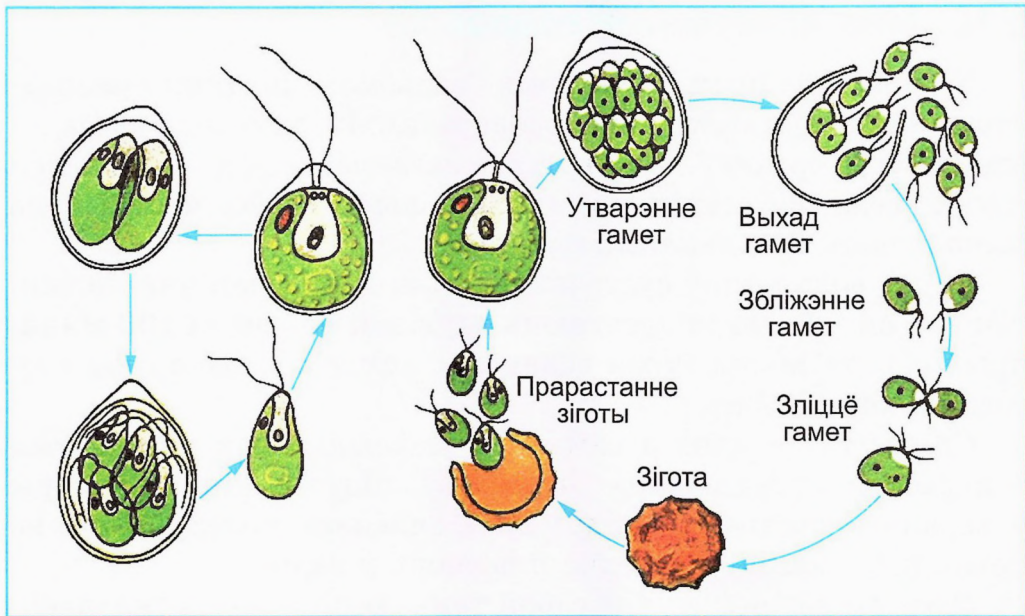
прэсных вадаёмах са стаячай вадой — лужынах, азёрах, балотах, а таксама на вільготнай глебе. Яна мае грушападобную форму. На пярэднім, больш выцягнутым канцы размяшчаюцца два жгуцікі, з дапамогай якіх яна хутка рухаецца ў вадзе.

Звонку клетка пакрыта шчыльнай клетачнай абалонкай. Унутры хламідаманады размяшчаюцца цытаплазма, ядро, чашападобны хларапласт. У цытаплазме ёсць святлоадчувальнае вочка, з дапамогай якога хламідаманада знаходзіць асветленыя ўчасткі вадаёма. Унутры клеткі, бліжэй да пярэдняга канца, знаходзяцца дзве скарачальныя вакуолі. Скарачаючыся, яны выдаляюць з клеткі лішак вады.

На святле хламідаманада ажыццяўляе фотасінтэз, г. зн. праяўляе ўласцівасці аўтатрофа. Калі святла недастаткова і фотасінтэз немагчымы, хламідаманада можа паглынаць з вады гатовыя арганічныя рэчывы, г. зн. пераходзіць на гетэратрофны тып харчавання. Такія водарасці састаўляюць групу аўтагетэратрофаў. Ва ўмовах, калі вадаём забруджаны, хламідаманады здольныя разам з фотасінтэзам паглынаць праз абалонку раствараныя ў вадзе арганічныя рэчывы. Так яны ўдзельнічаюць у ачышчэнні вады.

Хламідаманада размнажаецца бясполым і палавым спосабамі. У спрыяльных умовах пры бясполым размнажэнні ўнутры хламідаманады ўтвараецца 4—16 спор. Кожная з іх пакрываецца абалонкай, а на пярэднім канцы ўтвараюцца два жгуцікі (мал. 35). Споры са жгуцікамі называюцца **зааспорами**. Абалонка мацярынскай клеткі разрываецца, і зааспоры выходзяць у вадку. Яны хутка растуць і ператвараюцца ў дарослыя асобіны, якія праз суткі зноў здольныя да бясплага размнажэння.

У неспрыяльных умовах (напрыклад, пры падсыханні вадаёма) у хламідаманады адбываецца палавое размнажэнне. Пры гэтым яе змесціва дзеліцца на 32—64 дробныя рухомыя палавыя клеткі — **гаметы**. Яны выплываюць у вадку і зліваюцца з гаметами іншай асобіны. У выніку ўтвараюцца



Мал. 35. Размнажэнне хламіданады (злева — бясполае, справа — палавое)

зігаты. Зігота не мае жгуцікаў, пакрыта тоўстай абалонкай і устойлівая да неспрыяльных умоў. Пры надыходзе спрыяльных умоў зігота пасля некалькіх дзяленняў дае пачатак 4—32 новым хламіданадам.

- **Вывады.** Да водарасцей адносяцца аднаклетачныя і мнагаклетачныя арганізмы, здольныя ажыццяўляць фотасінтэз, таму што ў іх клетках утрымліваюцца хларапласты.
- Водарасці маюць розныя форму і памеры. Яны жывуць пераважна ў вадзе да глыбінь, куды пранікае святло.
- Хларэла — аднаклетачны аўтагетэратрофны пратыст, хламіданада — тыповы прадстаўнік аўтагетэратрофных пратыстаў.



1. Якія арганізмы адносяцца да водарасцей? 2. Якімі адметнымі рысамі характарызуецца хларэла? 3. Параўнайце будову хламіданады і хларэлы (гл. мал. 32, 34). Чым яны адрозніваюцца? 4. Як ажыццяўляецца харчаванне аўтагетэратрофных пратыстаў? 5. Вядома, што водарасці засяляюць моры, рэкі і азёры толькі на тых глыбінях, на якія пранікае сонечнае святло. Як гэта можна растлумачыць?

§ 10. Мнагаклетачныя водарасці

У прэснаводных і марскіх вадаёмах шырока распаўсюджаныя мнагаклетачныя водарасці. Іх адметная рыса — адсутнасць органаў. У многіх мнагаклетачных водарасцей клеткі цела пабудаваны амаль аднолькава і ўсе часткі цела выконваюць аднолькавыя функцыі.

Сярод водарасцей сустракаюцца як мікраскапічна малыя, так і гіганцкія, якія дасягаюць даўжыні больш за 100 м (напрыклад, даўжыня бурай водарасці *макрацыстыса грушана-добнага* 60—200 м).

Спірагіра — адна з самых распаўсюджаных ніткаватых водарасцей прэснаводных вадаёмаў. Доўгія ніці спірагіры ўтвараюць спляценні (ціну) ярка-зялёнага колеру. Яны не прымацоўваюцца і свабодна плаваюць у вадзе.

Цела спірагіры ўяўляе сабой тонкую ніць, якая складаецца з цыліндрычных, размешчаных у адзін рад клетак з добра прыметнай клетачнай абалонкай (мал. 36). Звонку ніці пакрытыя тоўстым слоём слізі, таму ціна слізкая навобмацак.

Хларапласт спірагіры мае выгляд спіральна закручанай стужкі, размешчанай у цытаплазме ўздоўж клетачнай сценкі.

Большая частка кожнай клеткі занятая вакуолю з клетачным сокам. У цэнтры клеткі размешчана ядро, якое



Мал. 36. Спірагіра (справа — выгляд пад мікраскопам)

знаходзіцца ў цытаплазматычным мяшочку, злучаным цяжамі з прысценнай цытаплазмай.

Размнажаецца спірагіра бясполым і палавым спосабамі. Бясполае размнажэнне ажыццяўляецца шляхам разрыву ніці на асобныя кароткія ўчасткі.

► Пры палавым размнажэнні ў клетках двух побач размешчаных ніцей спірагіры ўзнікаюць выпінанні сценак, якія растуць насустрач адно аднаму. У месцы іх судакранання сценкі раствараюцца, і паміж клеткамі двух ніцей утвараецца скразны канал. Праз яго змесціва клеткі адной ніці перамяшчаецца ў клетку другой ніці і зліваецца з яе змесцівам. У выніку ўтвараецца зігота. Такі тып палавога працэсу называецца кан'югацыяй. Зігота пакрываецца тоўстай абалонкай. Пасля перыяду спакою зігота прарастае ў новую водарасць.



Ульва — адна з самых распаўсюджаных водарасцей мелкаводдзя Чорнага і Японскага мораў. Яна вядомая пад назвай «марская салата», таму што насельніцтва многіх прыморскіх краін ужывае яе ў ежу. Ульву лёгка пазнаць па шырокім двухслойным пласціністым слявішчы ярказялёнага колеру (мал. 37).

Ульва складаецца з амаль аднатыпных клетак. Толькі каля асновы клеткі больш буйныя і забяспечаныя атожылкамі — **рызоідамі**. Такія клеткі ўтвараюць падэшву, з дапамогай якой водарасць прымацоўваецца да субстрату. Размнажаецца ўльва бясполым і палавым спосабамі.

У морах жывуць водарасці, якія маюць жоўта-бурую афарбоўку. Гэта бурыя водарасці. Іх афарбоўка абумоўлена высокім утрыманнем у клетках асаблівых



Мал. 37. Ульва



Мал. 38. Ламінарыя

пігментаў. Цела бурых водарасцей мае выгляд ніцей або пласцін. Тыповы прадстаўнік бурых водарасцей — *ламіднарыя* (мал. 38). Яна мае пласціністае цела даўжынёй да 10—15 м, якое з дапамогай рызоідаў прымацоўваецца да субстрату. Размнажаецца бясполым і палавым спосабамі.

► На мелкаводдзі густыя зараснікі ўтварае фукус. Яго цела больш расчлянёнае, чым у ламіднарыі. У верхняй частцы слаявішча маюцца спецыяльныя пазыры з паветрам, дзякуючы чаму цела фукуса ўтрымліваецца на паверхні вады.



■ **Вывады.** У прэсनावодных і марскіх вадаёмах шырока распаўсюджаныя мнагаклетачныя водарасці. ■ Цела мнагаклетачных водарасцей называецца слаявішчам. Адметная рыса слаявішча — падабенства будовы клетак і адсутнасць органаў. ■ Усе клеткі слаявішча пабудаваны амаль аднолькава, і ўсе часткі цела выконваюць аднолькавыя функцыі.



1. Што ўяўляе сабой ціна? 2. У чым заключаюцца асаблівасці будовы клетак спірагіры? 3. Што агульнага і адметнага ў будове аднаклетачных і мнагаклетачных водарасцей? 4. У чым заключаецца асноўнае адрозненне бурых водарасцей ад іншых водарасцей?



Параўнайце вивучаныя групы пратыстаў (гетэратрофныя, аўтатрофныя і аўтагетэратрофныя). Выявіце агульныя для ўсіх груп і адметныя для кожнай групы прыметы.

§ 11. Пристасаванне водарасцей да асяроддзя пражывання. Значэнне водарасцей у прыродзе і жыцці чалавека

Пристасаванне водарасцей да асяроддзя пражывання. Для арганізмаў, якія жывуць у акіянах, морах, рэках і іншых вадаемах, вада з'яўляецца іх асяроддзем пражывання. Умовы гэтага асяроддзя прыметна адрозніваюцца ад наземных умоў. Для вадаёмаў характэрныя паступовае паслабленне асветленасці па меры апускання на глыбіню, ваганні тэмпературы і салёнасці, нізкае ўтрыманне кіслароду ў вадзе — у 30—35 разоў менш, чым у паветры. Акрамя таго, для марскіх водарасцей вялікую небяспеку ўяўляе рух вады, асабліва ў прыбярэжнай (прыліўна-адліўнай) зоне. Тут водарасці падвяргаюцца ўздзеянню такіх магутных фактараў, як прыбой і ўдары хваль, адлівы, прылівы (мал. 39).

Выжыванне водарасцей у такіх жорсткіх умовах воднага асяроддзя магчыма дзякуючы спецыяльным пристасаванням.

- Пры недахопе вільгаці абалонкі клетак водарасцей значна патаўшчаюцца і насычаюцца неарганічнымі і арганічнымі рэчывамі. Гэта абараняе арганізм водарасцей ад высыхання ў перыяд адліву.

- Цела марскіх водарасцей трывала прымацавана да грунту, таму ў час прыбою і ўдараў хваль яны параўнальна рэдка адрываюцца ад грунту.

- У глыбакаводных водарасцей маюцца больш буйныя хларапласты з высокім утрыманнем хларафілу і іншых фотасінтэзуючых пігментаў.

- У некаторых водарасцей ёсць спецыяльныя пузыры, запоўненыя паветрам. Яны, як плаўкі, утрымліваюць водарасць



Мал. 39. Водарасці ў час адліву

ля паверхні вады, дзе ёсць магчымасць улоўліваць максімальную колькасць святла для фотасінтэзу.

- Выхад спор і гамет у марскіх водарасцей супадае з прылівам. Развіццё зіготы адбываецца адразу пасля яе ўтварэння, што не дазваляе адліву забраць яе ў акіян.

Значэнне водарасцей. Водарасці маюць вялікае значэнне ў гаспадарчай дзейнасці чалавека. Гэтаму спрыяе іх шырокае распаўсюджванне. Дзякуючы здольнасці да фотасінтэзу водарасці ствараюць у вадаёмах вялікую колькасць арганічных рэчываў, якія выкарыстоўваюцца воднымі жывёламі. Іншымі словамі, водарасці з'яўляюцца карміцелямі водных жывёл. Водарасці — галоўная крыніца кіслароду. Паглынаючы з вады вуглякіслы газ, яны насычаюць вадку кіслародам, неабходным для ўсіх жывых арганізмаў.

Многія водарасці (эўглена, хламідаманада і інш.) з'яўляюцца актыўнымі санітарамі забруджаных вадаёмаў, у тым ліку гаспадарчых і бытавых сцёкаў гарадской каналізацыі.

У геалагічным мінулым Зямлі водарасці ігралі важную ролю ва ўтварэнні мелавых парод, вапнякоў, рыфаў, асобных разнавіднасцей вугалю, былі родапачынальнікамі раслін, якія засялілі сушу.

Водарасці надзвычай шырока выкарыстоўваюцца ў розных галінах гаспадарчай дзейнасці чалавека, у тым ліку ў харчовай, фармацэўтычнай і парфумернай прамысловасці.

Вялікае значэнне ў прыродзе і гаспадарчай дзейнасці чалавека мае хларэла. Хуткае размнажэнне і высокая інтэнсіўнасць фотасінтэзу (прыкладна ў 3—5 разоў вышэйшая, чым у раслін) прыводзяць да таго, што за суткі маса хларэлы павялічваецца больш чым у 10 разоў. Пры гэтым у клетках назапашваюцца бялкі (да 50 % сухой масы клеткі), цукры, тлушчы, вітаміны і інш. У спецыяльных устаноўках хларэлу вырошчваюць у прамысловых маштабах (мал. 40).

Здольнасць хларэлы ў працэсе фотасінтэзу інтэнсіўна паглынаць вуглякіслы газ і выдзяляць кісларод робіць магчымым яе выкарыстанне для аднаўлення паветра ў замкнутых прасторах, напрыклад на касмічных станцыях і падводных лодках.



Мал. 40. Устаноўка для вырошчвання хларэлы

Водарасці служаць сыравінай для атрымання каштоўных арганічных рэчываў: спіртоў, лакаў, арганічных кіслот, ёду. З водарасцей атрымліваюць таксама спецыяльныя рэчывы, на аснове якіх вырабляюць высакаякасны клей. Гэтыя рэчывы выкарыстоўваюцца ў тэкстыльнай і папяровай прамысловасці для надання паперы шчыльнасці і глянцу.

З марскіх водарасцей атрымліваюць агар-агар. Ён прымяняецца ў якасці шчыльнага асяроддзя, на якім з дабаўленнем пэўных пажыўных рэчываў вырошчваюць грыбы, бактэрыі. У вялікіх колькасцях агар-агар выкарыстоўваюць у харчовай прамысловасці пры вырабе мармеладу, пасцілы, марожанага і іншых прадуктаў.

Чалавек ужывае водарасці ў ежу. Найбольшай вядомасцю як пажыўны, лячэбны і прафілактычны сродак карыстаецца ламінарыя. Яна вядомая пад назвай марская капуста (мал. 41). Марскую капусту выкарыстоўваюць для лячэння страўнікава-кішэчных расстройстваў, пры захворваннях шчытападобнай залозы, рахіце і інш.



Мал. 41. Марская капуста

Ламінарыя ідзе на корм жывёле як харчовая дабаўка, якая змяшчае многія хімічныя элементы, у тым ліку вялікую



Мал. 42. Нарыхтоўка водарасцей на ўдабрэненне

колькасць ёду. Таму яна таксама выкарыстоўваецца для атрымання ёду і вугляводаў, якія прымяняюцца ў харчовай, медыцынскай і мікрабіялагічнай прамысловасці.

У сельскай гаспадарцы водарасці прымяняюцца як арганічныя ўдобрэнні пад некаторыя расліны (мал. 42).

Водарасці могуць прыносіць шкоду гаспадарчай дзейнасці чалавека. Празмернае іх размнажэнне ў меліяратыўных каналах і рыбаразводных сажалках можа прыводзіць да цвіцення вады, замору рыбы, гібелі іншых відаў арганізмаў, абцяжарвае адлоў рыбы. Багатае размнажэнне водарасцей пагаршае праход суднаў у суднаходных вадаёмах. Таму каналы і вадаёмы прыходзіцца перыядычна чысціць ад водарасцей.

■ **Вывады.** Для пражывання ў вадзе водарасці маюць шэраг прыстасаванняў. ■ У прыродзе водарасці паглынаюць вуглякіслы газ і выдзяляюць кісларод, ствараючы пажыўныя рэчывы для водных жывёл. ■ Водарасці выкарыстоўваюцца чалавекам у харчовай, фармацэўтычнай і парфумернай прамысловасці.



1. Якія прыстасаванні да пражывання ў вадзе маюцца ў водарасцей?
2. Многія водарасці жывуць у прыліўна-адліўнай зоне. Чаму падчас адліву іх не выносіць у мора?
3. Чаму многія марскія водарасці жывуць на глыбіні не больш за 200 м, у той час як многія іншыя арганізмы жывуць нашмат глыбей?
4. Некаторыя водарасці могуць выкарыстоўвацца ў замкнутых прасторах для рэгулявання газавага саставу паветра. Як вы лічыце, на якой уласцівасці водарасцей гэта заснавана?



Уявіце сітуацыю, калі па нейкай прычыне ва ўсіх вадаёмах загінулі ўсе водарасці. Падумайце, да якіх вынікаў гэта можа прывесці.



4

Глава

Грыбы. Лішайнікі

Грыбы — гэта група пераважна мнагаклетачных гетэратрофных арганізмаў (выключэнне — аднаклетачныя дрожджы). Яны маюць прыметы падабенства як з пратыстамі і раслінамі, так і з жывёламі. З раслінамі і аўтатрофнымі пратыстамі іх збліжае наяўнасць клетачнай сценкі (абалонкі), распаўсюджванне спораў, рост на працягу ўсяго жыцця, паглынне ежы шляхам усмоктвання. З жывёламі і гетэратрофнымі пратыстамі грыбы падобныя адсутнасцю хларапластаў і фотасінтэзуючых пігментаў і, як следства, — гетэратрофнасцю. Вядома больш за 100 тыс. відаў грыбоў, прычым мяркуецца, што рэальная іх колькасць значна большая — звыш 1,5 млн відаў.

З гэтай главы вы даведаецеся:

- аб разнастайнасці, будове і жыццядзейнасці грыбоў;
- якую ролю адыгрываюць грыбы ў прыродзе;
- якую карысць і шкоду прыносяць грыбы чалавеку;
- аб будове і жыццядзейнасці лішайнікаў.

Вы навучыцеся:

- адрозніваць ядомыя і ядавітыя грыбы;
- выкарыстоўваць атрыманыя веды для прафілактыкі грыбных атручванняў і захворванняў.

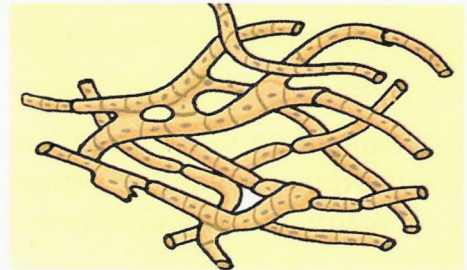
§ 12. Агульная характарыстыка грыбоў. Шапачкавыя грибы і іх разнастайнасць

Распаўсюджанне грыбоў. Ці можаце вы знайсці прадстаўнікоў царства Грыбоў у сябе дома? Так, напрыклад на кухні, калі ў вас ёсць кансерваваныя грибы, грыбны суп або свежыя грибы з крамы. Вы таксама можаце знайсці плесню — грибы, якія растуць на буханцы нясвежага хлеба, на яблыку або сценах ваннага пакоя.

Грибы шырока распаўсюджаны на нашай планеце і сустракаюцца ў розных, часам самых нечаканых месцах. Яны жывуць у глебе, вадзе, на рэштках мёртвых раслін і жывёл, а таксама паразітуюць на жывых арганізмах. Грибы можна сустрэць у глыбокіх цёмных пячорах, высока ў гарах, у гарачых бязводных пустынях і ў зонах вечнай мерзлаты.

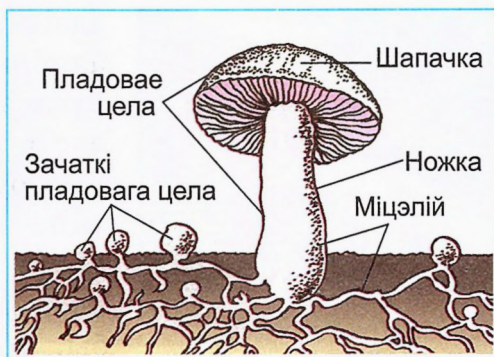
Асаблівасці будовы і жыццядзейнасці грыбоў. Цела большасці відаў грыбоў уяўляе сабой **міцэлій (грыбніцу)**, які складаецца з тонкіх, часцей за ўсё бясколерных або жаўтаватых трубчастых разгалінаваных ніцей — **гіфаў** (мал. 43).

Часам сустракаюцца грибы з ярка афарбаваным міцэліем: ружовым, чырвоным, жоўтым. Гіфы раздзелены папярочнымі перагародкамі на асобныя клеткі. Яны могуць шчыльна сплятацца, утвараючы **пладовыя целы шапачкавых грыбоў** (мал. 44).



Мал. 43. Гіфы грыбоў

Усе грыбы — гетэратрофы. Сярод іх ёсць сапратрофы, якія жывуць на мёртвых арганічных рэштках (плесневяы, дражджавыя, шапачкавыя грыбы), і паразіты (мучністарасяныя, іржаўныя, галаўнёвыя і інш.). І сапратрофы, і паразіты ўсмоктваюць ежу пасля частковага ператраўлівання па-за грыбной клеткай з дапамогай асаблівых рэчываў — ферментаў, якія выдзяляюцца клеткамі грыба.



Мал. 44. Схема будовы шапачкавага грыба

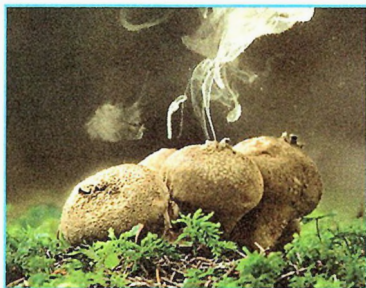
Размнажэнне грыбоў ажыццяўляецца бясполым (утварэннем спор, часткамі міцэлія, пачкаваннем) і палавым спосабамі.

Шапачкавыя грыбы. Усім вам добра знаёмыя шапачкавыя грыбы, якія растуць на багатай перагноем лясной глебе, на палях і лугах, сустракаюцца на гнілой драўніне.

Цэла шапачкавага грыба ўяўляе сабой міцэлій, які размешчаны ў верхнім слоі глебы (гл. мал. 44). З ніцей міцэлія фарміруюцца пладовыя целы, на паверхні або ўнутры якіх утвараюцца споры.

Міні-лаб. Вазьміце шампіньён і дайце яму паляжаць некалькі дзён. Акуратна зніміце шапачку і адкладзіце ўбок. Пальцамі раздзяліце ножку па даўжыні на тонкія ніці. Рабіце гэта да таго часу, пакуль не атрымаеце зусім тоненькія ніткі. Гэта і будуць гіфы. Адзначце, ці лёгка яны аддзяляліся адна ад адной. Цяпер уважліва паглядзіце на ніжнюю частку шапачкі. Разгледзьце мноства тонкіх пласцінак. Шапачку пакладзіце на белую папярковую сурвэтку і пакіньце на ноч. Раніцай падніміце грыб з сурвэтки. Што вы бачыце? **Напамін!** Пасля маніпуляцыі з грыбам вымойце рукі.

Пладовае цела складаецца з ножкі і шапачкі. Ножка і шапачка ўтвораны пучкамі гіфаў, якія шчыльна прылягаюць



Мал. 45. Грыб дажджавік
выпускае воблака спор

адзін да аднаго. У ножцы ўсе ніці аднолькавыя, у шапачцы ж яны ўтвараюць два слоі: шчыльны верхні, часта афарбаваны, і ніжні. У адных грыбоў ніжні слой шапачкі складаецца з шматлікіх пласцінак (*сыраежкі, грузды, шампіньёны, бледная паганка*). Гэта пласціністыя грыбы. У *белага грыба, падбярэзавіка, падасінавіка, маслёнка* ніжні слой

прадстаўлены шматлікімі трубачкамі, таму іх называюць трубчастымі грыбамі. На пласцінках або ў трубачках утвараюцца дзясяткі мільёнаў найдрабнейшых спор. У грыба дажджавіка споры ўтвараюцца ўнутры пладовага цела і пры высыпанні выкідваюцца вонкі (мал. 45).

Многія шапачкавыя грыбы (*белы грыб, падбярэзавік, падасінавік, рыжык, махавік, маслёнак, мухамор* і інш.) жывуць у сімбіёзе з раслінамі, утвараючы *мікарызу*, або «грыбакорань» (ад грэч. *мікес* — грыб і *рызас* — корань).

Грыбніца паглынае з глебы ваду з растворанымі ў ёй мінеральнымі рэчывамі і забяспечвае імі карані раслін. Грыб жа атрымлівае ад каранёў расліны гатовыя арганічныя рэчывы. Пэўныя грыбы ўтвараюць *мікарызу* з пэўнымі раслінамі. Напрыклад, падбярэзавікі — з бярозамі.

Ядомыя грыбы. Вядома прыкладна 5 тыс. відаў шапачкавых грыбоў, з іх больш за 1 тыс. відаў сустракаюцца ў Беларусі. Больш за 200 відаў з'яўляюцца ядомымі. Найбольш каштоўныя з іх: *белы грыб, рыжык, падасінавік, шампіньён звычайны, махавік, сыраежка, падбярэзавік, маслёнак, лісічка сапраўдная, апенька восеньская* (мал. 46). Гэтыя грыбы валодаюць высокімі смакавымі і пажыўнымі якасцямі.

Ядавітыя грыбы. *Бледная паганка*, многія віды *мухамораў*, некаторыя віды *грыбоў-парасонікаў, гаварушак, радовак* (мал. 47), патрапіўшы ў ежу, могуць выклікаць сур'ёзнае,



Мал. 46. Ядомыя грыбы



Мал. 47. Ядавітыя грыбы

а часам і смяротнае атручванне. Да гібелі чалавека можа прывесці пападанне ў арганізм нават невялікага кавалачка бледнай паганкі.

Каб не блытаць ядавітыя грибы з ядомымі, неабходна іх добра ведаць і ўмець адрозніваць! Напрыклад, бледная паганка падобная на шампіньён, але адрозніваецца тым, што шапачка ў яе зеленаватая, а мякаць і пласцінкі белыя. У шампіньёна пласцінкі і мякаць ружаватыя. Збіраючы грибы, падобныя на шампіньёны, неабходна ўважліва агледзець ніжні бок шапачак.

Мухамор чырвоны лёгка адрозніць ад іншых грыбоў па ярка-чырвонай шапачцы з белымі плямамі.

Сапраўдныя лісічкі ярка-жоўтыя, мякаць грыба светлая. Іх шапачка мае форму варонкі з прыўзнятымі хвалістымі краямі. Несапраўдная лісічка чырванавата-аранжавая. Мякаць яе аранжава-жоўтая.

У сапраўднай апенькі ніжні бок шапачкі светлы і на ножцы маецца плёнчатае кольца. У несапраўднай апенькі ярка афарбаваная шапачка, пласцінкі шэра-жоўтыя або чырванавата-бурыя. Несапраўдныя апенькі маюць непрыемны зямлісты пах.

Каб папярэдзіць атручванне грыбамі, неабходна выконваць наступныя правілы:

1. Збіраць толькі тыя грибы, якія дакладна вядомыя вам як ядомыя.
2. Пры зборы старанна аглядаць кожны грыб, перш чым пакласці яго ў кошык. Калі знойдзены грыб падобны на ядавіты, лепш такі грыб не браць.
3. Не спрабаваць сырыя грибы на смак! Варта памятаць, што атручванне можа быць выклікана і ядомымі, але старымі, пераспелымі грыбамі.
4. Не збіраць грибы ў зонах з павышанай радыяцыяй і паблізу аўтамагістралей.

■ **Вывады.** Цела грыбоў (міцэлій) — сістэма тонкіх доўгіх разгалінаваных гіфаў. ■ Усе грыбы — гетэратрофы. ■ Размнажаюцца бясполым і палавым спосабамі. ■ З ніцей міцэлію шапачкавых грыбоў развіваюцца плодовыя целы, якія служаць для ўтварэння спор. ■ Многія шапачкавыя грыбы ўтвараюць мікарызу з раслінамі. ■ З дапамогай спор грыбы распаўсюджваюцца. ■ Сярод шапачкавых грыбоў ёсць ядомыя і ядавітыя.

§ 13. Плесневые грибы і дрожжи

Міцэлій *мукара*, ці *галоўчатай плесні*, з'яўляецца на кавалках хлеба, сыру, на конскім гнаі ў выглядзе пушыстага



Мал. 48. Мукар

белага налёту, які праз некаторы час чарнее (мал. 48). Гіфы мукара не падзелены перагародкамі і ўяўляюць сабой моцна выцягнутую разгалінаваную клетку са шматлікімі ядрамі. Адны адгалінаванні клеткі пранікаюць у субстрат і паглынаюць пажыўныя рэчывы, іншыя прыўздымаюцца над субстратам. На канцах гэтых адгалінаванняў развіваюцца акруглыя спарангіі ў выглядзе галовак (адсюль і назва — галоўчатая плесень), у якіх утвараюцца споры. Пры выпяванні спор абалонка спарангія разрываецца, і споры расейваюцца. Паветрам яны могуць пераносіцца на вялікія адлегласці. Трапіўшы ў спрыяльныя ўмовы, споры прарастаюць у новы міцэлій.

Пеніцыл жыве пераважна ў верхніх слаях глебы або сустракаецца ў выглядзе плесні зялёнага, шызага, блакітнага, радзей іншых колераў на садавіне, гародніне, таматнай пасце, сыры, настоі чаю, шпалерах, вырабах са скуры і г. д.

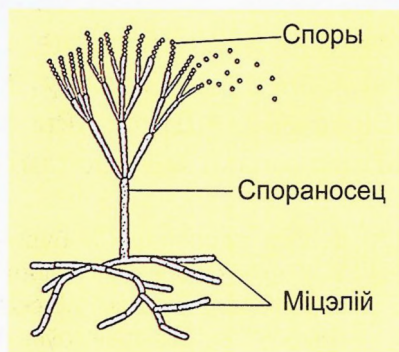
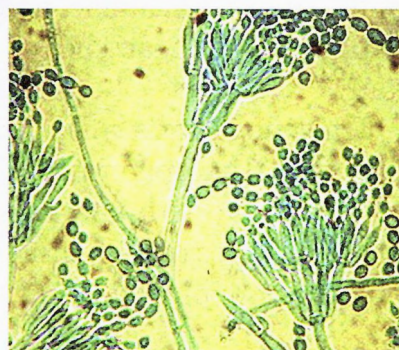
Міцэлій у пеніцылу складаецца з разгалінаваных ніцей, падзеленых перагародкамі на клеткі. Пры споранашэнні ён нагадвае гроначку — адсюль і яго іншая назва — *гранавік*. На канцах разгалінаваных гіфаў утвараюцца ланцужкі спор (мал. 49).

Да грыбоў адносяцца *дрожжы*. Усе мы з імі добра знаёмыя. Без дражджэй немагчыма выпякаць хлеб і пышныя пірагі, прыгатаваць квас, віно, піва. Гэтая своеасаблівая група сапротрофных грыбоў уключае больш за 500 відаў.

У прыродных умовах яны сустракаюцца там, дзе ёсць цукры: на паверхні ягад (вінаграду), садавіны, у нектары кветак, сокацязэннях бяроз, клёнаў і іншых дрэў. Дрожжы паглынаюць цукры і ў працэсе жыццядзейнасці выдзяляюць у навакольнае асяроддзе вуглякіслы газ, а таксама этылавы спірт. Хлебапяркарыя дрожжы існуюць толькі ў культуры.

Ад іншых грыбоў дрожжы адрозніваюцца тым, што не маюць міцэлію і ўяўляюць сабой адзінкавыя шарападобныя або авальныя клеткі мікраскапічных памераў (мал. 50). Дрожжы размнажаюцца пачкаваннем.

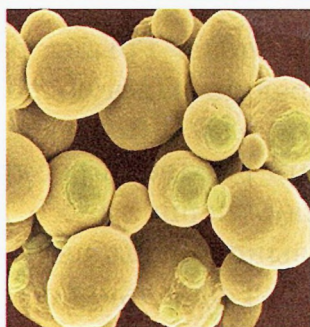
Пры пачкаванні на мацярынскай клетцы ўтвараецца выпуск-



Мал. 49. Пеніцыл (уверсе — выгляд пад мікраскопам)



Прэсаваныя дрожжы



Выгляд пад электронным мікраскопам



Будова і пачкаванне

Мал. 50. Дрожжы

ласць, якая нагадвае почку. Выпукласць хутка расце, ператвараецца ў самастойную клетку і аддзяляецца ад мацярынскай.

Пры недахопе жыўлення і лішку кіслароду ў асяроддзі ў дражджэй назіраецца палавы працэс (зліццё двух клетак).

Лічыцца, што дрожджы ўзялі пачатак ад мнагаклетачных грыбоў. Па гэтай прычыне, будучы аднаклетачнымі, яны адносяцца да грыбоў, а не да пратыстаў.

■ **Вывады.** Плесневые грибы часта сустракаюцца на хлебе, сыры, таматнай пасце, садавіне ў выглядзе белага, зялёнага, блакітнага налёту. ■ Міцэлій аднаклетачны або мнагаклетачны. ■ Дрожджы не маюць міцэлію і прадстаўлены адзінкавымі мікраскапічнымі клеткамі.



1. Якія адрозненні ў будове маюць плесневые грибы: мукар і пеніцыл?
2. У якіх месцах у прыродзе распаўсюджаны плесневые грибы?
3. Якія асаблівасці будовы дражджэй? Чым адрозніваюцца дрожджы ад іншых грыбоў?
4. Выкарыстоўваючы малюнак 50, апішыце паслядоўнасць працэсу размнажэння дражджэй пачкаваннем.
5. Як вы лічыце, з якой мэтай дрожджы дабаўляюць у цеста?

§ 14. Роля грыбоў у прыродзе і жыцці чалавека

Роля грыбоў у прыродзе. Грибы разам з бактэрыямі і многімі пратыстамі іграюць важную ролю ў агульным кругавароце рэчываў у прыродзе. Яны раскладаюць арганічныя рэчывы адмерлых раслін і жывёл і робяць іх даступнымі для аўтатрофных арганізмаў, перш за ўсё для зялёных раслін. Грибы, такім чынам, выконваюць вялікую санітарную ролю па ачышчэнні асяроддзя і ўдзельнічаюць ва ўтварэнні ўрадлівага слоя глебы — гумусу.

Грибы адыгрываюць важную ролю ў жыцці раслін. Вы ведаеце, што многія грибы ўступаюць у сімбіёз з раслінамі — утвараюць мікарызу. Дзякуючы мікарызе расліна атрымлівае

ў 14 разоў больш вады з глебы, чым тая ж расліна без мікарызы. Для многіх грыбоў такі сімбіёз з'яўляецца неабходным, асабліва для фарміравання плодовых цел. Плодовае цела гриба-сімбіёнта вырастае непадалёк ад «свайго» дрэва. Гэтая асаблівасць іх жыцця зрабіла няўдалымі спробы штучнага развядзення каштоўных лясных грыбоў.



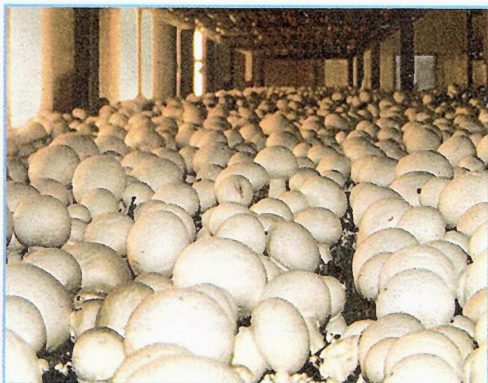
Мал. 51. Плодовае цела губы

Сярод грыбоў няма паразітаў. Звычайна яны паразітуюць на раслінах і жывёлах. Часта на дрэвах сустракаюцца **губы**, або **губавыя грыбы**. Споры губаў трапляюць у раны на кары дрэў і прарастаюць, утвараючы міцэлій. Ён пранікае ў драўніну і жывіцца арганічнымі рэчывамі яе клетак. Пашкоджаныя дрэвы становяцца ломкімі, трухлявымі. Праз некалькі гадоў пасля заражэння дрэва губай на ствале з'яўляюцца яе плодовыя целы (мал. 51). Яны маюць капітападобную форму і, як правіла, вельмі цвёрдыя. Шматгадовыя плодовыя целы губаў часам могуць дасягаць 0,5—1 м у дыяметры. На ніжнім баку плодовага цела ў дробных трубачках выпяваюць мільёны спор.

Каб папярэдзіць заражэнне губавымі грыбамі, трэба ахоўваць дрэвы ад пашкоджанняў кары і паломкі галін, а плодовыя целы збіваць і спальваць.

Грыбы могуць паразітаваць і на жывёлах, выклікаючы пашкоджанне скурнага покрыва — **мікозы**. Грыбы выдзяляюць рэчывы, якія разбураюць бялок, які ўваходзіць у склад скуры і кіпцюроў. Акрамя скуры, грыбы могуць параждаць розныя ўнутраныя органы — селязёнку, печань, лёгкія. Пераносчыкамі спор з'яўляюцца птушкі і лятучыя мышы.

Грыбы ў жыцці чалавека. Многія віды шапачкавых грыбоў ужываюць у ежу як каштоўны прадукт. Некаторыя



Мал. 52. Вырошчванне шампіньёнаў

віды вырошчваюць у штучных умовах на спецыяльных пажыўных субстратах: кампостах на аснове саломы (шампіньёны), на аснове драўніны (вешанкі). Часцей вырошчваюць шампіньёны (мал. 52), на другім месцы — *вешанка звычайная*. У Францыі культывуюць *чорны труфель*, у Японіі і іншых краінах — *шыітаке* (мал. 53).

Чалавек здаўна выкарыстоўвае грыбы ў розных галінах гаспадаркі. Вінаробства і хлебапечэнне — старажытныя промыслы — былі б немагчымы без дражджавых грыбоў. Пры хлебапечэнні вуглякіслы газ, які выдзяляецца дражджамі, падыхае цеста і робіць яго порыстым, пышным.

Некаторыя віды пеніцылу шырока выкарыстоўваюцца ў мікрабіялагічнай прамысловасці пры вытворчасці арганічных кіслот, вітамінаў і іншых каштоўных рэчываў. Шэраг відаў плесневых грыбоў выкарыстоўваецца для атрымання бялкоў, антыбіётыкаў, а таксама прэпаратаў для барацьбы са шкоднікамі сельскагаспадарчых раслін. Асобныя віды плесневых грыбоў прымяняюць для атрымання сыроў (ракфор і камамбер).

Вешанка
звычайнаяТруфель
чорны

Шыітаке

Мал. 53. Грыбы, якія культывуюцца

Вялікая і адмоўная роля плесневых грыбоў. Развіваючыся на прадуктах харчавання, прамысловых матэрыялах і вырабах са скуры, дрэва, паперы, пластыку, творах мастацтва, грыбы выклікаюць іх псаванне і наносзяць вялікую шкоду гаспадарцы. Грыбы разбураюць драўляныя пабудовы і апоры, кнігі, фарбы, ніткі, паперу. Пры гэтым барацьба з імі вельмі цяжкая.

Пасяляючыся на прадуктах харчавання, збожжы, плесневые грибы не толькі выклікаюць іх псаванне, але і выдзяляюць яды, якія нават у невялікіх дозах могуць выклікаць атручванне чалавека і жывёл. Навукоўцы выявілі каля 300 відаў грыбоў, якія выпрацоўваюць каля 500 відаў ядаў. Вось чаму нельга ўжываць у ежу і скормліваць жывёле прадукты і збожжа з плесняй.

Прадукты харчавання і кармы можна абараняць ад плесневых грыбоў, ствараючы ў сховішчах не прыдатныя для грыбоў умовы. Адною з мер з'яўляецца абязводжванне прадуктаў з дапамогай сушкі. Яблыкі, слівы або збожжа можна высушыць, а рыбу, мяса і каўбасу правяліць на сонцы. Іншы спосаб — паніжэнне тэмпературы захоўвання, напрыклад, у халадзільніках або халадзільных камерах.

Грыбы-паразіты пашкоджваюць культурныя расліны, прычыняючы велізарную шкоду сельскай гаспадарцы за кошт зніжэння ўраджайнасці і якасці сельскагаспадарчай прадукцыі, а таксама гібелі раслін. Яны пашкоджваюць сцёблы, лісты, кветкі, плады, насенне раслін.

► Галаўнёвыя грыбы паразітуюць на хлебных злаках — пшаніцы, аўсе і інш. Грыбніца галаўні размяшчаецца ўнутры сцябла злакавай расліны. Суквецці раслін, пашкоджаныя галаўнёй, з-за яе спор чорнага колеру выглядаюць як абвугленыя, падобныя на галавешку (адсюль і назва хваробы — галаўня).



► Грыб спарыння паразітуе на большым 250 відах культурных і дзікарослых злакаў, але пераважна на жыце. Спарыння пасяляецца ў завязі кветак раслін. Пры паражэнні раслін спарынняй на месцы завязі фарміруюцца ядавітыя чорныя рожкі (скляроцыі), якія складаюцца са шчыльна сплеченых гіфаў грыба.



◀ Ржаўныя грыбы пашкоджваюць тканкі раслін, парушаючы працэсы фотасінтэзу, дыхання, выпарэння вады. Гэта прыводзіць да страты ўраджаю, а ў многіх выпадках заканчваецца гібеллю раслін. Ржаўныя грыбы пашкоджваюць больш за 500 відаў раслін. Хвароба, якая выклікаецца ржаўнымі грыбамі, называецца ржай.

► Мучністарасяныя грыбы пашкоджваюць сотні відаў раслін. На паверхні пашкоджаных органаў развіваецца белаваты міцэлій, утвараючы мучністы налёт (адсюль і назва хваробы — мучністая раса). Затым міцэлій цямнее. Мучністарасяныя грыбы — небяспечныя паразіты пшаніцы, жыта, лубіну, аграсту, вінаграднай лазы, дуба і інш.



Ёсць шмат відаў грыбоў, якія паразітуюць на падземных частках раслін: каранях, клубнях, цыбулінах. Заражаныя грыбамі расліны становяцца нежыццяздольнымі.

Асноўнымі метадамі абароны раслін ад грыбных хвароб з'яўляюцца: стварэнне і вырошчванне ўстойлівых да хвароб сартоў, высокая культура аграгатахнікі, распрацоўка і выкарыстанне эфектыўных і бяспечных сродкаў прафілактыкі і падаўлення ўзбуджальнікаў хвароб.

Каля тысячы відаў грыбоў, у тым ліку некаторыя віды дражджэй, паразітуюць таксама на хатніх жывёлах і чала-

веку, выклікаючы розныя захворванні скуры, пазногцяў, валасоў. Такія захворванні называюцца мікозамі або грыбковымі. Адным з самых распаўсюджаных грыбковых захворванняў з'яўляецца **мікраспарыя** (стрыгучы лішай).



Мал. 54. Мікраспарыя

Грыбок пашкоджвае вонкавае покрыва чалавека і жывёл. Часты спосаб заражэння — цесны кантакт з хворым чалавекам ці жывёлай. Стрыгучым лішаём часцей пакутуюць дзеці, якія гуляюць з вулічнымі жывёламі — кошкамі або сабакамі. Грыбок можа перадавацца і праз асабістыя рэчы хворага чалавека. Пры заражэнні на целе з'яўляецца невялікая выпуклая пляма чырвонага колеру (мал. 54). Скура свярбіць і пакрываецца сухімі скурачкамі. Пры мікраспарыі валасістай часткі скуры галавы самай характэрнай прыметай з'яўляецца наяўнасць у ачагу паражэння абламаных валасоў.

Шырока распаўсюджанымі з'яўляюцца мікозы, пры якіх паражаецца не толькі скура, але і пазногці (мал. 55), валасы.

Мікозы могуць перадавацца бытавым шляхам пры выкарыстанні адных і тых жа ручнікоў, абутку, адзення, зубной шчоткі, расчоскі і т. п. Грыбковым захворваннем можна заразіцца ў грамадскіх туалетах, саўнах, лазнях, басейнах, на пляжах. Інфіцыраванню хваробатворнымі грыбамі спрыяе пашкоджанне скурнага покрыва — ранкі, драпіны, расколіны. Для папярэджання мікозаў неабходна выконваць правілы асабістай гігіены пры наведванні басейна, лазні, саўны.



Мал. 55. Мікоз пальцаў ступняў

■ **Вывады.** Грибы ўдзельнічаюць у агульным кругавароце рэчываў у прыродзе. ■ Многія грибы ўступаюць у сімбіёз з раслінамі. ■ Ядомыя грибы ўжываюцца чалавекам у ежу. ■ Плесневые грибы і дрожджы выкарыстоўваюцца для вытворчасці прадуктаў харчавання, лекавых прэпаратаў. ■ Некаторыя грибы наносзяць значную шкоду чалавеку: выклікаюць псаванне прадуктаў харчавання, разбураюць вырабы з драўніны і скуры. ■ Грибы-паразіты выклікаюць розныя захворванні раслін, жывёл і чалавека.



1. Якая роля грибоў у кругавароце рэчываў у экасістэмах? 2. Якія грибы ўступаюць у сімбіёз з раслінамі? Чым характарызуецца такое ўзаемнае супрацоўніцтва? 3. Якое значэнне маюць грибы ў жыцці чалавека? 4. Пры выпечцы пірагоў у цеста дабаўляюць дрожджы. Чым яны там жывяцца? 5. Чаму нельга ўжываць у ежу і скормліваць жывёлам заплеснелыя прадукты харчавання, гародніну, садавіну, насенне? 6. Сухары і хрумсткія булчкі доўга не плеснеюць. На свежым хлебe, джэме і пірагу з фруктамі хутка з'яўляецца налёт плесні. Растлумачце прычыну. 7. Нельга знішчаць неядомыя і ядавітыя грибы. Растлумачце чаму.



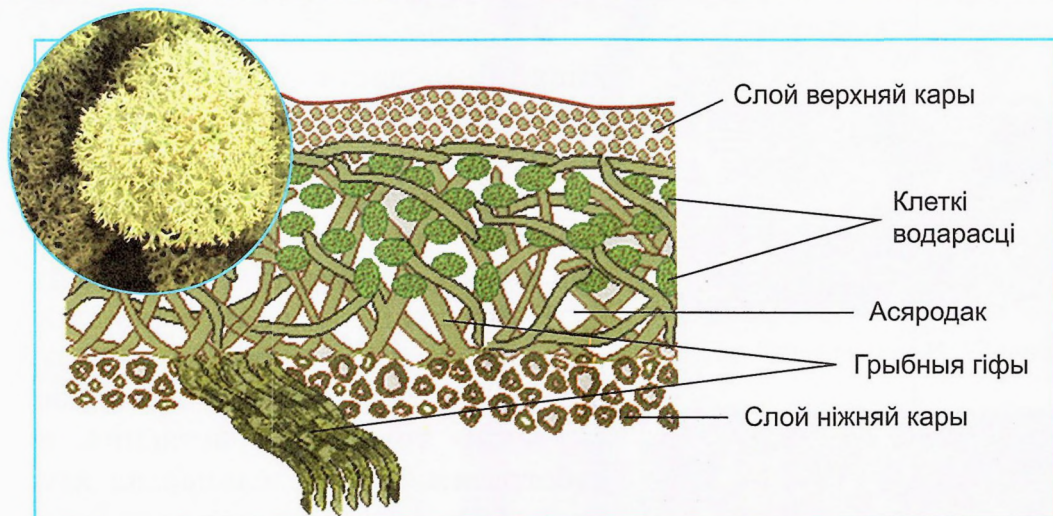
Сфармулюйце правілы паводзін, якіх неабходна штодзённа прытрымлівацца, каб не заразіцца грыбковымі захворваннямі.

§ 15. Лішайнікі

Гуляючы ў гарадскім парку, лесе, можна ўбачыць на ствалах дрэў і кустоў, на камянях, карчах рэльефныя нарасці або «кусцікі» розных колераў і формаў. Так выглядаюць лішайнікі.

Агульная характарыстыка лішайнікаў. Цела лішайніка называецца **слаявішча** або **талом**. Слаявішча можа выглядаць скурачкай або пласцінкай, падобнай на лісток, кусцікам або касмачамі, якія звісаюць нібы доўгая барада.

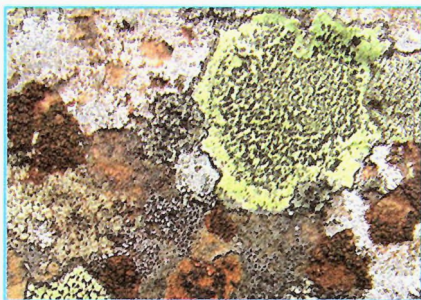
Лішайнікі — група жывых арганізмаў, слаявішча якіх утворана двума арганізмамі — грыбам і водарасцю (або цыянабактэрыяй), якія знаходзяцца ў сімбіёзе. Грыб прыма-



Мал. 56. Будова сляявішча лішайніку

цоўвае лішайнік да субстрату, забяспечвае водарасць вадой і растворанымі мінеральнымі рэчывамі, абараняе водарасць ад высыхання (мал. 56). Кара, якая пакрывае сляявішча зверху і знізу, складаецца са шчыльна пераплеценых грыбных гіфаў. З дапамогай кары лішайнікі ўсмоктваюць вільгаць. Водарасць забяспечвае грыб створанымі ёю ў працэсе фотасінтэзу арганічнымі рэчывамі.

Комплексная прырода лішайнікаў дазваляе ім атрымліваць харчаванне пераважна з паветра за кошт атмасферных ападкаў, расы, туманаў, часцінак пылу, якія асядаюць на сляявішча. Таму лішайнікі валодаюць унікальнай здольнасцю існаваць у такіх умовах, якія цалкам непрыдатныя для жыцця іншых арганізмаў, — на голых скалах і камянях, дахах дамоў, кары дрэў і нават на шкле. Яны растуць усюды: у суровай Антарктыдзе, на кручах Тыбета, у палярнай тундры і гарачых пустынях Афрыкі і Азіі. Лішайнікі пераносяць жорсткую сцюжу, гадамі мокнуць у вадзе, не баяцца гарачых прамянёў сонца, «жывым» пылам лётаюць над пустыняй. Але варта ім толькі трапіць у вільготнае асяроддзе — ажываюць.



Мал. 57. Накіпныя лішайнікі



Мал. 58. Ксанторыя



Мал. 59. Пармелія

У сасновых лясах Беларусі лішайнікі часта шэрым дываном высцілаюць глебу, растуць на ствалах дрэў, звісаюць з галін.

Па форме талом лішайнікі падраздзяляюцца на накіпныя (або коркавыя), ліставатыя і кусцістыя.

Найбольш распаўсюджаныя накіпныя лішайнікі (каля 80 % відаў). Іх слаявішча ў выглядзе скурачкі трывала зрастаецца з субстратам і неаддзельнае ад яго (мал. 57).

Ліставатыя лішайнікі маюць выгляд лускавінак або пласцінак, якія мацуюцца да субстрату пучкамі гіфаў грыба. Яны растуць на камянях і кары дрэў. Так, у Беларусі часта сустракаюцца лішайнікі *ксанторыя* залаціста-жоўтага колеру і *пармелія*, якая бывае шэрага, жоўтага, зялёнага або бурага колеру (мал. 58, 59).

Кусцістыя лішайнікі ўяўляюць сабой кусцікі, утвораныя тонкімі разгалінаванымі ніцямі або стволікамі, якія прымацаваныя да глебы ці кары дрэва толькі асновамі, напрыклад *кладонія* (мал. 60). Пасяляючыся на дрэ-

вах у вільготных лясах, такія лішайнікі ўтвараюць доўгія касмачы — «бароды», напрыклад *уснея барадатая* (мал. 61).

У сасновых лясах, на пясчаных глебах расце *цэтра-рыя ісландская* (мал. 62). Гэта кусцісты лішайнік вышынёй

10—15 см. Адвары і настоі цэтрарыі выкарыстоўваюцца для лячэння захворванняў стрававальнага трак- та, пры адсутнасці апетыту. З цэ- трарыі гатуюць таблеткі і пасціл- кі для рассмоктвання пры кашлі.

Размнажаюцца лішайнікі га- лоўным чынам бясполым шля- хам — кавалачкамі слаявішча. Ломкія ў сухое надвор'е лішайнікі лёгка ламаюцца і разносяцца ва- дой, ветрам, жывёламі. У спры- яльных умовах яны прарастаюць у новыя слаявішчы лішайнікаў.

Роля лішайнікаў у прыродзе і гаспадарчай дзейнасці чалаве- ка. Вядома каля 26 тыс. відаў лішайнікаў, шырока распаўсюджа- ных у прыродзе. Няма іх толькі ў месцах, дзе паветра моцна забру- джана шкоднымі газами. Лішайні- кі вельмі адчувальныя да забруд- жвання паветра. Большасць з іх гіне ў буйных гарадах, а такса- ма паблізу заводаў і фабрык. Гэ- тыя выключна жыццёўстойлівыя арганізмы служаць лепшымі ін- дыкатарамі чысціні паветра.

Лішайнікі звычайна першымі засяляюць безжыццёвыя месцы.

Патрапіўшы на голяя скалы, яны выдзяляюць так зва- ныя лішайнікавыя кіслоты, якія раствараюць мінералы. У расколінах і паглыбленнях разрыхленай пароды за- трымліваюцца часцінкі пылу і адмерлыя часткі лішайнікаў,



Мал. 60. Кладонія



Мал. 61. Уснея барадатая



Мал. 62. Цэтрарыя ісландская

якія раскладаюцца. У выніку ўтвараецца перагной, на якім могуць пасяляцца расліны. Такім чынам, лішайнікі разам з бактэрыямі і пратыстамі ствараюць на безжыццёвых скалах умовы для жыцця іншых арганізмаў, у тым ліку для раслін і жывёл. Гэта азначае, што лішайнікі з'яўляюцца піянерамі расліннага і жывёльнага свету.

У гаспадарчай дзейнасці чалавека важную ролю адыгрываюць кармавыя лішайнікі (напрыклад, *ягель*), якія служаць кормам не толькі паўночным аленям, але і маралам, казулям, ласям. Ягель (або аленевы мох) — гэта зборная назва некалькіх відаў роду Кладонія. У тундры ягель займае велізарныя прасторы. Некаторыя віды лішайнікаў (*лішайнікавая манна*, *гірафора*) выкарыстоўваюцца ў ежу людзьмі. З лішайнікаў атрымліваюць фарбы, хімічны індыкатор лакмус, спірт, лішайнікавыя кіслоты, лекавыя прэпараты для лячэння туберкулёзу, фурункулёзу, кішэчных захворванняў, шаленства і інш. Некаторыя віды выкарыстоўваюцца ў парфумернай прамысловасці для таго, каб надаць стойкасць араматам.

■ **Вывады.** Лішайнік — гэта комплексны арганізм, які складаецца з грыба і аўтатрофнага кампанента (водарасці або цыянабактэрыі). ■ Грыбны кампанент забяспечвае водарасць вадой і мінеральнымі рэчывамі, а ўзамен атрымлівае створаныя водарасцю або цыянабактэрыяй у працэсе фотасінтэзу арганічныя рэчывы. ■ Лішайнікі з'яўляюцца кормам для аленяў, служаць сыравінай для атрымання лішайнікавых кіслот, фарбаў, многіх лекавых прэпаратаў.



1. Што ўяўляе сабой лішайнік? 2. Якія ўзаемаадносіны грыба і аўтатрофнага кампанента ў складзе слявішча лішайніка? 3. Якія асаблівасці знешняй будовы слявішча розных груп лішайнікаў? 4. У чым асаблівасці жыцця лішайнікаў у параўнанні з іншымі арганізмамі? 5. Як размнажаюцца лішайнікі? 6. Чаму лішайнікі называюць піянерамі ў асваенні безжыццёвых тэрыторый? З чым гэта звязана?

Лісцова



5

Глава

Агульная характарыстыка раслін

Вы любіце салату? Напэўна, кожны з вас можа прыгатаваць яе па сваім рэцэпце. Складзіце спіс з пяці агародных раслін, якія можна выкарыстоўваць у салаце. У вашым спісе ёсць морква? Тады на салату пойдзе карань. Калі вы выбралі цыбулю, то для салаты будуць выкарыстаны зялёныя лісты — пяро. Як наконт некалькіх лісцікаў пятрушкі? Ці будуць у вашай салаце памідоры, агуркі, спаржавая фасоль, зялёны гарошак? Якія часткі раслін выкарыстоўваюцца ў гэтым выпадку?

Вы ўжо многае ведаеце аб раслінах, напрыклад аб некаторых іх частках. Гэтыя часткі называюцца органамі.

3 гэтай главы вы даведаецеся:

- па якіх прыметах расліны адрозніваюцца ад іншых арганізмаў;
- чаму расліны — жывыя арганізмы;
- дзе расліны жывуць;
- якія асаблівасці будовы расліннай клеткі;
- што такое тканкі і якія тканкі ўтвараюць органы раслін;
- што такое жыццёвая форма раслін і якія жыццёвыя формы характэрныя для раслін.

§ 16. Расліна — жывы арганізм

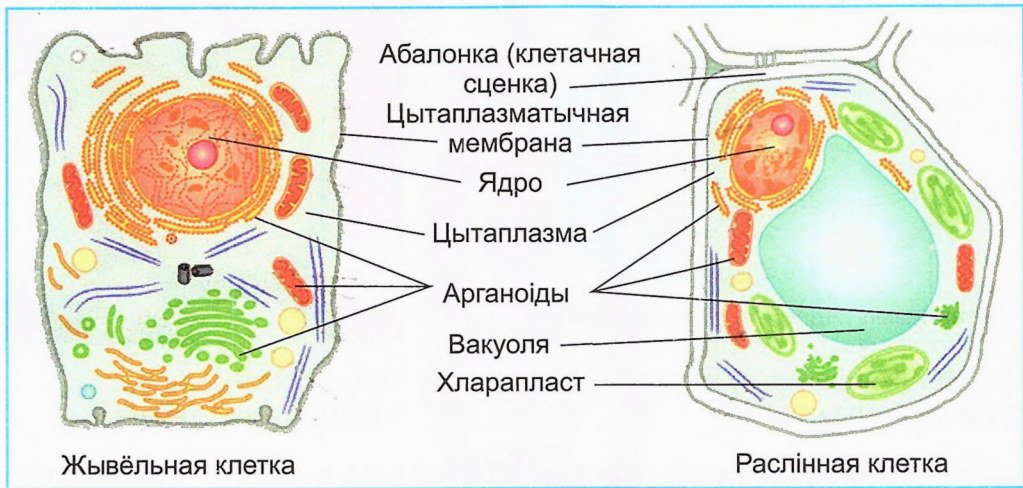
Асноўныя прыметы раслін. Якія расліны вы ведаеце? Магчыма, вы назавяце дуб, бярозу, рамонак, канюшыну, званочак, елку.

Вы ўжо ведаеце, што расліны складаюцца з органаў. Орган — гэта частка арганізма, якая выконвае пэўную функцыю і якая мае прыстасаваную для гэтага будову. У большасці раслін ёсць карані, якія ўтрымліваюць расліны ў глебе. Карані паглынаюць ваду і раствораныя ў ёй мінеральныя рэчывы. Лісты выконваюць функцыю фотасінтэзу, выпарэння вады і газаабмену. Сцябло звязвае карань і лісты паміж сабой. Сцябло, лісты і карань называюцца **вегетатыўнымі органамі**. У большасці раслін фарміруюцца кветкі, з якіх утвараюцца плады і насенне (мал. 63). Гэтыя органы выконваюць функцыю размнажэння і рассялення раслін.



Мал. 63. Кветкі гароху, яго плады і насенне

Усе расліны мнагаклетачныя. Іх органы ўтвораны вялікай колькасцю клетак. Клеткі лістоў і маладых сцёблаў утрымліваюць зялёны пігмент хларафіл, здольны паглынаць сонечнае святло. Выкарыстоўваючы сонечную энергію, расліны сінтэзуюць з вады і вуглякіслага газу арганічныя рэчывы. (*Успомніце, як называецца такі працэс.*) Арганічныя рэчывы з'яўляюцца будаўнічым матэрыялам для маладых клетак і органаў раслін, а таксама крыніцай энергіі для розных працэсаў, якія праходзяць у іх. Такім чынам, большасць раслін



Мал. 64. Схема будовы клетак

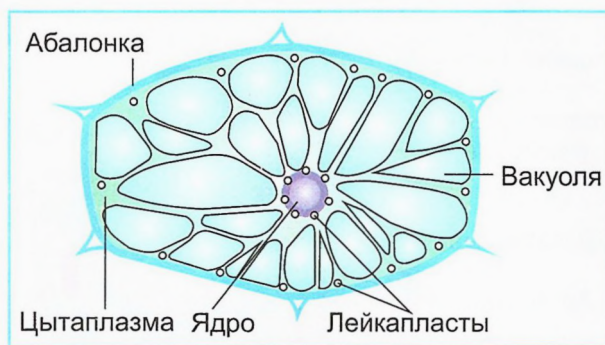
з'яўляюцца аўтатрофамі. (Успомніце, якія арганізмы называюцца аўтатрофамі.)

Асаблівасці будовы клетак раслін. У 6-м класе вы ўжо вивучалі, як упарадкаваны клеткі раслін і жывёл. Выкарыстоўваючы малюнак 64, параўнайце схемы будовы расліннай і жывёльнай клетак. Якія структуры характэрныя для абодвух клетак? Чым раслінная клетка адрозніваецца ад жывёльнай? Цяпер падвядзем вынік. Абедзве клеткі маюць агульныя структуры. Гэта цытаплазма з арганойдамі, ядро і цытапламатычная мембрана, якая акружае цытаплазму. А чым гэтыя клеткі адрозніваюцца? У расліннай клетцы ёсць зялёныя пластыды — хларапласты, якія надаюць клеткам зялёную афарбоўку (мал. 65).

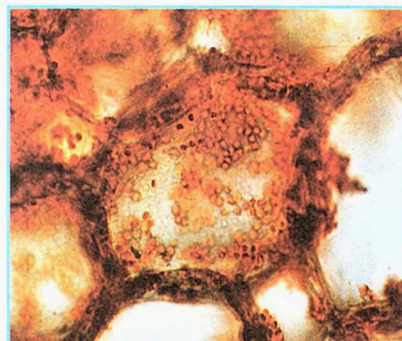
Пластыды бываюць трох відаў. Хларапласты ўтрымліваюць пігмент хларафіл — у іх ажыццяўляецца фотасінтэз. Хларафіл утвараецца ў хларапластах на святле. Калі расліне святла недастат-



Мал. 65. Хларапласты ў клетках эладэі



Мал. 66. Лейкапласты ў клетках скуркі ліста традэсканцыі



Мал. 67. Храмапласты ў клетках плода тамата

кова, хларафіл разбураецца. Лейкапласты — бясколерныя пластыды, у якіх назапашваюцца вугляводы (крухмал), бялкі або тлушчы (мал. 66). Храмапласты ўтрымліваюць пігменты жоўтага, чырвонага ці аранжавага колеру (мал. 67). Яны абумоўліваюць яркую афарбоўку кветак і плодоў многіх раслін, а таксама восеньскую афарбоўку лістоў.

У раслінных клетках ёсць вакуолі, запоўненыя растворами розных рэчываў. Гэты раствор называецца клетачным сокам. Як вы ведаеце, клетачны сок вызначае смак многіх плодоў. Вакуолі з'яўляюцца крыніцай запасных пажыўных рэчываў і рэзервуарам вады ў клетцы. Дзякуючы ціску, які ствараюць малекулы вады ў вакуолі, жывыя раслінныя клеткі падтрымліваюць сваю пругкасць.

Звонку раслінную клетку пакрывае клетачная абалонка (клетачная сценка). Яна досыць трывалая і абараняе клетку ад пашкоджанняў, пранікнення ў яе бактэрый і іншых арганізмаў. У многіх клетках абалонка дасягае значнай таўшчыні. У абалонцы ёсць спецыяльныя ўтварэнні — поры, па якіх розныя рэчывы могуць перамяшчацца з клеткі ў клетку. Абалонка некаторых клетак насычаецца адмысловым рэчывам. У выніку гэтага яна становіцца трывалай, цвёрдай і непранікальнай для розных рэчываў (кажуць, што абалонка адраўневае). Пры гэтым паступленне рэчываў у

клетку спыняецца, і яе жывое змесціва адмірае. Трывалая абалонка застаецца існаваць у органах раслін.

А цяпер успомнім, як упарадкаваны клеткі бактэрый. У клетках бактэрый ядро адсутнічае. А ў клетках раслін ёсць аформленае ядро. Такім чынам, расліны, гэтак жа як пратысты і грыбы, з'яўляюцца эўкарыётамі.

Расліны — многаклетачныя эўкарыятычныя аўтатрофныя арганізмы, цела якіх падзелена на органы — корань, сцябло і ліст.

Успомніце, па якіх прыметах жывыя арганізмы адрозніваюцца ад цел нежывой прыроды. Жывыя арганізмы харчуюцца, дыхаюць, выдзяляюць непатрэбныя рэчывы, размнажаюцца, растуць, развіваюцца, рэагуюць на змяненні ў навакольным асяроддзі. Усе гэтыя прыметы характэрны і для раслін. Таму расліны — жывыя арганізмы.

Распаўсюджанне раслін. Расліны распаўсюджаны на ўсім зямным шары — ад халодных пустынь Антарктыды і Арктыкі да гарачых пустынь Афрыкі (мал. 68). Больш за ўсё відаў раслін знаходзіцца ў вільготных трапічных лясах.

Большасць раслін жыве на сушы, але многія селяцца ў вадаёмах або каля іх. Расліны добра прыстасаваны да ўмоў існавання ў розных месцапражываннях.



Палярны мак
(Арктыка)



Архідэі
(Паўднёвая Азія)



Лаунія галоўчатая
(пустыня Сахара)

Вывучэннем раслін займаецца батаніка. Яна даследуе жыццё раслін, іх будову, распаўсюджанне, узаемасувязь з навакольным асяроддзем і паміж сабой. Вывучэнне батанікі дае магчымасць кожнаму з нас не толькі даведацца пра жыццё раслін, але і прыняць актыўны ўдзел у ахове прыроды і рацыянальным выкарыстанні раслінных рэсурсаў.

■ **Вывады.** Расліны — мнагаклетачныя аўтатрофныя арганізмы. ■ Іх цела падзелена на вегетатыўныя органы — сцябло, лісты і карані. ■ Для расліннай клеткі характэрны пластыды, абалонка і вакуолі. ■ Расліны насяляюць усе кантыненты Зямлі.



1. Па якіх прыметах расліны адрозніваюцца ад іншых арганізмаў? 2. Якія функцыі выконваюць вегетатыўныя органы? 3. Чым раслінная клетка адрозніваецца ад жывёльнай? 4. Чаму лісты раслін зялёныя, а карані не? 5. Калі пакінуць дошку ляжаць на траве, што будзе з травой пад дошкай праз некалькі дзён і чаму гэта адбудзецца?



Прывядзіце прыклады з'яў у жыцці раслін, якія пацвярджаюць, што расліны — жывыя арганізмы.

§ 17. Паняцце аб тканках

Вы, верагодна, неаднаразова бачылі, што падчас моцнага ветру высокія расліны, асабліва маладыя, згінаюцца амаль да зямлі, але не ламаюцца. Чаму гэта адбываецца?

Навукоўцы лічаць, што продкамі раслін былі водарасці. У адрозненне ад водарасцей, якія ў асноўным жывуць у вадзе, расліны пануюць на сушы. Мы бачым іх у лясах, на лугах і балотах, па берагах рэк і азёр. Іх вырошчваюць у садах, парках і скверах, на палях і агародах.

Асваенне раслінамі сушы суправаджалася фарміраваннем у іх прыстасаванняў, якія забяспечылі іх выжыванне ў новых наземных умовах.

Паняцце аб тканках раслін. Успомніце, як упарадкавана цела мнагаклетачных водарасцей. У многіх відаў яно складаецца практычна з аднолькавых клетак, і кожная клетка здольная выконваць усе функцыі, характэрныя для водарасці. А як у раслін? Функцыі ў мнагаклетачным арганізме раслін выконваюць не асобныя клеткі, а групы клетак. Адна група клетак, напрыклад, выконвае функцыю аховы, другая — функцыю транспарту рэчываў па арганізме, трэцяя — ажыццяўляе фотасінтэз і г. д. Такім чынам, для выканання функцый у раслін фарміруюцца розныя віды клетак. Пры гэтым клеткі кожнага віду адрозніваюцца будовай. Для выканання пэўных функцый клеткі аб'ядноўваюцца ў групы, якія называюцца тканкамі.

Тканка — гэта група падобных па будове клетак, якія выконваюць пэўныя функцыі.

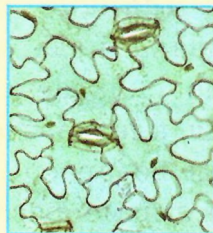
Такім чынам, у выніку асваення раслінамі сушы ў іх сфарміраваліся не толькі органы, але і тканкі, з якіх складаюцца органы.

Віды тканак. У раслін вылучаюць некалькі відаў тканак. Покрыўныя тканкі абараняюць цела расліны ад страты вільгаці.

► Водарасці, якія жывуць у вадзе, не маюць патрэбы ў такой абароне. Аднак, калі водарасць забраць з вады, яе цела хутка высыхае, што сведчыць аб адсутнасці спецыяльных покрываў, якія абараняюць цела ад страты вільгаці. У наземных умовах маглі выжыць толькі тыя расліны, у якіх з'явіліся покрывныя тканкі, паколькі наземныя расліны растуць і развіваюцца пры перыядычным, а не пастаянным увільгатненні, часта ва ўмовах працяглага сухага перыяду.

1) Покрывныя тканкі таксама надзейна абараняюць цела расліны ад перападаў тэмператур, механічных пашкоджанняў, пранікнення мікраарганізмаў.

► Клеткі покрыўных тканак шчыльна злучаныя паміж сабой, часта маюць звільстыя сценкі. Міжклетнікаў няма. Клетачныя абалонкі часта патоўшчаны і насычаны рознымі рэчывамі, якія павышаюць іх ахоўныя ўласцівасці. Для сувязі са знешнім асяроддзем у покрыўных тканках узнікаюць спецыяльныя ўтварэнні — вусцейкі, сачыўкі.

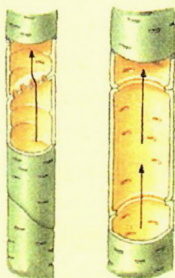


Першыя наземныя расліны мелі выгляд невялікіх слаба-разгалінаваных галінак. Клеткі верхніх галінак гэтых раслін ажыццяўлялі фотасінтэз, а клеткі ніжняй часткі ўсмоктвалі з глебы ваду. Для нармальнага існавання раслін неабходна было пастаяннае перамяшчэнне вады да верхняй часткі расліны (*падумайце чаму?*) і арганічных рэчываў — у зваротным кірунку. Гэтая неабходнасць абумовіла развіццё **праводзячых** тканак, якія і ажыццяўляюць транспарт рэчываў у цэле раслін.

► Да праводзячых тканак адносяцца луб і драўніна. Праводзячыя элементы лубу — сітападобныя трубки — гэта рады выцягнутых жывых клетак. Іх папярочныя сценкі (сітападобныя пласцінкі) пранізаны адтулінамі (накшталт сіта). Праз іх праходзяць цяжыя дытаплазмы, па якіх з клеткі ў клетку перадаюцца арганічныя рэчывы. Побач з сітападобнымі трубкамі размешчаны клеткі-спадарожніцы, якія паскараюць правядзенне рэчываў.



Сітападобная трубка



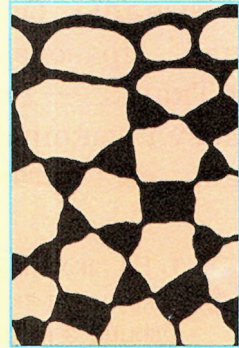
Трахеіда Сасуд

◀ Драўніна складаецца з праводзячых элементаў: трахеідаў і сасудаў. Трахеіды — гэта мёртвыя падоўжаныя клеткі з моцна патоўшчанымі абалонкамі і заостранымі канцамі. Сувязь паміж імі ажыццяўляецца праз поры. Сасуды — доўгія полыя трубки, якія складаюцца з ланцужкоў мёртвых клетак — членікаў сасуда. У папярочных сценках ёсць буйныя адтуліны. Па трахеідах і сасудах вада (→) перамяшчаецца ад кораня ў сцябло і лісты.

3) **Механічныя** тканкі складаюць унутраны каркас цела расліны. Яны падтрымліваюць расліну ў пэўным становішчы, якое забяспечвае ўлоўліванне сонечнага святла і супрацьстаянне фактарам навакольнага асяроддзя (вецер, лівень).

► Механічныя тканкі ўтвораны як жывымі, так і мёртвымі клеткамі. Абалонкі жывых клетак каленхімы (гл. мал.) патаўшчаюцца па вуглах або па паралельных абалонках. Такая тканка сустракаецца ў маладых сцёблах і лістах.

► Склеранхіма ўтворана мёртвымі выцягнутымі клеткамі з раўнамерна патаўшчанымі абалонкамі. Такія клеткі называюцца валокнамі. Валокны часта размяшчаюцца побач з праводзячымі элементамі лубу і драўніны.



4) **Фотасінтэзуючая** тканка знаходзіцца ў лістах і маладых сцёблах, яна ажыццяўляе фотасінтэз. Частка арганічных рэчываў, сінтэзаваных у лістах, перамяшчаецца ў сцябло і карань і адкладаецца ў запас у клетках запасаючай тканкі. Клеткі некаторых раслін для паспяховага выжывання ў засушлівых умовах запасаць ваду. Фотасінтэзуючыя і запасаючыя тканкі аб'ядноўваюцца ў групу **асноўных** тканак.

5) **Утваральныя** тканкі складаюцца з клетак, якія здольныя дзяліцца на працягу ўсяго жыцця расліны. Клеткі, якія з'явіліся ў выніку дзялення клетак утваральнай тканкі, затым пераўтворацца ў клеткі іншых тканак расліны. Клеткі ўтваральнай тканкі дробныя, танкасценныя. Дзякуючы дзейнасці ўтваральнай тканкі расліны растуць у даўжыню і таўшчыню. Таму клеткі ўтваральнай тканкі залягаюць на верхавіне расліны і кончыку караня, а таксама размяшчаюцца падоўжнымі цяжамі або цыліндрамі ў цэле расліны.

У склад раслінных тканак уваходзіць таксама міжклетачнае рэчыва. Яно змацоўвае клеткі паміж сабой, абараняе іх, перашкаджае выпарэнню вады. Больш падрабязна мы пазнаёмімся з тканкамі пры вывучэнні органаў раслін.

- **Вывады.** Органы раслін складаюцца з тканак: пакрыўнай, праводзячай, механічнай, утваральнай, асноўнай.
- Тканкі — гэта групы клетак, якія маюць падобную будову і выконваюць аднолькавыя функцыі.
- З'яўленне тканак, як і органаў, звязана з выхадам раслін на сушу.

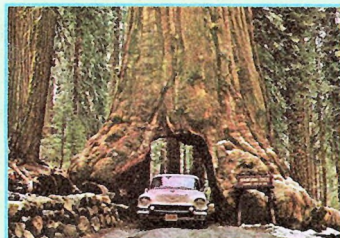


1. Па якіх прыметах адрозніваюць тканкі? 2. Якія функцыі выконваюць пакрыўныя тканкі? Механічныя? 3. Зрабіце меркаванне, якія тканкі складаюцца з мёртвых клетак. Адказ абгрунтуйце. 4. Назавіце змяненні ў будове раслін, якія садзейнічалі асваенню імі сушы. 5. Вам калі-небудзь даводзілася назіраць, як сякуць або распілоўваюць уручную буйныя дрэвы? Як вы лічыце, гэта лёгка рабіць? Чаму для гэтага патрабуецца прыкладска нямала намаганняў?

§ 18. Разнастайнасць раслін

Разнастайнасць раслін. Раслінны свет багаты і разнастайны. У цяперашні час налічваецца больш за 300 тыс. відаў раслін, якія распаўсюджаны на ўсіх кантынентах зямнога шара. Сярод іх ёсць і гіганты вышыняй 120—150 м (*секвой, эўкаліпты, баабабы*), і зусім маленечкія (напрыклад, *раска*) велічыняй 0,3—0,4 см.

Біяфакт. Самае вялікае дрэва на Зямлі — секвойдэндрон гіганцкі, або мамантава дрэва. Дасягае вышыні 100 і больш метраў, ствол да 10 м у дыяметры. Жыве да 3 тыс. гадоў. На малюнку вы бачыце тунэль у ніжняй частцы ствала секвойдэндрана, праз які свабодна праязджае аўтамабіль.



Расліны адрозніваюцца і па працягласці жыцця. Адны жывуць усяго некалькі месяцаў (*вяснянка веснавая* — 1,5—2 месяцы). А некаторыя дубы растуць 300—400 гадоў.

Разнастайныя расліны па знешнім выглядзе і ўнутранай будове.

Жыццёвыя формы раслін. Расліны існуюць у выглядзе розных жыццёвых форм — дрэў, кустоў, кустікаў, траў.

Жыццёвая форма — гэта своеасаблівы знешні выгляд расліны, які адлюстроўвае яе прыстасаванасць да пэўных умоў навакольнага асяроддзя.

Чым дрэва адрозніваецца ад куста? Каб гэта ўстанавіць, успомніце, якія вы ведаеце дрэвы, кусты. Як яны выглядаюць? У чым заключаюцца адрозненні паміж імі? Для дрэў, як вы ведаеце, характэрна наяўнасць ствала (мал. 69). Дрэвы — звычайна буйныя расліны са шматгадовым дравяністым ствалом. Многія клеткі, якія ўтвараюць ствол, — мёртвыя, з адраўнелымі абалонкамі. Жывуць дрэвы ад некалькіх дзясяткаў да некалькіх сотняў (часам тысяч) гадоў. Тыповымі дрэвамі нашай прыроднай зоны з'яўляюцца *дуб, бяроза, ліпа, клён, ясень, рабіна* і інш.

У кустоў не адзін ствол, а некалькі стволікаў (мал. 70, с. 86). Працягласць жыцця куста можа быць вельмі вялікай, але асобныя яго стволікі жывуць параўнальна нядоўга (да 2 гадоў, напрыклад, у *малін* і да 60 гадоў — у *бэзу*). У нашых лясах шырока распаўсюджаны кусты: *арэшнік (ляшчына), бружмель лясны, бузіна чырвоная, крушына звычайная, брызгліна*



Мал. 69. Дуб чарэшчаты



Мал. 70. Бэз



Мал. 71. Буякі

бародаўчатая і інш. У батанічных садах, парках і скверах, у агародчыках разводзяць *бэз*, *чубушнік*, *рабіннік*, *пузыраплоднік* і інш.

Кусцікі — гэта маленькія кусты. Вышыня іх не перавышае 1 м. Яны шырока распаўсюджаны ў тундры, высока ў гарах, на балотах, у хвойных лясах. Да іх адносяцца *чарніцы*, *брусніцы*, *буякі* (мал. 71), *журавіны*, *верас*, *багун* і інш.



Мал. 72. Баршчэўнік
Сасноўскага і апёкі на скуры

Травы, або травяністыя расліны, маюць, як правіла, зялёныя сакавітыя сцёблы. Яны звычайна ніжэйшыя за дрэвы і хмызнякі. Але ёсць і выключэнні. *Баршчэўнік Сасноўскага*, напрыклад, бывае вышэйшым за рост чалавека. Гэтую расліну неабходна добра ведаць, бо яна ядавітая. Пры судакрананні з ёй на скуры ўтвараюцца апёкі (мал. 72).

Высокімі растуць таксама *сла-
нечнік*, *краніва двухдомная*, *іван-*



Фіялка трохколерная



Стрэлкі



Свірэпа

Мал. 73. Аднагадовыя расліны

чай вузкалісты, дуднік лясны. Травы бываюць аднагадовымі, двухгадовымі і шматгадовымі.

Аднагадовыя расліны (мал. 73) живуць на працягу аднаго вегетацыйнага перыяду. Вясной яны развіваюцца з насення, затым цвітуць, утвараюць плады з насеннем і пасля гэтага адміраюць. Аднагадовымі з'яўляюцца *фіялка трохколерная, стрэлкі, свірэпа, лебяды, гарох, агурок* і інш.

Двухгадовыя расліны (мал. 74) живуць два вегетацыйныя перыяды. У першы год у іх развіваюцца вегетатыўныя органы. На другі год фарміруюцца новыя парасткі, расліны цвітуць, утвараюць плады і насенне і да восені адміраюць (*баркун жоўты, асліннік, буракі, морква, капуста, дзіванна* і інш.).



Баркун жоўты



Асліннік



Буракі

Мал. 74. Двухгадовыя расліны



Цыкорыя звычайная



Чараўнік двухлісты



Нівянік звычайны

Мал. 75. Шматгадовыя расліны

У шматгадовых травяністых раслін (мал. 75) надземныя парасткі пасля цвіцення і плоданашэння адміраюць. З пакінутай пад зямлёй часткі на будучы год развіваюцца новыя расліны. Да шматгадовых травяністых раслін адносяцца: *цыкорыя звычайная*, *чараўнік двухлісты*, *нівянік звычайны*, *дзюмухавец лекавы*, *трыпутнік вялікі*, *цімафееўка лугавая*, *пырнік паўзучы*, *купена лекавая* і інш.

Большасць шматгадовых траў на працягу жыцця цвітуць і пладаносяць шмат разоў. Іншыя, наадварот, цвітуць і пладаносяць адзін раз у жыцці і пасля гэтага цалкам адміраюць, напрыклад *бамбук*.

Біяфакт. Расліна, якая найбольш хутка расце — бамбук, які за суткі можа вырасці больш чым на 1 м. Бамбук — гэта яшчэ і самая высокая трава, якая часам дасягае ў вышыню 40 м. Расце ва Усходняй і Паўднёвай Азіі. Утварае цяжкапраходныя зараснікі. Шырока выкарыстоўваецца чалавекам як будаўнічы і вырабны матэрыял, заменнік драўніны.



Роля раслін у прыродзе. Як вы ведаеце, расліны, выкарыстоўваючы энергію сонечнага святла, сінтэзуюць і назапашваюць у сваіх органах арганічныя рэчывы. Пры фотасінтэзе ў навакольнае асяроддзе выдзяляецца кісларод. Расліны, такім чынам, забяспечваюць ежай і кіслародам усе жывыя арганізмы на Зямлі. У ходзе фотасінтэзу расліны паглынаюць з паветра вуглякіслы газ і тым самым прадухіляюць назапашванне яго ў атмасферы.

Засяляючы паверхню сушы, пакрываючы значныя ўчасткі бязводных пустынь і багністых балот, пранікаючы ў глыбіні прэсных і салёных вадаёмаў, паднімаючыся высока ў горы, расліны фарміруюць раслінныя супольнасці, у якіх пражываюць розныя жывёлы. Лясы, лугі, вадаёмы — гэта і жыллё, і корм для жывёл. Без зялёных раслін жыццё на Зямлі, такім, якім мы яго ведаем, было б немагчымым.

■ **Вывады.** Расліны існуюць у выглядзе розных жыццёвых форм: дрэў, кустоў, кусцікаў, траў. ■ Травы бываюць аднагадовымі, двухгадовымі і шматгадовымі. ■ Дрэвы, кусты, кусцікі — шматгадовыя расліны. ■ Расліны забяспечваюць жыўленнем і кіслародам усе жывыя арганізмы.



1. Як вы лічыце, у сувязі з чым узніклі разнастайныя жыццёвыя формы раслін? 2. Прывядзіце прыклады вядомых вам дрэў, кустоў, кусцікаў. Чым яны адрозніваюцца? 3. У чым заключаецца адрозненне паміж аднагадовымі і шматгадовымі травамі? 4. Прывядзіце прыклады двухгадовых раслін. Абгрунтуйце, чаму іх так называюць. 5. Растлумачце, чаму без раслін немагчыма існаванне большасці бактэрый, усіх грыбоў і жывёл.



Выкарыстоўваючы рэсурсы Інтэрнэту (або іншыя крыніцы), знайдзіце звесткі пра тое, якой жыццёвай формай прадстаўлены банан. Складзіце кароткае паведамленне аб гэтай расліне. Дзе расце? Якой вышыні можа дасягаць? Якую даўжыню і шырыню маюць яго лісты? Колькі кілаграмаў пладоў атрымліваюць у сярэднім з адной расліны? У які час года збіраюць ураджай? Расказ запішыце ў рабочы сшытак.

6

Глава

Споровыя расліны



Ці звярталі вы ўвагу, знаходзячыся ў вялікім лесе, які напоўнены вільгаццю, на своеасаблівыя раслінны свет?

Амаль на кожным кроку тут сустракаюцца ўзорыстыя лісты папараці, якія нагадваюць велізарныя зялёныя пёры. У вільготных нізінах, ярах можна ўбачыць хвашчы, якія маюць выгляд маленькіх сосенак. А на паверхні вільготнай глебы або на камянях — далікатныя зялёныя дываны імхоў. Сярод травы можна адшукаць расліны з паўзучымі сцёблам і прыўзнятымі жаўтаватымі «каласкамі» — гэта дзераза. Усе гэтыя расліны ніколі не цвітуць і не ўтвараюць пладоў і насення. Як жа яны размнажаюцца?

З гэтай главы вы даведаецеся:

- якія расліны называюцца спаравымі і чаму;
- як адбываецца размнажэнне спаравых раслін;
- якое значэнне ў прыродзе маюць спаровыя расліны;
- што такое торф, як ён утвараецца і дзе выкарыстоўваецца.

Вы навучыцеся:

- адрозніваць спаровыя расліны ад іншых прадстаўнікоў расліннага свету;
- параўноўваць спаровыя расліны паміж сабой, знаходзіць падабенства і адрозненні.

§ 19. Імхі

Паняцце аб спаравых раслінах. Да спаравых раслін адносяцца імхі, папараці, дзераза і хвашчы. Усе яны ўтвараюць споры, з дапамогай якіх распаўсюджваюцца. Таму іх і называюць спаравымі раслінамі. (*Успомніце, што такое спора.*) Спаравыя расліны жывуць у розных кліматычных умовах. Аднак большасць з іх расце на вільготных участках, паколькі для перамяшчэння мужчынскіх гамет (сперматазоідаў) пры плавным працэсе ім неабходна вада.

Паняцце аб імхах. Бываючы ў лесе або збіраючы журавіны на балоце, вы, верагодна, бачылі невялікія зеленавата-бялыя або зеленавата-бурыя расліны, якія растуць асобнымі астраўкамі або якія пакрываюць глебу суцэльным дываном. Гэта — імхі (мал. 76).

Распаўсюджанне і асяроддзе пражывання імхоў. У цяперашні час вада каля 25 тыс. відаў імхоў, шырока распаўсюджаных на ўсіх кантынентах.

Асабліва шмат іх у вільготных трапічных лясах. Але няма і ў іншых прыродных зонах Паўночнага паўшар'я, дзе на вялікіх плошчах імхі пераважаюць у раслінным покрыве.

На пытанне, дзе ў нашай зоне растуць імхі, адказ просты — практычна ўсюды. У любых лясах (ліставых, хвойных, змешаных), на балотах, лугах, на дрэвах, камянях (мал. 77). Нават на дахах і сценах дамоў. Некаторыя імхі жывуць у вадзе.



Мал. 76. Мох зязюлін лён і яго каробачкі са спорами



Мал. 77. Мох, які расце на камені

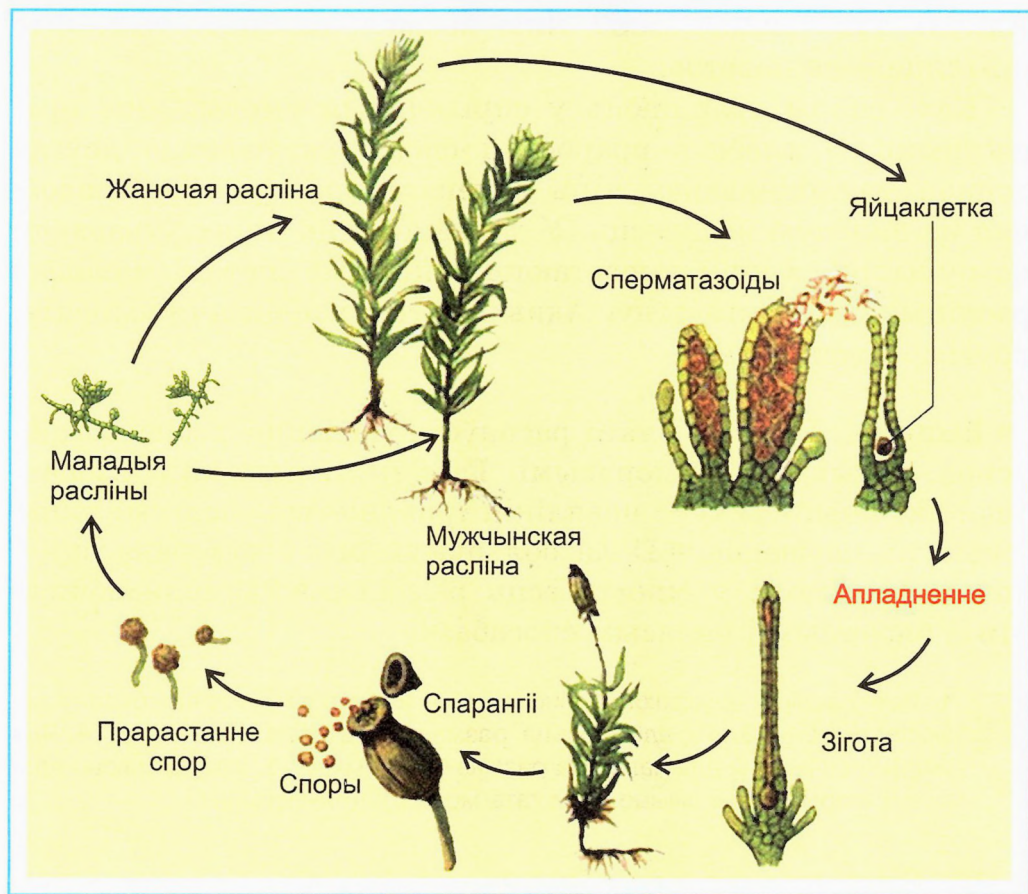
Асаблівасці будовы і працэсаў жыццядзейнасці імхоў. Імхі — гэта невялікія (ад некалькіх міліметраў да некалькіх сантыметраў), пераважна шматгадовыя травяністыя расліны. Цела большасці імхоў складаецца з простых ці разгалінаваных сцёблаў, пакрытых дробнымі лісточкамі. Таму іх называюць лістасцябловымі. У прыродзе існуюць імхі, якія не дыферэнцыраваны на сцябло і лісты (пячоначныя імхі).

На ніжняй частцы сцябла ў многіх імхоў утвараюцца ніткападобныя вырасты — **рызоіды**. Кожны рызоід уяўляе сабой выцягнутую клетку або некалькі клетак. Рызоідамі імхі прымацоўваюцца да грунту. Пры дапамозе рызоідаў імхі паглынаюць з глебы вадку і мінеральныя рэчывы. Адсутнасць сапраўдных каранёў абмяжоўвае паступленне вады з глебы. У сувязі з гэтым вадку імхі ўсмоктваюць таксама і ўсёй паверхняй цела. Таму яны могуць жыць практычна ўсюды — было б толькі паветра досыць вільготным.

Размнажаюцца імхі палавым і бясполым (утварэннем спор) спосабамі.

Разгледзім размнажэнне імхоў на прыкладзе зялёнага моху — *зязюлінага лёну*. У параўнанні з іншымі імхамі зязюлін лён — найбольш буйная расліна, дасягае ў вышыню 12—20 см (гл. мал. 76).

На верхавінах адных раслін гэтага моху фарміруюцца мужчынскія органы палавога размнажэння (такія расліны называюцца мужчынскімі). У іх утвараюцца мужчынскія палавыя клеткі са жгуцікамі — сперматазоіды. На верхавінах іншых раслін (жаночых) фарміруюцца жаночыя органы палавога размнажэння. Тут спее жаночая гамета — яйцаклетка. Мужчынскія і жаночыя расліны цесна датыкаюцца адна да адной. Падчас дажджу або пры густой расе сперматазоіды плывуць да яйцаклеткі і зліваюцца з ёй — адбываецца апладненне. Апладненне ў гэтым выпадку, як бачым, немагчыма без вады. Пры зліцці гамет утвараецца зігота. Гэта — палавое размнажэнне (мал. 78).



Мал. 78. Размнажэнне зязюлінага лёну

Зігота, якая ўтварылася, шматразова дзеліцца. З клетак, якія ўтвараюцца, фарміруецца каробачка на ножцы — спрангій. У ім спеюць споры. Утварэнне спор — гэта і ёсць бесполое размнажэнне. Пакрытая каўпачком каробачка нагадвае зязюлю, якая сядзіць на галінцы. Гэта падабенства дало падставу для назвы «зязюлін лён». Калі споры высыпаюць, каўпачок і вечка каробачкі адпадаюць, споры высыпаюцца і расейваюцца ветрам.

Верагодна, вы не раз назіралі, як на месцы вогнішча ў лесе праз некаторы час з'яўляецца зялёны «пушок» імхоў.

Адкуль тут узяліся імхі? Яны выраслі са спор, тых, што прыляцелі па паветры.

Калі споры трапляюць у спрыяльныя ўмовы, яны прарастаюць. У глебе з прарослай споры развіваецца доўгая тонкая разгалінаваная ніць зялёнага колеру, якая падобная на зялёную водарасць. У далейшым на ніцях утвараюцца пупышкі, з якіх вырастаюць пакрытыя лістамі маладыя расліны зязюлінага лёну. Адны з гэтых раслін мужчынскія, другія — жаночыя.

■ **Вывады.** Расліны, якія распаўсюджваюцца з дапамогай спор, называюцца спаравымі. Гэта імхі, папараці, дзераза і хвашчы. ■ Імхі — невялікія травяністыя расліны, якія жывуць паўсюдна. ■ Цела большасці імхоў утворана сцяблом і лістамі; у многіх ёсць рызоіды. ■ Размнажаюцца імхі бясполым і палавым спосабамі.



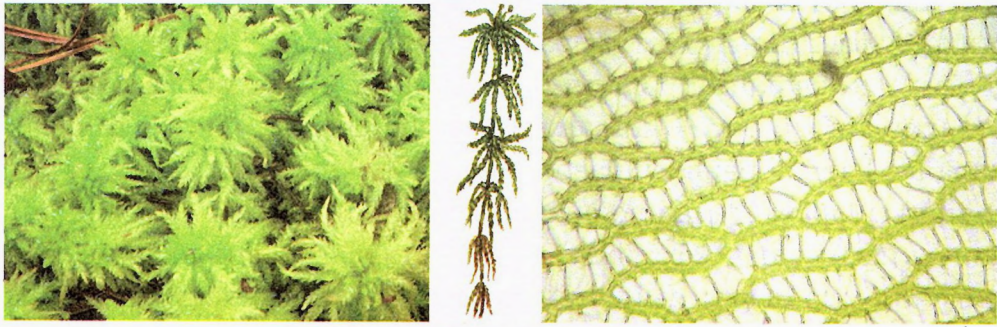
1. Якія расліны называюцца спаравымі? 2. Ахарактарызуйце будову зязюлінага лёну. 3. Як адбываецца размнажэнне зязюлінага лёну? 4. Якія ўмовы неабходны для палавога размнажэння імхоў? 5. Імхі не маюць дрэвавых форм. Як вы лічыце, чым гэта можна растлумачыць?

§ 20. **Сфагnavыя імхі. Значэнне імхоў**

На тарфяных балотах і ў сырых лясах суцэльным дываном разрастаецца серабрыста-белы мох сфагнум, або тарфяны мох.

Будова і размнажэнне сфагнуму. Сфагнум — шматгадовая расліна з моцна разгалінаваным сцяблом (мал. 79). На канцах верхніх галінак у сфагнуму развіваюцца каробачкі, у якіх спеюць споры. У адрозненне ад зязюлінага лёну і іншых зялёных імхоў сфагnavыя імхі не маюць рызоідаў. Яны ўсмоктваюць ваду і мінеральныя солі сцяблом і лістамі.

Сцябло і бакавыя галінкі большасці відаў сфагнуму пакрыты дробнымі светла-зялёнымі лістамі. Кожны ліст скла-



Мал. 79. Мох сфагнум, справа — клеткі яго ліста пад мікраскопам

даецца з аднаго слоя клетак двух відаў. Адны з іх жывыя, зялёныя, утрымліваюць хларапласты. Другія клеткі — мёртвыя, буйныя і бясколерныя, пазбаўленыя ядра і цытаплазмы. Мёртвыя клеткі размяшчаюцца паміж жывымі клеткамі (гл. мал. 79). Гэта ваданосныя клеткі. Абалонкі гэтых клетак маюць адтуліны, праз якія ўсмоктваецца вада. Ваданосныя клеткі лістоў і сцёблаў здольны праз поры паглынаць вялікую колькасць вады і доўга яе ўтрымліваць. Сфагnavыя імхі рэгулююць водны баланс экасістэм, у якіх растуць. Падчас моцных дажджоў яны паглынаюць і ўтрымліваюць ваду. У засушлівы перыяд імхі паступова аддаюць ваду ў навакольнае асяроддзе.

► Сфагnavыя імхі — моцныя паглынальнікі (сарбенты). Некаторыя з іх здольны паглынуць колькасць вады, якая перавышае іх уласную сухую масу ў 20—25 і нават у 35 разоў.

Размнажаецца сфагнум гэтак жа, як і зязюлін лён, бясполым і палавым спосабамі.

Утварэнне і выкарыстанне торфу. У тых месцах, дзе пасяляецца сфагнум, назапашваецца шмат вільгаці. Чым мацней сфагнум разрастаецца, тым больш назапашваецца вады. Так пачынаецца забалочванне мясцовасці. З часам участак, заселены сфагnavымі імхамі, ператвараецца ў балота.

Ніжнія часткі парасткаў сфагнуму, якія адміраюць, разам з іншымі раслінамі паступова ператвараюцца ў торф. У сляях торфу захоўваюцца рэшткі раслін, якія жылі многа год таму і не разлажыліся, — карані, пні дрэў, лісты, часткі галінак, пылок. Гэтыя рэшткі разбураюцца не цалкам, таму што ў тоўшчы торфу мала кіслароду і працэс гніення ідзе павольна. Акрамя таго, сфагнум, які працягвае расці на паверхні, выдзяляе рэчывы, якія прыгнятаюць жыццядзейнасць бактэрыяў, што таксама перашкаджае гніенню.

Торф выкарыстоўваецца як паліва. У сельскай гаспадарцы торф ужываюць у якасці ўдабрэння, на подсіл жывёлам, для вырабу торфаперагнойных гаршкоў, для мульчыравання глебы (паверхневае пакрыццё глебы), што прадукцыйнае яе перасыханне і стрымлівае рост пустазелля.

З торфу атрымліваюць драўняны спірт, карболавую кіслату, пластыку, воск, парафін і іншыя каштоўныя матэрыялы.

► Наша краіна мае значныя запасы торфу. Распрацоўка тарфяных радовішчаў — важная галіна прамысловасці. Тарфянікі выкарыстоўваюць і як сельскагаспадарчыя ўгоддзі. Аднак практыка паказала, што інтэнсіўнае асушэнне балот часта прыводзіць да змянення клімату і прыродных ландшафтаў, да парушэння воднага балансу на вялікіх тэрыторыях. Акрамя таго, многія сфагнавыя балоты жывяць вытокі рэк і ручаёў.

Роля імхоў у прыродзе. Імхі — непатрабавальныя расліны, здольныя пасяляцца на любым субстраце — камянях, скалах, аголеных шчабняватых і пясчаных участках зямлі, непрыдатных для жыцця іншых раслін. Тут яны выступаюць як першапасяленцы. Імхі актыўна разбураюць горную пароду, укараняючыся рызоідамі ў мікраскапічна дробныя паглыбленні на паверхні. Адмерлыя рэшткі імхоў паступова ствараюць узбагачаны арганічнымі рэчывамі субстрат, прыдатны для пасялення іншых раслін.

Вялікая роля імхоў у лесе. Яны з'яўляюцца піянерамі за-растання разнастайных участкаў, перш за ўсё тых, на якіх стаялі зваленыя ветрам дрэвы, а таксама пажарышчаў, вогнішчаў, сцежак.

Імхі — найважнейшы кампанент прыродных экасістэм. Як любыя фотасінтэзуючыя арганізмы, яны засвойваюць неарганічныя рэчывы і ствараюць арганічныя. Імхі з'яўляюцца ежай для многіх беспазваночных жывёл (лічынак жукоў, мух, вусеней матылькоў, а таксама некаторых ма-люскаў, кляшчоў і інш.).

Суцэльнае або амаль суцэльнае мохавае покрыва зацяняе глебу, памяншае сутачныя ваганні тэмпературы, вільготнасці, асветленасці ў прыземным слоі паветра. Гэта паляпшае ўмовы для захавання і прарастання насення дрэвавых і тра-вяністых раслін, спрыяе развіццю і росту маладых прарост-каў. Аднак занадта высокае і густое мохавае покрыва можа перашкаджаць нармальнаму аднаўленню лесу. Насенне ляс-ных раслін завісае на паверхні мохавага покрыва і не дася-гае глебы, часам гіне.

Акрамя таго, калі мохавае покрыва лесу ўтворана толькі сфагnavымі імхамі, гэта адмоўна адбіваецца на стане лесу, паколькі, назапашваючы вадку, сфагнум спрыяе забалочванню.

Таксама вялікае значэнне імхоў на балотах, асабліва на тых, якія ўтвораны сфагнумам.

Выкарыстанне імхоў. Сфагnavыя імхі маюць тры ка-рысныя ўласцівасці: вялікую гіграскапічнасць (здольнасць паглынаць вадку з навакольнага асяроддзя), высокую бактэ-рыцыднасць (здольнасць забіваць бактэрыі за кошт вылучае-мых рэчываў) і высокую паветрапранікальнасць. Дзякуючы гэтым уласцівасцям сфагnavыя імхі выкарыстоўваюцца ў розных галінах. Яшчэ ў XIX ст. сфагnavыя імхі прымянялі для вырабу перавязачных пакетаў. У сучаснай медыцы-не гэты матэрыял незаслужана забыты, але ў час Вялікай Айчыннай вайны гэта быў першы перавязачны сродак.

Валодаючы высокай гіграскапічнасцю, такі матэрыял лёгка ўсмоктвае кроў і іншыя вадкасці. У цяперашні час некаторыя фармацэўтычныя кампаніі аднаўляюць вытворчасць сфагнава-марлевых матэрыялаў. Гэтыя імхі рэкамендуюць і для набівання дзіцячых матрацаў, вырабу падгузнікаў.

Сфагнавыя імхі прымяняюцца ў народнай медыцыне пры лячэнні парэзаў, абмаражэнняў і апёкаў. Не ўсе ведаюць, што пры накладанні шыны пры пераломмах яе нельга накладваць непасрэдна на скуру. Выкарыстанне сфагнава-марлевых пакетаў дапамагае прадэзынфіцыраваць рану і змякчыць трэнне і магчымыя ўдары пры транспарціроўцы пацярпелага. Сфагнавыя імхі таксама добра ўбіраюць вільгаць і пахі, таму з іх дапамогай можна пазбавіцца ад непрыемнага паху і павышанага потавыдзялення ног.

Імхі, у першую чаргу сфагнавыя, выкарыстоўваюцца як экалагічна чысты ўцяпляльнік. Пры будаўніцтве зрубаў дамоў сфагнум закладваюць паміж бярвёнамі. Бактэрыцыдныя ўласцівасці імху не дазваляюць бярвёнам гніць. Як натуральны ўцяпляльнік мох выкарыстоўваюць у пчаларстве. Змешчаны пад вулей ён паглынае лішкі вільгаці, дэзынфіцыруе паветра, што прадухіляе захворванні пчалінай сям'і.

Сфагнавыя імхі выкарыстоўваюцца пры захоўванні пладоў і насення, паколькі бактэрыцыдныя рэчывы абараняюць іх ад загінення. Увільготнены мох ужываецца для ўпакоўкі і транспарціроўкі чаранкоў і саджанцаў дрэвавых раслін.

■ **Вывады.** Сфагнавыя імхі складаюцца са сцябла і лістоў, рызоіды адсутнічаюць. ■ Сцёблы і лісты змяшчаюць ваданосныя клеткі, якія паглынаюць і ўтрымліваюць вялікую колькасць вады. Дзякуючы гэтаму імхі рэгулююць водны баланс экасістэм, у якіх растуць. ■ Сфагнавыя імхі ўтвараюць торф, які шырока выкарыстоўваецца чалавекам.



1. Чым адрозніваецца сфагнум ад зязюлінага лёну? 2. Чаму сфагнум не зялёны, а серабрыста-белы? 3. Чаму сфагнум называюць таксама тарфяным імхом? 4. Як ажыццяўляецца жыўленне сфагнавых імхоў? 5. Як вы лічыце, на чым заснавана выкарыстанне імхоў для мульчавання глебы? 6. Чаму неабходна ахоўваць балоты? 7. Чаму ўслед за асваеннем сфагнавымі імхамі пэўнай тэрыторыі праз некаторы час назіраецца яе забалочванне?



Знайдзіце звесткі аб востраве Суртсей, які размешчаны паблізу вострава Ісландыя. Гэты востраў з'яўляецца найважнейшай навуковай лабараторыяй пад адкрытым небам. Высветліце, чаму ён выклікаў такую цікавасць у навукоўцаў. Раскажыце аднакласнікам, што там было знойдзена.

§ 21. Папараці

Распаўсюджанне папарацей. У цяністых лясах і сырых ярах растуць папараці — травяністыя расліны, радзей — дрэвы, з буйнымі, моцна рассечанымі лістамі.

Папараці шырока распаўсюджаныя па ўсім зямным шары. Найбольш шматлікія і разнастайныя яны ў Паўднёва-Усходняй Азіі. Тут папараці амаль цалкам пакрываюць глебу пад палагам лесу. Яны нават растуць на ствалах дрэў.

Папараці растуць як на сушы, так і ў вадзе. Большасць з іх расце пераважна ў вільготных цяністых месцах.

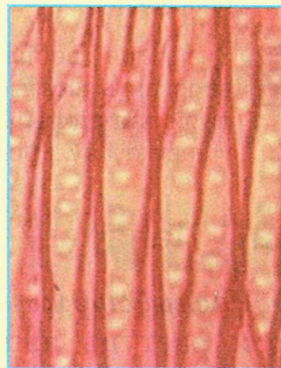
Асаблівасці будовы і працэсаў жыццядзейнасці. Усе папараці маюць сцябло, карані і лісты. Моцна рассечаныя лісты папарацей называюцца **вайі**. Сцябло ў большасці папарацей нашай зоны схавана ў глебе і расце гарызантальна (мал. 80). Яно не падобна на сцябло большасці раслін і называецца **карэнішча**.



Мал. 80. Будова папараці

У папарацей добра развітыя праводзячыя і механічныя тканкі. Дзякуючы гэтаму яны могуць дасягаць вялікіх памераў. Папараці звычайна буйнейшыя, чым імхі, а ў старажытнасці яны дасягалі вышыні 20 м.

► Праводзячая тканка ў папарацей, дзєразы і хвашчоў, па якой перамяшчаецца вада і мінеральныя солі ад каранёў у сцябло і далей у лісты, складаецца з доўгіх клетак у форме трубак. Гэтыя трубчастыя клеткі нагадваюць сасуды, таму тканку часта называюць сасудзістай. Расліны, якія маюць сасудзістую тканку, могуць расці больш высока і быць больш тоўстымі, таму што кожная клетка іх цэла атрымлівае ваду і пажыўныя рэчывы праз праводзячыя тканкі. Наяўнасць падобнай тканкі з'яўляецца перавагай для гэтых раслін.



Сцёблы і лісты папарацей пакрытыя вільгацэнепрانیкальнай покрывнай тканкай. У гэтай тканцы ёсць асаблівыя ўтварэнні — вусцейкі, якія могуць адкрывацца і закрывацца. Пры адкрыванні вусцеек выпарэнне вады паскараецца (так расліна змагаецца з перагрэвам), пры звужэнні — запавольваецца (так расліна змагаецца з залішнімі стратамі вільгаці).

Размнажэнне папарацей. Вы, верагодна, не раз бывалі летам у лесе і бачылі папараці. Магчыма, вы заўважалі на

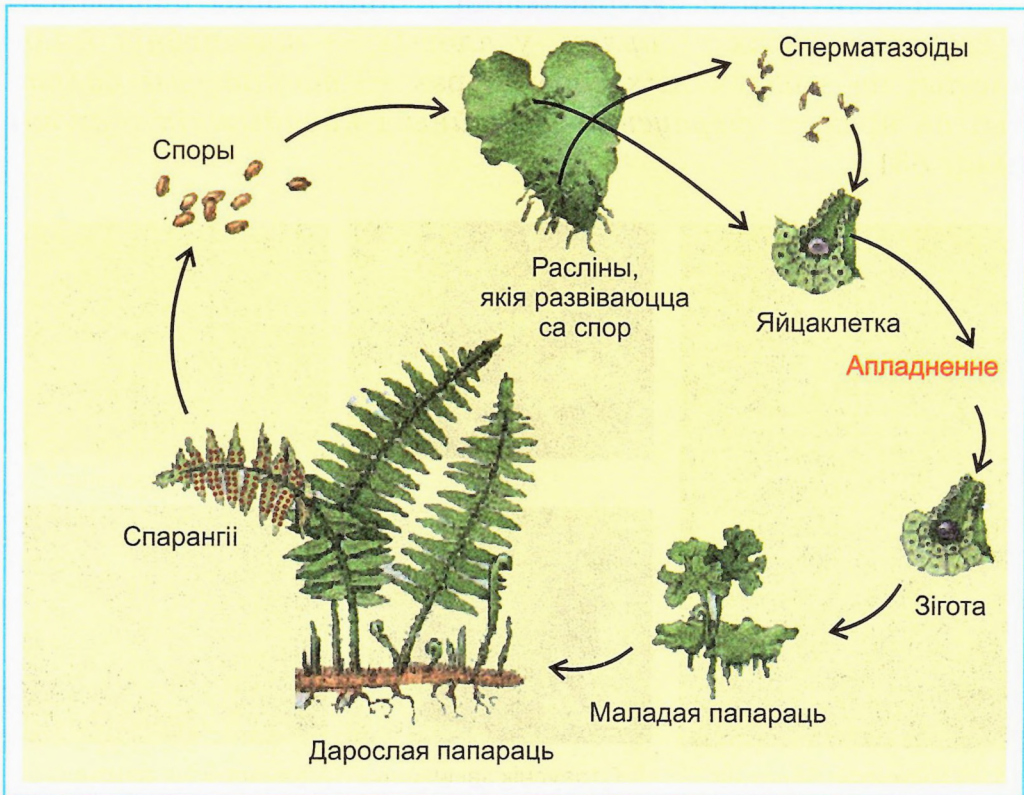


Мал. 81. Групы спарангіяў на ніжнім баку ліста папараці

ніжнім баку ліста папарацей маленькія бураватыя бугаркі (мал. 81). Што гэта? Кожны бугарок ўяўляе сабой групу спарангіяў, у якіх спеюць споры. Калі страсянуць ліст папараці над белай паперай, яна пакрыецца бураватым пылам. Гэта споры, якія высыпаліся са спаран-

гіяў. Утварэнне спор — гэта бясполое размнажэнне папарацей.

У сухое гарачае надвор'е спарангіі раскрываюцца, споры высыпаюцца і разносяцца патокамі паветра. Зваліўшыся на вільготную глебу, споры прарастаюць. Са споры шляхам яе дзялення ўтвараецца расліна, якая зусім не падобна на расліну, якая дае споры. Яна мае выгляд тонкай зялёнай мнагаклетачнай пласцінкі сэрцападобнай формы велічынёй 10—15 мм. У глебе яна ўмацоўваецца рызоідамі. На яе ніжняй частцы фарміруюцца органы палавога размнажэння, а ў іх — мужчынскія і жаночыя палавыя клеткі (мал. 82). Падчас дажджу або моцнай расы сперматазоіды падплываюць

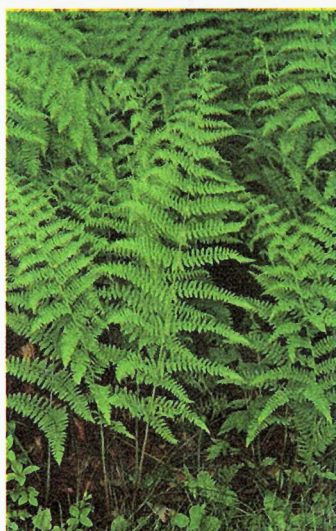


Мал. 82. Размнажэнне папарацей

да яйцаклетак і зліваюцца з імі. Адбываецца апладненне, і ўтвараецца зігота. З зіготы шляхам дзялення паступова развіваецца маладая папараць са сцяблом, каранямі і дробнымі лістамі. Так адбываецца палавое размнажэнне (гл. мал. 82). Развіццё маладой папараці ідзе павольна, і пройдзе шмат гадоў, пакуль папараць дасць буйныя лісты і першыя спарангіі са спорами. Затым са спор з'яўяцца новыя расліны з органамі палавога размнажэння і г. д.

Разнастайнасць папарацей. У цяністых ліставых і змешаных лясах паасобку або невялікімі групамі расце *шчытоўнік мужчынскі*. Яго падземнае сцябло — карэнішча, ад якога адыходзяць прыдаткавыя карані і лісты.

У нашай краіне сустракаюцца і іншыя віды папарацей: у сасновых лясах — *арляк*, у яловых — *шчытоўнік ігольчасты*; на забалочаных берагах рэк — *тэліптэрыс балотны*, па ярах — *страуснік звычайны* і *качадыжнік жаночы* (мал. 83).



Тэліптэрыс балотны



Арляк



Шчытоўнік мужчынскі



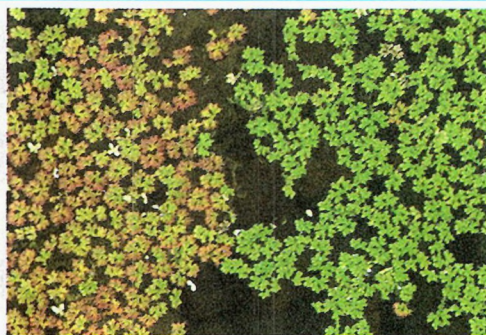
Страуснік звычайны



Качадыжнік жаночы



Сальвінія



Азола

Мал. 84. Водныя папараці

Некаторыя папараці, напрыклад *сальвінія* і *азола* (мал. 84), жывуць толькі ў вадзе. Нярэдка водныя папараці ўтвараюць суцэльнае покрыва на паверхні азёр.

► У сальвініі лісты размешчаны парамі на тонкім сцябле. Ад сцябла адыходзяць тонкія ніці, падобныя на разгалінаваныя карані. На самай справе — гэта відазмененыя лісты. Каранёў у сальвініі няма. Маленькая свабоднаплаваючая папараць азола ў краінах Паўднёва-Усходняй Азіі выкарыстоўваецца як зялёнае ўдабрэнне на рысавых палях. Гэта звязана з тым, што азола ўступае ў сімбіёз з цыянабактэрыяй анабенай, якая здольная засвойваць атмасферны азот і пераводзіць яго ў форму, даступную для раслін.

Роля папарацей у прыродзе, выкарыстанне чалавекам. Папараці з'яўляюцца кампанентамі многіх раслінных супольнасцей, асабліва трапічных і субтрапічных лясоў. Як і іншыя зялёныя расліны, папараці пры фотасінтэзе ўтвараюць арганічныя рэчывы і выдзяляюць кісларод. Яны з'яўляюцца асяроддзем пражывання і ежай для многіх жывёл.

Многія віды папарацей вырошчваюць у садах, аранжарэях, жылых памяшканнях, паколькі яны лёгка пераносяць умовы, неспрыяльныя для большасці кветкавых раслін. Найбольш часта вырошчваюць у дэкаратыўных мэтах папа-



Адыянтум
«венерын волас»



Платыцэрыум



Нефралепіс

Мал. 85. Дэкаратыўныя папараці

раці з роду *адыянтум* (напрыклад, *адыянтум* «венерын волас»), *платыцэрыум*, або *аленевыя рогі*, *нефралепіс*, ці *меч-папараць* (мал. 85). У адкрытым грунце звычайна высаджаюць *страуснік* (гл. мал. 83, с. 102).

У папараці *арляку* прыдатныя для яды маладыя закручаныя «завіткі» лістоў. Іх збіраюць рана вясной у першыя два тыдні пасля з'яўлення. Маладыя лісты кансервуюць, сушаць, соляць. Экстракт *шчытоўніка мужчынскага* ўжываецца ў якасці глістагоннага сродку.

- **Вывады.** Папараці — споровыя наземныя расліны з моцна рассечанымі перыстымі лістамі. ■ Жывуць на сушы ў цяністых месцах; некаторыя ў вадзе. ■ Распаўсюджваюцца спорами. ■ Размнажаюцца бясполым і палавым спосабамі. ■ Апладненне адбываецца толькі пры наяўнасці вады.



1. Якія адметныя рысы папарацей? **2.** Як размнажаюцца папараці? **3.** Што ўяўляюць сабой бураватыя бугаркі на ніжнім баку лістоў папарацей? **4.** Па якіх прыметах папараці падобныя да імхоў, а па якіх адрозніваюцца ад іх?



Складзіце этыкетку, якая будзе прымацавана да гаршка з папараццю для продажу ў краме. Апішыце дэкаратыўныя рысы якой-небудзь папараці і інструкцыю па доглядзе за ёй, выкарыстоўваючы рэсурсы Інтэрнэту або дадатковую літаратуру.

§ 22. Дзераза, хвашчы

Дзераза. Гэта адна з найбольш старажытных груп раслін, якія захаваліся да нашых дзён. Дзеразу часта называюць жывымі выкапнямі. Наяўнасць праводзячай тканкі, а таксама сапраўдных каранёў збліжае яе з папарацямі. Найбольшай разнастайнасці дзераза дасягае ў трапічных шыротах. У абласцях з умераным кліматам яна прадстаўлена параўнальна невялікай колькасцю відаў. Некаторыя віды сустракаюцца ў тундры, на скалах і восыпах.

Дзераза, якая сустракаецца ў нашай краіне, часцей за ўсё расце ў хвойных або змешаных лясах. Гэта травяністыя шматгадовыя расліны з доўгімі сцёбламі, якія сцелюцца па зямлі, густа пакрытымі дробнымі вузкімі зялёнымі лістамі. Ад сцябла, якое сцелецца, адыходзяць вертыкальныя бакавыя парасткі вышынёй 20—30 см. Летам на верхавіне бакавых парасткаў развіваюцца спараносныя каласкі са спарангіямі, у якіх спеюць споры. Размнажаецца дзераза, падобна папараці, бясполым і палавым спосабамі. Для апладнення ім таксама неабходная капежная вада.

У Беларусі расце 7 відаў дзеразы: булавападобная, сплясканая, гадавая, баранец і інш. (мал. 86).



Дзераза булавападобная



Дзераза сплясканая



Дзераза гадавая



Дзераза баранец



Знешні выгляд



Вясновыя парасткі



Летні парастак

Мал. 87. Хвошч палявы

Хвашчы. На вільготных палях і лугах, на балотах і ў сырых лясах растуць шматгадовыя травяністыя расліны — хвашчы. Хоць па вонкавым выглядзе яны адрозніваюцца ад папарацей і дзеразы, але па многіх прыметах падобныя да іх. Хвашчы, як і папараці, з'яўляюцца спаравымі раслінамі.

Тыповым прадстаўніком з'яўляецца *хвошч палявы* (мал. 87). Гэта шматгадовае пустазелле, якое расце на палях і раллі. У глебе знаходзіцца галінастае карэнішча з прыдаткавымі каранямі і пупышкамі, з якіх кожны год развіваюцца надземныя парасткі. Пры апрацоўцы глебы кавалачкі карэнішча хвашчу не гінуць, а з кожнага вырастае самастойная расліна. (*Успомніце, як называецца такі спосаб размнажэння.*) Таму з гэтым пустазеллем вельмі цяжка змагацца.

Вясной у хвашча палявога ад карэнішча адрастаюць жаўтавата-бурыя парасткі, на верхавінах якіх размешчаны спараносныя каласкі. У іх спеюць споры.

► У спрыяльных умовах споры хвашча, як і папараці, прарастаюць у невялікія расліны, непадобныя на лістасцябловыя. На іх фарміруюцца органы палавога размнажэння, у якіх спеюць палавыя клеткі. Пры наяўнасці капежнай вады адбываецца апладненне. З яйцаклеткі ўтвараецца маладая расліна хвашча з карэнішчам.

Пасля ўтварэння спор вясновыя парасткі адміраюць, а ад карэнішча адрастаюць зялёныя летнія парасткі, падобныя на маленькія сасонкі (гл. мал. 87).

Хвашчы маюць унікальныя членістыя сцёблы. На стыках размешчаны лісты.

Сцябло насычана крэменязём, які надае яму вялікую трываласць.

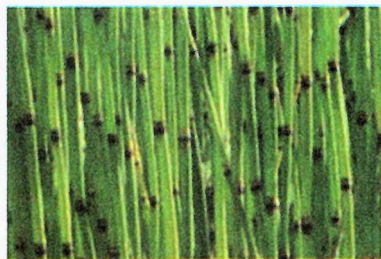
У клетках сцябла і бакавых галінак знаходзяцца хларапласты — у іх адбываецца фотасінтэз. Арганічныя рэчывы, якія ўтварыліся, адцякаюць у карэнішча і там запасаюцца. Вясной арганічныя рэчывы выкарыстоўваюцца на рост спараносных парасткаў і на ўтварэнне новых карэнішчаў.

Відавая разнастайнасць хвашчоў невялікая — іх налічваецца каля 30 відаў. У Беларусі распаўсюджана 8 відаў. У нашых лясах на ўвільготненай глебе часта сустракаецца *хвошч лясны* з моцна разгалінаванымі паніклымі бакавымі галінкамі. На пясчаных глебах і ў ярах расце *хвошч зімуючы*, на забалочаных месцах, па берагах рэк і азёр растуць *хвошч балотны* і *хвошч прырэчны* (мал. 88).

У цяперашні час вялікай ролі ва ўтварэнні расліннага покрыва



Хвошч лясны



Хвошч зімуючы



Хвошч балотны



Хвошч прырэчны

дзераза і хвашчы не адыгрываюць. Хоць нярэдка хвашчы ўтвараюць зараснікі ў тых месцах, дзе іншыя расліны існаваць не могуць.

Выкарыстанне чалавекам. З дрэвападобных папарацей, дзеразы і хвашчоў мільёны гадоў таму ўтварыліся залежы каменнага вугалю. Каменны вугаль — адзін з лепшых відаў паліва. На ім працуюць паравыя катлы электрастанцый, заводаў і фабрык. З вугалю атрымліваюць многія каштоўныя прадукты: гаручы газ, кокс, пластмасы, лакі, змазачнае масла, парфумерныя вырабы і інш.

Вугаль здабываюць ва Украіне, Расіі, Польшчы, Германіі, Вялікабрытаніі і іншых краінах.

► Сучасныя папараці, хвашчы і дзераза — гэта нязначная частка старажытных продкаў, якія панавалі на Зямлі ў каменнавугальны перыяд палеазойскай эры, г. зн. амаль 350 млн гадоў таму. Сярод старажытных прадстаўнікоў папарацей, хвашчоў і дзеразы былі травяністыя расліны і магутныя дрэвы, якія дасягалі 25 м вышыні, з тоўстымі стваламі да 1,5 м у дыяметры. Шырокае распаўсюджанне гэтых раслін у тыя часы тлумачыцца спрыяльнымі кліматычнымі ўмовамі — цёплым вільготным кліматам. Большая частка сушы была забалочана. Гэта стварала спрыяльныя ўмовы для апладнення раслін. А іх спараносныя парасткі знаходзіліся высока над паверхняй глебы, што спрыяла рассяванню спор.



► Густыя трапічныя лясы ўтваралі вялікія масы арганічнага рэчыва і пры гэтым узбагачалі атмасферу кіслародам. Дрэвы, адміраючы, падалі ў ваду. Там, у бедным кіслародам асяроддзі, яны не згнівалі, а паступова зацягваліся глеем, пяском, глінай, спрасоўваліся пад асадкавымі горнымі пародамі, што іх пакрывалі, і новымі расліннымі рэшткамі. На месцы дрэў, што ўпалі, з цягам часу вырасталі новыя, якіх чакаў такі ж лёс. Так у тоўшчы зямной кары ўтвараліся

адклады каменнага вугалю. Цяпер у ім знаходзяць скамянелыя ствалы дрэвападобных папарацей, хвашчоў і дзеразы, адбіткі лістоў, спараносныя каласкі і нават споры. Знаходкі старанна даследуюцца навукоўцамі. Так, адклады каменнага вугалю «распавядаюць» нам пра арганізмы, якія жылі мільёны гадоў таму.



Сцёблы хвашчу зімучага ўтрымліваюць значную колькасць крэменязёму — цвёрдага рэчыва, якое добра паліруе. Таму яго сцёблы асабліва жорсткія, трывалыя і здаўна ўжываліся для чысткі металічнага посуду і замест наждачнай паперы.

Парасткі некаторых хвашчоў (напрыклад, хвашчу палявога) выкарыстоўваюцца ў народнай медыцыне як мачагонны і вяжучы сродак.

У першых фотаапаратах з успышкай выкарыстоўвалі сухія лёгкаўзгаральныя споры дзеразы для асвятлення пры фатаграфаванні. Сухія споры дзеразы таксама ўжываюць у якасці дзіцячай прысыпкі. Дзераза баранец выкарыстоўваецца для атрымання жоўтай фарбы.

- **Вывады.** Хвашчы, дзераза — спаравыя расліны. ■ Як і ў папарацей, у іх ёсць праводзячыя і іншыя тканкі.
- У адрозненне ад папарацей маюць дробныя лісты. ■ Размнажаюцца бясполым і палавым спосабамі. ■ Для апладнення неабходна капежная вада.



1. Якія агульныя з папарацямі прыметы маюць хвашчы і дзераза? 2. Чым дзераза адрозніваецца ад хвашчоў? 3. Па якіх прыметах папараці, хвашчы, дзераза адрозніваюцца ад імхоў? 4. На ваш погляд, якія ўмовы, што існавалі на Зямлі сотні мільёнаў гадоў таму, спрыялі шырокаму распаўсюджванню папарацей, хвашчоў, дзеразы? 5. Як вы лічыце, чаму вымерлі старажытныя папараці, хвашчы і дзераза? Абгрунтуйце свой пункт гледжання.



Складзіце і зарысуйце ў сшытку схему размнажэння і развіцця дзеразы.

7

Глава



Голанасенныя расліны

Папараці, хвашчы, дзераза працвіталі на Зямлі ва ўмовах цёплага і вільготнага клімату. Прыблізна 300 млн гадоў таму клімат на Зямлі стаў больш сухім і халодным. Пачалі высыхаць балоты і дробныя вадаёмы. Клімат набыў рысы сезоннасці — сталі чаргавацца цёплыя і халодныя сухія перыяды. У выніку гэтага амаль усе дрэвападобныя формы спаравых раслін вымерлі. У гэтых умовах пануючае становішча занялі насенныя расліны. У адрозненне ад спаравых, палавое размнажэнне насенных раслін ажыццяўляецца без наяўнасці капэжнай вады. Таму насенныя расліны могуць жыць у разнастайных умовах навакольнага асяроддзя. Падумайце, дзякуючы якім прыстасаванням насенныя расліны размнажаюцца без наяўнасці вады.

3 гэтай главы вы даведаецеся:

- што такое насенныя расліны і па якіх прыметах яны адрозніваюцца ад спаравых раслін;
- чаму палавое размнажэнне насенных раслін не залежыць ад наяўнасці вады;
- якія расліны называюцца голанасеннымі і якія адметныя прыметы характэрны для іх;
- якое значэнне ў прыродзе і жыцці чалавека маюць голанасенныя расліны.

§ 23. Агульная характарыстыка голанасенных раслін

1) *Паняцце аб насенных раслінах.* З насеннымі раслінамі вы пастаянна сустракаецеся ў паўсядзённым жыцці. Елка і сасна, дуб і бяроза, морква і капуста, жыта і пшаніца — прыклады насенных раслін. Людзі выкарыстоўваюць у ежу і ў гаспадарцы ў асноўным насенныя расліны.

Насенныя расліны здолелі асвоіць вялізныя прасторы мацерыкоў. Яны прыстасаваліся абыходзіцца вадой, якая змяшчаецца толькі ў глебе. У гэтым заключаецца перавага насенных раслін у параўнанні са спаравымі. Для размнажэння ім не патрэбна вада. Пспех у выжыванні насенных раслін звязаны з тым, што яны лепш, чым спаравыя, рыхтуюць сваё патомства да самастойнага жыцця — у іх з'явілася насенне. У насенні знаходзіцца зародак новай расліны, ахаваны насеннай лупінай і забяспечаны запасам пажыўных рэчываў. У такім выглядзе расліна можа перажыць неспрыяльныя ўмовы — засуху, зімовыя халады, што забяспечвае ёй паспяховае рассяленне.

Група насенных раслін у цяперашні час прадстаўлена на Зямлі голанасеннымі і пакрытанасеннымі, або кветкавымі, раслінамі.

У голанасенных раслін насенне ахавана толькі насеннай лупінай. У насення пакрытанасенных раслін, акрамя насеннай лупіны, ёсць дадатковая ахова — яны развіваюцца ўнутры пладоў.

Агульная характарыстыка голанасенных раслін. Голанасенныя расліны шырока распаўсюджаны па ўсім зямным шары. Гэта наземныя вечназялёныя расліны, радзей лістападныя дрэвы, кусты, ліяны.

Вы добра знаёмы з прадстаўнікамі голанасенных — хвойнымі раслінамі. Сярод хвойных Беларусі найбольш распаўсюджаны *сасна звычайная і елка еўрапейская*



Сасна
звычайная



Елка
еўрапейская



Туя
заходняя



Ядловец
звычайны

(мал. 89). Пад полагам хвойных лясоў (хвойнікаў) расце *ядловец звычайны*. У зялёных насаджэннях гарадоў часта сустракаюцца *туя заходняя*, *ціс ягадны*, розныя віды *лістоўніц*.

Якія характэрныя асаблівасці голанасенных вы б адзначылі? Многія зазначаць, што сосны і елкі — гэта высокія дрэвы з іголкападобнымі лістамі. І, вядома, усе адзначаць, што большасць гэтых раслін мае шышкі. На падоўжанай восі шышкі размешчаны лускі. У пазухах лусак фарміруецца насенне. На лусках шышак, якія раскрыліся, насенне ляжыць адкрыта, адсюль і назва гэтай групы раслін — голанасенныя.

► У ядлоўцаў лускі шышкі мясістыя і зрастаюцца паміж сабой. Такія шышкі недакладна называюць «шышкаягадамі» (гл. мал. справа).



◄ У ціса насенне фарміруецца не ў шышках, а паасобку і абкружана мясістым лускападобным утварэннем, якое па знешнім выглядзе нагадвае ягаду (гл. мал. злева).



Голанасенныя, як і іншыя расліны, маюць сцябло, карані і лісты. Лісты большасці голанасенных іголкападобныя або лускападобныя (мал. 90). Звонку лісты хвойных пакрыты пакрыўнай тканкай. У многіх відаў пакрыўная тканка ліста ахавана тонкім слоём празрыстага воданепранікальнага рэчыва — кутыкулай. Таму лісты застаюцца зялёнымі і ў зімовы перыяд. Толькі некаторыя хвойныя з'яўляюцца лістападнымі (напрыклад, лістоўніца). У астатніх ігліца жыве ад 3 да 7 гадоў, ападаючы і замяняючыся паступова.

У большасці хвойных раслін магутнае шматгадовае сцябло — ствол, які можа вельмі высока вынесці лісты да святла, каб не апынуцца ў цені суседніх дрэў.

Унутраная будова сцябла адпавядае яго функцыям. У цэнтры сцябла знаходзіцца стрыжань. Звонку ад стрыжня залягае драўніна. Вакол драўніны ў выглядзе цыліндра размяшчаецца ўтваральная тканка камбій.



Іголкападобныя лісты сасны



Лускападобныя лісты туі

Мал. 90. Лісты голанасенных раслін



Мал. 91. Схема будовы сцябла сасны

Клеткі камбію дзеляцца паралельна паверхні ствала. Унутр ствала (у бок цэнтра) камбій утварае элементы драўніны, бліжэй да перыферыі — клеткі лубу (мал. 91).

На папярочным зрэзе ствала бачныя больш цёмныя і больш светлыя кольца драўніны, якія змяняюць адзін аднаго. Цёмныя кольца — гэта клеткі драўніны, якія ўтварыліся

ў канцы лета і ўвосень, з тоўстай сценкай і вузкім прасветам. Светлыя кольца — участкі рыхлай драўніны з буйнымі клеткамі і шырокім прасветам. Яны ўтвараюцца вясной, калі па сцябле, якое расце, ідзе вялікі ўзыходзячы патока вады з растворанымі мінеральнымі рэчывамі. Штогод утвараецца па адным светлым і цёмным кольцы, якія называюць **гадавымі кольцамі драўніны** (гл. форзац I).

Звонку сцябло пакрыта карой, у склад якой уваходзіць корак і луб. Корак складаецца з мёртвых клетак, запоўненых паветрам. Абалонкі клетак корку насычаны рэчывамі, якія адштурхваюць вільгаць і перашкаджаюць размнажэнню мікраарганізмаў. (Па малюнку 91 суаднясіце будову сцябла з яго функцыямі.)

У кары і драўніне хвойных шмат смаляных хадцоў — прастораў паміж клеткамі, запоўненых смалой і алеем. Пры пашкоджанні дрэва вадкая смала падцякае да ранкі і загусцяе. Так смала абараняе ўнутраныя тканкі дрэў ад бактэрыі і грыбоў.

У хвойных добра развіта каранёвая сістэма, якая дазваляе надзейна замацавацца ў грунце і ўсмоктаць з глебы значную колькасць вады з растворанымі мінеральнымі рэчывамі.

- **Вывады.** Голанасенныя расліны ўтвараюць насенне.
- Насенне — гэта зародкавая расліна, забяспечаная запасам пажыўных рэчываў і ахаваная насеннай лупінай.
- Голанасенныя маюць добра развітыя сцёблы, карані і лісты.
- Сцябло (ствол) дрэвавых раслін магутнае, у асноўным утворана драўнінай і лубам. Лісты іголкападобныя або лускападобныя.
- Добра развітая каранёвая сістэма трывала ўтрымлівае расліну ў глебе.



1. Па якіх прыметах насенныя расліны адрозніваюцца ад спаравых? 2. Чаму голанасенныя расліны атрымалі такую назву? 3. Як вы лічыце, у чым перавага насення перад спорами? 4. Ці ўсе хвойныя расліны з'яўляюцца вечназялёнымі і ці правільная гэта назва? Ваш адказ абгрунтуйце назіраннем у прыродзе.



Калі ўздоўж дарогі, па якой вы ідзяце ў школу, растуць сосны, звярніце ўвагу на паверхню іх ствалоў. Падумайце над наступнай праблемай: таўшчыня ствала сасны штогод павялічваецца. Што адбываецца пры гэтым з карой мінулых гадоў?

§ 24. Размнажэнне голанасенных. Значэнне голанасенных

Размнажэнне голанасенных. Калі ўважліва разгледзець вясной галінку сасны звычайнай, можна ўбачыць, што каля асновы маладых галінак размешчаны групамі мужчынскія шышкі, а на верхавінках галінак — чырванаватыя жаночыя шышкі. Мужчынскія шышкі дробныя, зеленавата-жоўтыя, сабраны групамі (мал. 92). Кожная шышачка складаецца з восі, да якой прымацаваны лускі. На кожнай лусачцы знаходзіцца па два пылковыя мяшкі. **Пылковы мяшок** —



Мал. 92. Мужчынскія шышкі і пылковае зерне



Мал. 93. Жаночыя шышкі
і два семязачаткі

гэта спарангій, знаёмы нам па імхам і папарацям. У пылковых мяшках утвараюцца споры, кожная з якіх пакрываецца шчыльнай абалонкай і яе змесціва дзеліцца. У выніку ўтвараюцца **пылковыя зярняты (пылок)**.

Жаночыя шышкі (мал. 93), як і мужчынскія, складаюцца з восі і прымацаваных да яе лусак. Калі адагнуць такую луску, то з яе ўнутранага боку можна ўбачыць два бугаркі-семязачаткі. Гэта будучае насенне. У семязачатках спеюць яйцаклеткі.

У сухое надвор'е спелыя мужчынскія шышкі раскрываюцца, і з іх высыпаецца жоўтае воблачка пылку. Пылку высыпаецца так шмат, што часам зямля пад дрэвам густа прысыпана жоўтым пылам. Пылочка падхоплівае вецер і можа пераносіць яго за сотні кіламетраў. Так пылок ад аднаго дрэва трапляе на іншае, ад мужчынскіх шышак на жаночыя. На далёкія адлегласці пылок пераносіцца дзякуючы сваёй бязважкасці і спецыяльным «паветраплавальным» прыстасаванням: па баках кожнай пылінкі ёсць два мяшчкі, напоўненыя паветрам. Працэс пераносу пылку называецца **апыленнем**.

Апынуўшыся на семязачатку, пыковае зярнятка ўтварае выраст (пылковую трубку), які пранікае ў семязачатак. У гэты час у пыковым зярнятку ўтвараюцца мужчынскія палавыя клеткі. Яны не маюць жгуцікаў, таму іх называюць **сперміі**. Па пыковай трубцы сперміі пранікаюць у семязачатак, і адзін з іх зліваецца з яйцаклеткай — адбываецца апладненне. Пасля апладнення з зіготы развіваецца зародак, а з семязачатка — семя. У насенні голанасенных таксама фарміруецца тканка, клеткі якой утрымліваюць

запас пажыўных рэчываў — **эндасперм**. За кошт эндасперму адбываецца рост зародка і развіццё маладой расліны пасля прарастання семені. Шышкі растуць і адраўняваюць. Спачатку яны зялёныя, а затым становяцца бурымі.

Такім чынам, у голанасенных зародак будучай расліны ўтвараецца ўнутры семені, якое знаходзіцца на паверхні лусак жаночай шышкі.

У сасны звычайнай ад апылення да выпявання насення праходзіць 1 год 8 месяцаў. У елак і піхт насенне выпявае ў год апылення, г. зн. восенню, а ў лістоўніцы насенне высейваецца з шышак ужо ў жніўні.

Пасля паспявання насенне высыпаецца і разносіцца ветрам з дапамогай плёнчатых крыльцаў (мал. 94). Трапіўшы ў спрыяльныя ўмовы, спелае насенне прарастае ў маладую расліну. Праз нейкі час расліна становіцца дарослай, на ёй утвараюцца мужчынскія і жаночыя шышкі, і ўвесь працэс зноў паўтараецца.

Значэнне голанасенных у экасістэмах. Голанасенныя займаюць велізарныя тэрыторыі і адыгрываюць важную ролю ў фарміраванні расліннага покрыва. Хвойныя пароды дрэў утвараюць большасць лясоў Паўночнага паўшар'я. Як і ўсе зялёныя расліны, голанасенныя засвойваюць вуглякіслы газ з паветра, утвараюць арганічныя рэчывы і выдзяляюць кісларод.

Акрамя таго, хвойныя пароды вылучаюць у атмасферу асаблівыя лятучыя рэчывы, якія забіваюць бактэрыі, і такім чынам ачышчаюць паветра. Гэтыя рэчывы носяць назву фітанцыды (ад грэч. *фітан* — расліна і *цаеда* — забіваю).



Семя сасны

Мал. 94. Спелая шышка сасны

Многія хвойныя непатрабавальныя, таму растуць у такіх умовах пражывання, дзе іншыя віды дрэвавых раслін жыць не могуць (балоты, пяскі, схілы гор). Гэта ўзбагачае зялёнае покрыва нашай планеты і засцерагае паверхню Зямлі ад разбурэння вадой і ветрам. Сосны адыгрываюць важную ролю ў барацьбе з разбурэннем глебы. Пасяліўшыся на сыпучых пясках, яны ўмацоўваюць іх сваімі каранямі.

Хвойныя лясы гэтак жа, як і ліставыя, затрымліваюць раставанне снегу, узбагачаючы глебу вадой. Акрамя таго, цяністыя яловыя лясы ўтрымліваюць вільгаць у глебе і рэгулююць водны баланс на вялікіх тэрыторыях.

Пражываючы ва ўмовах невысокіх тэмператур і займаючы бедныя глебы, хвойныя лясы ўтвараюць тайгу, якая перашкаджае пранікненню халоднага арктычнага паветра ў паўднёвыя раёны. Такім чынам, хвойныя лясы змякчаюць клімат сярэдняй паласы, у тым ліку і Беларусі.

Насеннем хвойных жывяцца многія жыхары лесу: вавёркі, дзятлы, сойкі, крыжадзюбы, мышы.

Выкарыстанне голанасенных чалавекам. Драўніна сасны і елкі вельмі аднастайная, таму з'яўляецца выдатным будаўнічым матэрыялам, сыравінай для атрымання паперы, тканін. Яна ідзе на выраб мэблі, музычных інструментаў, шпал.

У выніку падсочкі сасны звычайнай (параненне ствала спецыяльнымі нажамі) атрымліваюць жывіцу (смалу). Яна выкарыстоўваецца пры вырабе лакаў, шкіпінару, каніфолі і іншай прадукцыі. Ігліца сасны, елкі, піхты выкарыстоўваецца ў вытворчасці зубной пасты, туалетнага мыла, адэкалонаў, у якасці дабавак у корм жывёле. Ігліца багатая вітамінам С, таму ўжываецца для лячэння некаторых захворванняў. У Сібіры і на Далёкім Усходзе, дзе растуць кедравыя сосны, іх насенне — кедравыя арэхі — выкарыстоўваюць для атрымання алею, кедровага малака.

Хвойныя расліны — елку, лістоўніцу, ядловец, ціс, тую шырока выкарыстоўваюць у азеляненні гарадоў і пасёлкаў. Многія хвойныя расліны валодаюць высокімі дэкаратыўнымі ўласцівасцямі. Яны лёгка падвргаюцца стрыжцы. З іх можна фарміраваць розныя дэкаратыўныя формы (мал. 95).

Некаторыя хвойныя расліны (елка, сасна, ціс, туя) выкарыстоўваюцца для стварэння жывых агароджаў і ахоўных лесапалос.



Мал. 95. Дэкаратыўная форма стрыжкі туі

■ **Вывады.** Голанасенныя распаўсюджваюцца насеннем, якое ўтвараецца ў жаночых шышках пасля апладнення. ■ Для апладнення голанасенных не патрэбна вада — мужчынскія палавыя клеткі (сперміі) дастаўляюцца да яйцаклетак з дапамогай пылковай трубка. ■ Сперміі і пылковая трубка ўтвараюцца з клетак пылку. ■ Насенне ўтрымлівае зародак і запасную пажыўную тканку — эндаспэрм. ■ Семя надзейна ахавана насеннай лупінай.



1. Якія асаблівасці працэсу размнажэння голанасенных падкрэсліваюць іх большую дасканаласць у параўнанні з імхамі і папараццю? 2. Чаму голанасенныя атрымалі шырокае распаўсюджванне на Зямлі? 3. Як адбываецца распаўсюджванне голанасенных? 4. Чаму хвойныя лясы называюць паўночнымі лёгкімі нашай планеты? 5. Чаму ў паветры хвойных лясоў змяшчаецца менш хваробатворных бактэрый, чым на палях і лугах? 6. У якіх галінах гаспадаркі чалавек выкарыстоўвае хвойныя расліны?



1. Складзіце схему развіцця сасны звычайнай ад прарастання семі да ўтварэння насення наступнага пакалення. 2. Разлічыце, у якую пару года (і ў якім прыкладна месяцы) насенне сасны выпадае з шышак. Дзякуючы чаму насенне можа разносіцца далёка ад мацярынскай расліны?

8

Глава



Вегетатыўныя органы пакрытанасенных раслін

З пакрытанасеннымі раслінамі вы добра знаёмы. Успомніце, што вы елі сёння на сняданак. Рысавую або грэчневую кашу, аўсяныя або кукурузныя шматкі, яблык ці банан, выпілі шклянку апельсінавага соку? Усе гэтыя прадукты расліннага паходжання, якімі вы снедалі, атрымліваюць з пакрытанасенных раслін.

Гэта насенныя расліны. Насенне ў іх, у адрозненне ад голанасенных, знаходзіцца ўнутры плода. Органам размнажэння з'яўляецца кветка. Таму іх другая назва — кветкавыя.

Пакрытанасенныя расліны, як і голанасенныя, маюць органы: карані, сцёблы і лісты.

З гэтай главы вы даведаецеся:

- якія функцыі выконваюць вегетатыўныя органы і як яны да гэтага прыстасаваны;
- як ажыццяўляецца ўсмоктванне вады і мінеральных рэчываў з глебы і перамяшчэнне іх у сцябло і лісты;
- чаму восенню лісты ападаюць і якое значэнне мае лістапад у жыцці раслін;
- якія бываюць відазмяненні каранёў і парасткаў.

Вы навучыцеся:

- размнажаць расліны вегетатыўнымі органамі;
- выкарыстоўваць веды аб заканамернасцях росту і развіцця каранёў і сцёблаў пры вырошчванні раслін.

§ 25. Корань і каранёвыя сістэмы

Паняцце аб карані і яго функцыях. Уявіце сабе вялікае дрэва, якое расце на вяршыні ўзгорка. Якая яго частка з'яўляецца самай вялікай? Верагодней за ўсё, вы назавяце ствол або галіны. Але ці ўлічылі вы карані? Каранёвая сістэма большасці раслін мае такія ж памеры (ці нават большыя), як надземная частка — сцёблы з лістамі. Як вы думаеце, чаму карані такія вялікія?

Карані вельмі важныя для раслін. Уся вада і мінеральныя рэчывы паступаюць у расліны праз карані. Ад таго, колькі вады і мінеральных рэчываў будзе ўсмактана каранямі, залежыць рост і развіццё расліны.

Карані замацоўваюць (утрымліваюць) расліны ў глебе. Калі б карані не выконвалі гэту функцыю, то расліны лёгка зносіліся б ветрам або змываліся вадой. Карані падтрымліваюць усе часткі расліны, якія знаходзяцца над зямлёй, — сцябло, галіны, лісты, плады з насеннем. На малюнку 96 можна ўбачыць, які магутны карань развіваецца ў *дзьмухайца*.

У каранях многіх раслін запасаюцца розныя рэчывы. Гэта могуць быць цукры — тады карань салодкі (*салодка*) — або іншыя рэчывы, часцей за ўсё крухмал.

Такім чынам, карані выконваюць тры найважнейшыя функцыі: 1) усмоктванне вады з мінеральнымі рэчывамі з глебы і правядзенне яе ў сцябло і лісты; 2) замацаванне расліны ў глебе; 3) назапашванне пажыўных рэчываў.

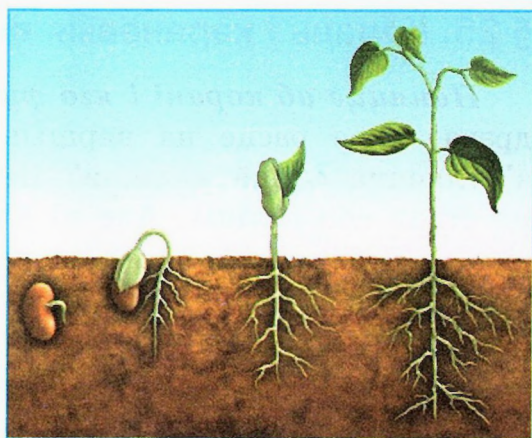
Тыпы каранёў і каранёвых сістэм. У раслін вылучаюць галоўны карань, які таўсцейшы і даўжэйшы за



Мал. 96. Карані дзьмухайца



Мал. 97. Развіццё караня пры прарастанні семі



Мал. 98. Утварэнне бакавых каранёў у фасолі

іншыя карані. Галоўны карань развіваецца з карэньчыка зародка семі і расце вертыкальна ўніз (мал. 97), паглыбляецца ў глебу і галінуецца. На ім утвараюцца **бакавыя карані** (мал. 98).

Карані могуць адрastaць ад сцябла ці лістоў. Іх называюць **прыдаткавымі** (мал. 99).

Сукупнасць усіх каранёў расліны складае **каранёвую сістэму**. Адрозніваюць стрыжнёвую і валасніковістую каранёвыя сістэмы.



Мал. 99. Прыдаткавыя карані ў цыбулі-парэю



Мал. 100. Каранёвыя сістэмы

Стрыжнёвая каранёвая сістэма мае добра выражаны галоўны карань. Такая каранёвая сістэма характэрна для *капусты, люцэрны, дзьмухайца, пятрушкі, палыну, рэдзькі* і іншых раслін.

Даўжыня галоўнага караня розная: у капусты ён пранікае ў глебу на глыбіню да 1,5 м, у люцэрны — да 10 м, а ў *вярблюджай калючкі*, якая расце ў пустыні, ён дасягае 30 м.

Валасніковістая каранёвая сістэма ўтворана прыдаткавымі каранямі, якія адыходзяць ад ніжняй часткі сцябла (гл. мал. 99, 100). Галоўны карань пры гэтым або зусім не развіваецца, або развіваецца слаба. Сістэма прыдаткавых каранёў характэрна для *аўса, пшаніцы, жыта, ячменю* і іншых раслін.

У многіх раслін, для якіх характэрна стрыжнёвая каранёвая сістэма, утвараюцца і прыдаткавыя карані. Укараненне вусоў *суніц*, галінак *вярбы, таполяў*, чаранкоў пакаёвых раслін адбываецца пры дапамозе прыдаткавых каранёў.

■ **Вывады.** Адным з вегетатыўных органаў раслін з'яўляецца карань. ■ Ён выконвае функцыі паглынання вады і мінеральных рэчываў, замацавання расліны ў глебе, запасання пажыўных рэчываў. ■ Вылучаюць галоўны, бакавыя і прыдаткавыя карані. ■ Сукупнасць усіх каранёў расліны складае каранёвую сістэму — стрыжнёвую або валасніковістую.



1. Якія часткі раслін адносяцца да вегетатыўных органаў? 2. Карань часта называюць «органам глебавага жыўлення». Як вы лічыце чаму? 3. Па якіх прыметах можна адрозніць стрыжнёвую каранёвую сістэму ад валасніковістай? Прывядзіце прыклады.



Зрэжце галінку пакаёвай расліны (колеуса, пеларгоніі і да т. п.) або ліст бягоніі і змясціце ў шклянку з вадой. Паназірайце на працягу 5—7 дзён, што будзе адбывацца з чаранком. Вынікі назіранняў занясіце ў сшытак у выглядзе малюнка і адпаведнага подпісу да яго.

§ 26. Знешняя і ўнутраная будова караня ў сувязі з выконваемымі функцыямі



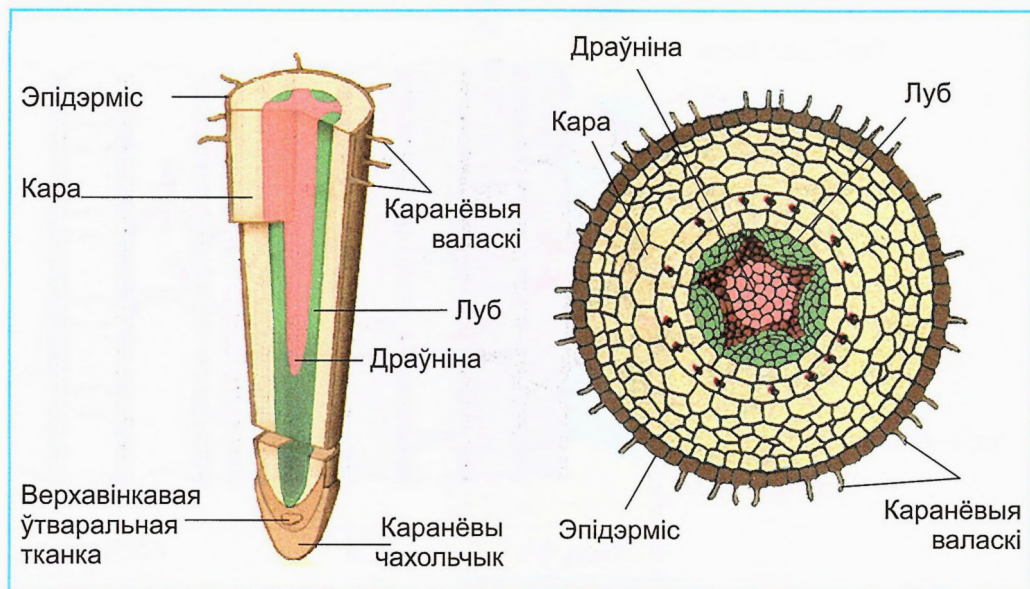
Мал. 101. Карані хрэну

Знешняя будова караня. Часцей за ўсё карані маюць цыліндрычную (як у *хрэну*, мал. 101) або канічную (як у *дзыхаўца*, гл. мал. 96, с. 121) форму. У многіх раслін (*жыта*, *цыбулі*, *трыпутніку*) карані маюць выгляд тонкіх ніцей, і іх называюць ніцепадобнымі. Усе карані (галоўныя, бакавыя, прыдаткавыя) маюць аднолькавую будову. Яны могуць галінавацца, і на іх ніколі не ўтвараюцца лісты.

Карані адных раслін цягнуцца ў глыб глебы, да запасаў падземных вод. Карані іншых раслін растуць ушыр, размяшчаючыся ў тоўшчы самага ўрадлівага верхняга слоя глебы (разлічваючы на дажджавую вільгаць).

Унутраная будова караня. Верхавінка караня ахавана **каранёвым чахольчыкам** — маленькім каўпачком, з дапамогай якога карань рассоўвае часцінкі глебы (мал. 102). Сценкі вонкавых клетак чахольчыка пакрыты слізю для аблягчэння перамяшчэння караня ў глебе. Пры гэтым вонкавыя клеткі пастаянна злущваюцца.

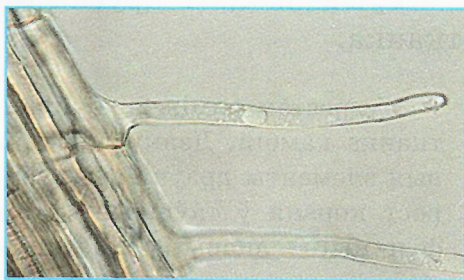
Чахольчык прыкрывае верхавінкавую ўтваральную тканку, клеткі якой бесперапынна дзеляцца. Адна частка клетак, якія ўтвараюцца, ператвараецца ў клеткі каранёвага чахольчыка, дзякуючы чаму ён пастаянна абнаўляецца. Другая частка клетак, што ўтварыліся, расце, выцягваецца ў даўжыню і такім чынам карань прасоўваецца ў глыб глебы. Клеткі, якія выраслі, паступова перабудоўваюцца і ператвараюцца ў клеткі іншых тканак: пакрыўнай, праводзячай, механічнай і інш.



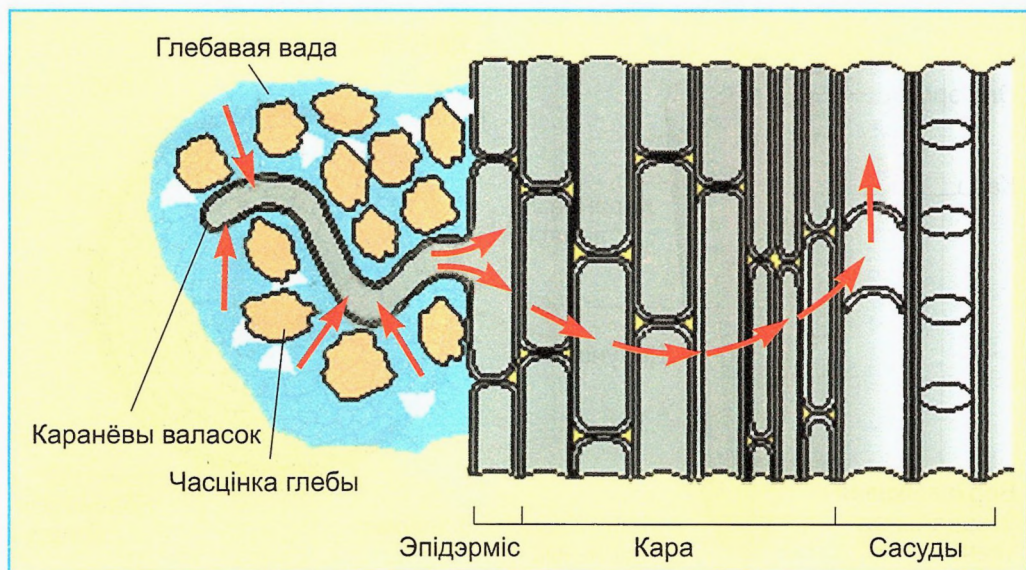
Мал. 102. Будова караня

Клеткі, якія размяшчаюцца звонку, фарміруюць покрывную тканку — **эпідэर्मіс**. Для клетак эпідэर्मісу караня характэрны **каранёвыя валаскі** — доўгія вырасты, праз якія ажыццяўляецца ўсмоктванне вады і раствораных у ёй мінеральных рэчываў з глебы (мал. 103). Жывуць каранёвыя валаскі не доўга — звычайна 10—20 дзён. На змену адмерлым валаскам у больш маладой частцы караня развіваюцца новыя валаскі, і ўсмоктвальная зона каранёў увесь час перамяшчаецца ў глыб глебы.

Да покрывнай тканкі прымыкае **кара**, утвораная буйнымі жывымі танкасценнымі клеткамі. Вада, усмактаная каранёвымі валаскамі, далей рухаецца па клетках кары і пранікае ў праводзячую тканку (драўніну),



Мал. 103. Каранёвыя валаскі пад электронным мікраскопам



Мал. 104. Перамяшчэнне вады (→) ад каранёвага валаска да праводзячага сасуда

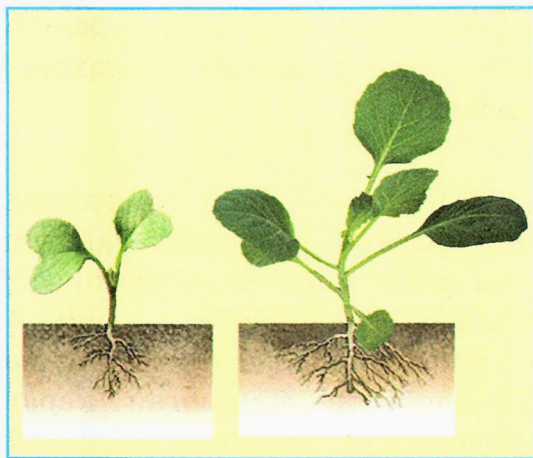
размешчаную ў цэнтральнай частцы кораня (мал. 104). У склад драўніны ўваходзяць сасуды — выцягнутыя вузкія трубка. Яны ўтвораны тоўстасценнымі мёртвымі клеткамі, паміж якімі няма папярочных перагародак. Па сасудах вада падымаецца ў сцябло і разыходзіцца па ўсёй расліне. Побач з драўнінай размяшчаюцца клеткі лубу, па якіх у корань паступаюць арганічныя рэчывы, якія ўтварыліся ў лістах і сцёблах.

Трываласць і пругкасць кораня забяспечвае механічная тканка.

► З узростам паміж драўнінай і лубам узнікае бакавая ўтваральная тканка камбій. Дзякуючы дзяленню клетак камбію ўтвараюцца новыя элементы драўніны і лубу, механічнай тканкі. Гэта забяспечвае рост кораня ў таўшчыню. Корань пры гэтым набывае дадатковыя функцыі — апоры і запасання пажыўных рэчываў.

Як выклікаць утварэнне дадатковых бакавых і прыдатковых каранёў? Вы маглі бачыць, як перасаджваюць

у грунт расаду таматаў, перцаў, капусты. Перасадка маладых раслін у грунт называецца **пікіроўкай** (расаджваннем). Пры пікіроўцы ў раслін выдаляюць кончык галоўнага караня. Выдаленне кончыка галоўнага караня стымулюе ўтварэнне і рост бакавых каранёў (мал. 105).



Мал. 105. Каранёвая сістэма капусты да прышчывання галоўнага караня (злева) і пасля (справа)

Верагодна, вы таксама назіралі, як з дапамогай плуга або матыкі да ніжняй часткі сцябла падгортваюць глебу — праводзяць **акучванне**. Акучванне бульбы, капусты, таматаў праводзяць, каб выклікаць дадатковае ўтварэнне і рост прыдаткавых каранёў. Гэта спрыяе лепшаму ўмацаванню раслін у глебе і паглыннанню імі большай колькасці вады з растваранымі ў ёй мінеральнымі рэчывамі.

Для чаго неабходна рыхліць глебу? Клеткам каранёў для нармальнага функцыянавання патрэбна энергія. З лістоў у клеткі караня па клетках лубу паступае пажыўнае рэчыва — вуглявод глюкоза. У клетках караня яна паступова ператвараецца ў вуглякіслы газ і ваду. Пры гэтым вызваляецца энергія. Гэты працэс ідзе з удзелам кіслароду, таму для нармальнага росту караня ў глебе яго павінна быць дастаткова.

Каб палепшыць забеспячэнне клетак каранёў кіслародам, глебу неабходна рэгулярна рыхліць. У прыродных умовах гэтую працу выконваюць глебавыя жывёлы — дажджавыя чарвякі, рычучыя насякомыя. У рыхлай, добра ўвільготненай і прагрэтай глебе карані растуць хутка, добра галінуюцца

і ўтвараюць магутную каранёвую сістэму. У час засухі, пры нізкай тэмпературы і недахопе кіслароду рост каранёў запавольваецца.

■ **Вывады.** Карані пастаянна растуць за кошт дзялення клетак верхавінкавай утваральнай тканкі. ■ Каранёвы чахольчык аблягчае прасоўванне караня ў глебе і абараняе ўтваральную тканку. ■ Эпідэрміс абараняе карань і забяспечвае ўсмоктванне вады і мінеральных рэчываў з глебы з дапамогай каранёвых валаскоў. ■ Драўніна праводзіць усмактаныя з глебы рэчывы ў сцябло. ■ Луб забяспечвае транспарт арганічных рэчываў з лістоў да клетак караня. ■ Трываласць караню надаюць механічныя тканкі.



1. Як адбываецца прасоўванне караня ў глебе? 2. Дзякуючы чаму ажыццяўляецца рост караня? Прапануйце дослед, з дапамогай якога гэта можна даказаць. 3. Як можна стымуляваць утварэнне бакавых і прыдаткавых каранёў? 4. Чаму для нармальнага росту і развіцця раслін неабходна перыядычна рыхліць глебу? 5. Як вы лічыце, для чаго неабходна паступленне арганічных рэчываў з лістоў па клетках лубу ў карань? 6. У якіх раслін — балотных, лугавых або пустынных — каранёвая сістэма павінна паглыбляцца ў зямлю на больш значную глыбіню? Чаму?

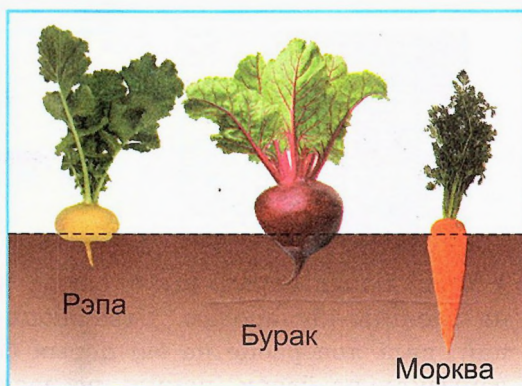


Вядома, што ў рыхлай, увільготненай і прагрэтай глебе карані хутка растуць і ўтвараюць магутную каранёвую сістэму. Чаму гэта адбываецца? Выкажыце вашы меркаванні і паспрабуйце іх абгрунтаваць.

§ 27. Відазмяненні караня

Акрамя ўсмоктвання вады, мінеральных рэчываў і замацавання расліны ў глебе, карані могуць выконваць і іншыя функцыі. У гэтых выпадках у многіх відаў раслін разам са звычайнымі ўтвараюцца відазмененыя карані: запасальныя, карані-прысоскі і інш.

Запасальныя карані. Калі карані выконваюць функцыю запасання пажыўных рэчываў, яны становяцца тоўстымі, мясістымі і ўтвараюць **караняплод**. Калі вы яшчэ рэпу, бурак ці моркву, вы яшчэ вялікі карань з назапашанымі ў ім пажыўнымі рэчывамі. Ніжняя частка караняплода па сваім паходжанні — гэта



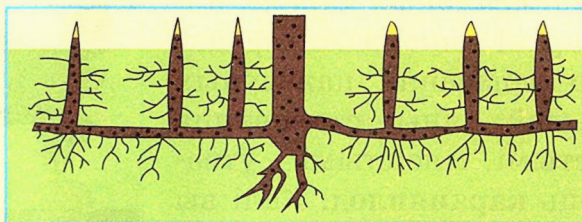
Мал. 106. Караняплоды

галоўны карань, верхняя — сцябло (мал. 106). Караняплоды ўтвараюцца ў двухгадовых раслін. Запасныя пажыўныя рэчывы (крухмал, цукры і інш.) адкладваюцца ў галоўным карані да канца першага года жыцця. На наступны год пасля перазімоўкі караняплода гэтыя рэчывы расходуюцца на ўтварэнне і рост сцябла, лістоў і кветак. Караняплоды ўтвараюцца ў многіх агароднінных і кармавых раслін: *морквы, буракоў, рэпы, рэдзькі, радыскі* і г. д.

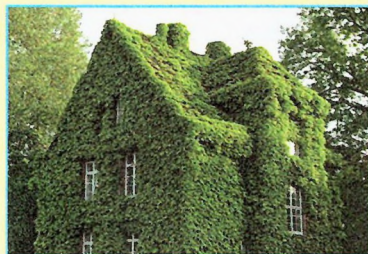
У вяргіні, чыстыяку, начной фіялкі, батату запасальную функцыю выконваюць патоўшчаныя бакавыя або прыдаткавыя карані. Іх называюць **каранёвымі шышкамі** або **каранёвымі клубнямі** (мал. 107).



Мал. 107. Вяргіні і каранёвыя шышкі расліны



► Дыхальныя карані выконваюць функцыю дадатковага забеспячэння расліны кіслародам. Утвараюцца яны, напрыклад, у вярбы ломкай, калі яна расце па багністых берагах рэк. Такія карані растуць вертыкальна ўверх, пакуль не дасягнуць паверхні глебы (гл. схему ўверсе). Па міжклетніках дыхальных каранёў паветра перамяшчаецца ў больш глыбокія карані, якія знаходзяцца ва ўмовах недахопу кіслароду. Дыхальныя карані ўтвараюцца таксама ў некаторых трапічных дрэў, якія растуць на забалочаных глебах.



► У плюшча прыдаткавыя карані відазмняюцца ў прычэпкі, садзейнічаючы падняццю сцябла па вертыкальнай апоры. Тэтая асаблівасць дазваляе выкарыстоўваць плюшч для вертыкальнага азелянення.



✓ Карані-прысоскі. У раслін, якія паразітуюць на іншых раслінах, утвараюцца карані-прысоскі. Яны пранікаюць у тканкі расліны-гаспадара і паглынаюць з іх ваду і пажыўныя рэчывы. Карані-прысоскі характэрныя для *павітухі* (мал. 108), *амялы* (мал. 109) і іншых раслін.

Мал. 108. Павітуха на крапіве



Мал. 109. Амяла белая

Вы, напэўна, звярталі ўвагу на невялікія, густыя, зялёныя кустыкі са скурыстымі лісцікамі, якія сядзяць высока на галінках таполей, клёнаў. Яны нагадваюць гнёзды. Гэта і ёсць амяла белая.

Такім чынам, карані могуць відазмяняцца і выконваць розныя функцыі. Аднак вызначыць, што гэта карань, заўсёды можна па адсутнасці на ім лістоў і наяўнасці чахольчыка, які пакрывае верхавінкавую ўтваральную тканку.

■ **Вывады.** Відазмяненні караня звязаны з прыстасаваннем да выканання пэўных функцый. ■ У запасальных каранях (караняплодах, каранёвых клубнях) назапашваюцца пажыўныя рэчывы для перажывання неспрыяльных (халодных або засушлівых) перыядаў. ■ З дапамогай каранёў-прысосак расліны-паразіты паглынаюць пажыўныя рэчывы і ваду з раслін-гаспадароў.



1. У якіх выпадках назіраюцца відазмяненні каранёў? 2. Што ўяўляе сабою караняплод? 3. У чым падабенства і адрозненне караняплодаў і каранёвых клубняў? 4. Якія вы ведаеце расліны, у якіх утвараюцца караняплоды? Што вы можаце сказаць пра гэтыя расліны? 5. Як вы лічыце, з якой мэтай расліны назапашваюць пажыўныя рэчывы ў каранях?

§ 28. Парастак. Пупышка

Паняцце пра парастак. Надземная частка расліны ўяўляе сабой парастак або сістэму парасткаў.

Парастак — гэта сцябло з размешчанымі на ім лістамі і пупышкамі (мал. 110). Сцябло з’яўляецца восевай, а лісты — бакавымі часткамі парастка. Месца сцябла, ад яко-

га адыходзіць ліст, называецца **вузлом**, а ўчасткі сцябла паміж суседнімі вузламі — **міжвузеллямі**. Вугал паміж лістом і сцяблом называецца пазухай ліста.

Многія расліны маюць парасткі двух тыпаў: адны з доўгімі, другія з кароткімі міжвузеллямі (мал. 111). На пакарочаных парастках вузлы збліжаны і міжвузеллі вельмі кароткія. У плодовых дрэў (яблыня, груша, чарэшня і інш.) пакарочаныя парасткі называюцца пладушкамі. Толькі на іх утвараюцца кветкі і фарміруюцца плады (мал. 112).

Пупышка — зачаткавы парастак. Пупышка — гэта парастак на ранняй стадыі развіцця. На верхавінцы парастка звычайна знаходзіцца **верхаўінкавая пупышка**, а ў пазухах лістоў — **бакавыя (пазушныя) пупышкі**. Пазушныя пупышкі размяш-



Мал. 110. Будова парастка



Мал. 111. Парасткі бярозы бародаўчатай



Мал. 112. Пачарочаны парастак (пладушка) і квітнеючая галінка яблыні

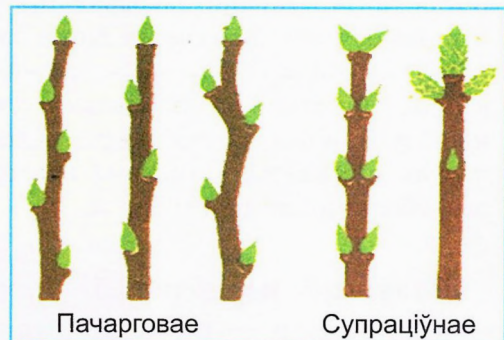
чаюцца на сцябле пачаргова (*вярба, ліна, вольха, асіна*) або супраціўна (*бузіна, клён, бэз, ясень*) (мал. 113).

Часам пупышкі могуць развівацца не ў пазусе ліста, а на міжвузеллях сцябла, каранях або лістах. Такія пупышкі называюцца **прыдаткавымі**.

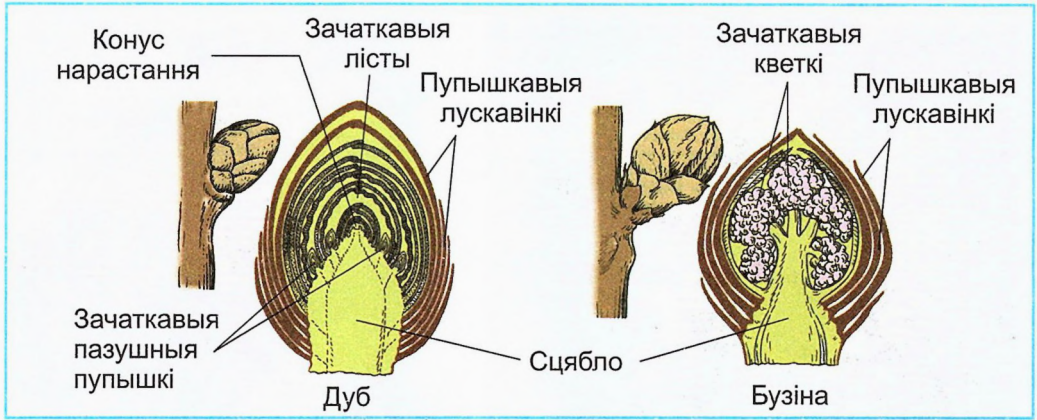
Па будове адрозніваюць пупышкі вегетатыўныя і генератыўныя (кветкавыя).

Вегетатыўная пупышка складаецца з зачаткавага сцябла і размешчаных на ім зачаткавых лістоў. У пазухах лістоў можна выявіць малюсенькія зачаткавыя пазушныя пупышкі. Звонку пупышкі абаронены пупышкавымі лускавінкамі.

Унутры пупышкі на верхавіне сцябла знаходзіцца **конус нарастання**, які складаецца з клетак верхавінкавай утваральнай тканкі. Дзякуючы дзяленню, росту і змяненню яго клетак сцябло расце, утвараюцца новыя лісты і пупышкі (мал. 114, с. 134).



Мал. 113. Размяшчэнне пупышак на сцябле



Мал. 114. Будова пупышкі дуба і бузіны (агульны выгляд і падоўжны разрэз)

У **генератыўных (кветкавых) пупышках** на сцябле, акрамя зачатковых лістоў, знаходзяцца зачаткі кветак або адной кветкі. Гэта добра бачна ў *бузіны* (гл. мал. 114), *каштана*, *бэзу*. Генератыўныя пупышкі многіх дрэвавых раслін адрозніваюцца ад вегетатыўных памерамі і формай: яны больш буйныя і нярэдка — круглявыя.

► Ва ўмераных шыротах у сярэдзіне лета або восенню, у тропіках з наступленнем засушлівага перыяду верхавінкавыя і пазушныя пупышкі ўступаюць у сезонны спакой. Ва ўмераных шыротах такія пупышкі называюцца зімующымі або спачываючымі. Вонкавыя лісты гэтых пупышак ператвараюцца ў шчыльныя крыючыя пупышковыя лускавінкі, якія амаль герметычна закрываюць унутраныя часткі пупышкі. Крыючыя лускавінкі памяншаюць выпарэнне вады з паверхні ўнутраных частак пупышак, а таксама засцерагаюць пупышкі ад вымярзання, здзеўвання птушкамі і г. д.

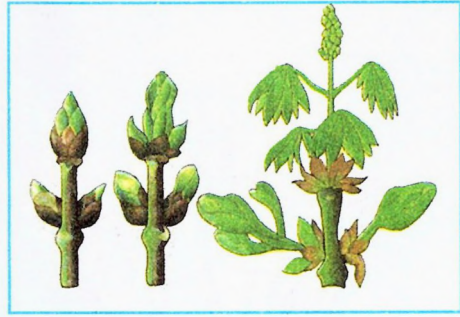


Развіццё парасткаў. Вясной пупышкі дрэў і кустоў распускаюцца — пачынаецца развіццё парасткаў. Дзякуючы прытоку вады пупышкі набухаюць — павялічваюцца ў памерах. Пупышковыя лускавінкі рассоўваюцца, і паміж імі

паяўляюцца кончыкі зялёных лістоў (мал. 115). Калі пупышкавыя лускавінкі ападаюць, пачынаецца інтэнсіўны рост парасткаў. Парастак падаўжаецца за кошт дзялення клетак конуса нарастання. Маладыя клеткі, якія ўтварыліся, растуць, фарміруючы новыя ўчасткі сцябла з лістамі і пупышкамі.

Акрамя верхавінкавага росту, у многіх раслін адбываецца падаўжэнне міжвузелляў за кошт уставачнага росту. Уставачны рост ажыццяўляецца дзякуючы дзяленню і росту клетак, якія знаходзяцца каля асновы міжвузелляў. Такі рост можа назірацца нават у выпадку, калі верхавінкавая ўтваральная тканка ўжо не функцыянуе. Уставачны рост характэрны для *айсы*, *пшаніцы*, *жыта*, *ячменю* і іншых раслін.

На дрэвах і кустах распускаюцца не ўсе пупышкі, закладзеныя ў папярэднім годзе. Многія пазушныя пупышкі застаюцца ў стане спакою доўгі час, часам шмат гадоў. Такія пупышкі называюцца *спячымі* (мал. 116). У *дуба* яны «спяць» да 100 гадоў, у *бярозы* — да 50, у *асіны* — 40, у *бружмеля* — 35, у *глога* — 25 гадоў.



Мал. 115. Развіццё парасткаў каштана конскага з верхавінкавай і бакавых пупышак



Бяроза



Ліпа



Клён

Мал. 116. Спячыя пупышкі і развіццё з іх парасткаў



Мал. 117. Маладыя парасткі ў таполяў пасля абрэзкі

Пры знікненні верхавінкавай пупышкі (пры абмярзанні, абкусванні, абрэзцы) спячыя пупышкі пачынаюць расці і вырастаюць у падоўжаныя парасткі. Асабліва часта такія парасткі развіваюцца на *дубе, вязе, клёне, рабіне, таполі, яблыні*.

Спячыя пупышкі маюць вялікае значэнне для аднаўлення кроны пры яе пашкоджанні вясеннімі замаразкамі і пры дэкаратыўнай абрэзцы дрэў і кустоў. У гарадах часта моцна абразаюць кроны таполяў, пакідаючы толькі ствол або некалькі буйных бакавых галін. Вясной на абрэзанных частках дрэва паяўляецца мноства маладых парасткаў, якія развіваюцца са спячых пупышак (мал. 117).

■ **Вывады.** Парастак складаецца з восі — сцябла і адыходзячых ад яго лістоў і пупышак, размешчаных у вузлах. Вузлы чаргуюцца з міжвузеллямі. ■ Пупышка — зачаткавы парастак. ■ Вегетатыўная пупышка мае зачаткавую сцяблінку з конусам нарастання і зачаткавы ліст. ■ У кветкавай пупышцы знаходзяцца зачаткі кветак. ■ Пупышкі звонку пакрытыя пупышкавымі лускавінкамі. ■ Пасля перыяду спакою пупышкі раскрываюцца. ■ Разгортванне парасткаў з пупышак звязана з ростам міжвузелляў і лістоў.



1. З якіх частак складаецца парастак? 2. Што ўяўляюць сабой пупышкі?
3. Якая функцыя пупышак? 4. Чым адрозніваюцца генератыўныя пупышкі ад вегетатыўных? 5. Як развіваюцца пупышкі? 6. Як ажыццяўляецца рост парастка ў даўжыню? 7. Што такое спячыя пупышкі і якую функцыю яны выконваюць?

§ 29. Сцябло

Функцыі сцябла. Ці ведаеце вы, што ствол дрэва з'яўляецца яго сцяблом? Сцябло — гэта восевая частка парастка расліны, якая складаецца з вузлоў і міжвузелляў. На ім развіваюцца лісты, пупышкі, кветкі і плады. Такім чынам, сцябло выконвае апорную функцыю.

Сцябло выконвае і праводзячую функцыю. Па сцябле з лістоў перамяшчаюцца да каранёў арганічныя рэчывы, а з каранёў у лісты — вада з растворанымі ў ёй мінеральнымі рэчывамі. У сцёблах запасаюцца пажыўныя рэчывы, часам — вада (кактусы). Часта сцябло з'яўляецца фотасінтэзуючым органам (у большасці травяністых раслін).

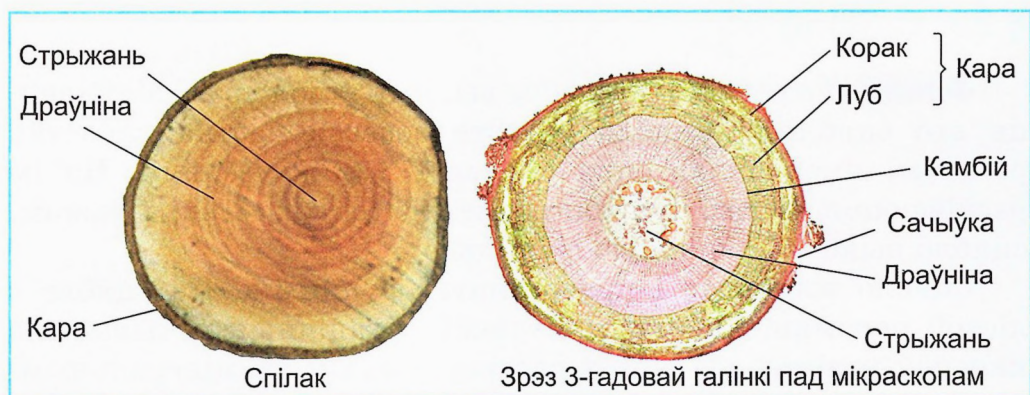
Разнастайнасць сцёблаў. Сцёблы бываюць доўгімі і кароткімі, мясістымі, пляскатымі, трубчастымі і г. д. Яны могуць расці вертыкальна, нахільна, звісаць, слацца або размяшчацца ў глебе. Сцёблы адных раслін трывалыя і самастойна ўтрымліваюць лісты і кветкі ў прасторы. У другіх раслін, напрыклад у *бязроўкі палявой*, сцёблы абвіваюць апору або чапляюцца за яе (мал. 118). Сцёблы дрэў і кустоў шматгадовыя, дравяністыя. Сцёблы травяністых раслін кволыя, гнуткія, зялёныя, на зіму адміраюць.

Унутраная будова сцябла. Разгледзім будову сцябла на прыкладзе дрэвавай расліны. На папярочным зрэзе дрэва нават няўзброеным вокам можна адзначыць тры слоі: кару, драўніну і стрыжань (мал. 119, с. 138).

Маладыя сцёблы звонку пакрытыя **эпідэрмісам** (скуркай) — покрыўнай тканкай, якая да восені замяняецца коркам.



Мал. 118. Сцябло *бязроўкі палявой* абвіваецца вакол апоры



Мал. 119. Будова сцябла дрэвавай расліны

Вонкавы слой кары — **корак**, як вы ўжо ведаеце, складаецца з мёртвых клетак, запоўненых паветрам. Корак абараняе размешчаныя глыбей жывыя клеткі ад уздзеяння фактараў знешняга асяроддзя, залішняга выпарэння вады, пранікнення мікраарганізмаў.

Вясной у корку ўтвараюцца **сачыўкі** — маленькія бугаркі з адтулінамі (мал. 120). Яны ўтвораны буйнымі



Мал. 120. Сачыўкі на ствале дрэва

клеткамі асноўнай тканкі з вялікімі міжклетнікамі. Праз сачыўкі ажыццяўляецца газаабмен. Восенню адтуліны сачывак закупорваюцца. Сачыўкі добра бачны на адраўнеўшых сцёблах (ствалах) *вішні, бузіны, слівы, дуба, чаромхі* і іншых раслін.

Пад коркам залягаюць клеткі асноўнай тканкі. У некаторых з іх змяшчаюцца запасныя пажыўныя рэчывы.

Унутраны слой кары — **луб** (гл. мал. 119). Луб складаецца з праводзячай, механічнай і асноўнай тканкі. Праводзячая тканка забяспечвае пера-

мяшчэнне арганічных рэчываў з лістоў у сцябло і карань (сыходны ток). Клеткі механічнай тканкі надаюць кары трываласць і гібкасць. Клеткі асноўнай тканкі запасаюць пажыўныя рэчывы.

Луб асабліва добра развіты ў сцёблах *лёну*, *ліпы*, *кранівы* і некаторых іншых раслін. З лубу лёну вырабляюць ільняное палатно. У даўніну з лубу ліпы выраблялі абутак — лапці (мал. 121).



Мал. 121. Лапці з лубу

Да цэнтра ад лубу знаходзіцца камбій — слой утваральнай тканкі, які забяспечвае рост сцябла ў таўшчыню.

Пад камбіем залягае **драўніна** (чым старэйшае сцябло, тым таўшчэйшая ў ім драўніна). Па праводзячых элементах драўніны ажыццяўляецца транспарт вады і мінеральных рэчываў з караня ў сцябло і лісты (узыходзячы ток). На долю драўніны прыпадае каля 80 % усяго аб'ёму сцябла. Драўніна надае сцяблу трываласць.

У цэнтры сцябла размяшчаецца мяккі **стрыжань**, у клетках якога адкладваюцца ў запас пажыўныя рэчывы.

Міні-лаб. Падрыхтуйце шклянку з вадой. Дадайце ў яе 10 кропель харчовага фарбавальніка. Разрэжце чаранок свежага ліста сельдэрэю. (Калі сельдэрэю няма, для доследу можна зрэзаць галінку пакаёвай расліны бальзаміну.) Змясціце адну частку чаранка ў шклянку, другую частку пакладзіце ў халадзільнік. На наступны дзень дастаньце сельдэрэй са шклянкі, уважліва разгледзьце зрэз. Параўнайце з другой палавінкай. Што вы бачыце? Чым гэта можна растлумачыць?

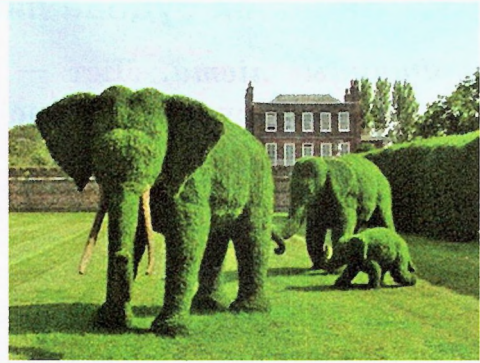


Рост сцябла. Як вы ўжо ведаеце, сцябло расце ў вышыню за кошт дзялення і росту клетак конуса нарастання верхавінкавай пупышкі. Для некаторых раслін характэрны ўставачны рост.

Як вы ўжо ведаеце, у таўшчыню сцябло нарастае за кошт дзялення клетак камбію. Камбій утварае да вонкавай часткі сцябла луб, а да ўнутранай — драўніну. Найбольшай таўшчыні дасягаюць ствалы дрэў. Дзейнасць камбію, як і ў голанасенных раслін (гл. форзац I), у пакрытанасенных носіць сезонны характар. У выніку ўтвараюцца добра адрозныя гадавыя кольцы (гл. мал. 119, с. 138).

Галінаванне сцябла. У большасці раслін, акрамя галоўнага парастка, маюцца бакавыя. Пры разгортванні бакавых пупышак утвараюцца бакавыя парасткі — адбываецца галінаванне сцябла. Галінаванне вызначае будову надземнай часткі расліны. За кошт галінавання на расліне павялічваецца колькасць лістоў.

У дрэў галоўнае сцябло (ствол) галінуецца на некаторай вышыні, утвараючы **кرون**у. Бакавыя галіны маюць розны напрамак і інтэнсіўнасць росту. Ад іх размяшчэння на ствале і ў прасторы залежыць знешні выгляд кроны. Утварэнне бакавых галін можна паскорыць, калі абрэзаць верхавінку галоўнага парастка. На гэтай здольнасці сцябла грунтуецца прыёмы **прышчыпкі** і **абрэзкі** раслін. Прышчыпку праводзяць у некаторых культурных раслін (*агурок*, *гарбуз*). Пры гэтым галоўнае сцябло, напрыклад, агуркоў выдаляюць над трэцім лістом. Галоўнае сцябло перастае расці, але ўтвараюцца шматлікія бакавыя парасткі. Пажыўныя рэчывы, якія накіроўваліся да клетак конуса нарастання галоўнага парастка, цяпер паступаюць у бакавыя парасткі і трацяцца на ўтварэнне і рост кветак і пладоў. **Пасынкаванне** таматаў (выдаленне бакавых парасткаў), наадварот, накіравана на развіццё моцнага галоўнага парастка.



Мал. 122. Зялёная агароджа і дэкаратыўная стрыжка раслін

Абразуючы дрэвы ў парках, скверах, садах, ім надаюць розную форму. Галіны ў зялёнай агароджы абразуюць на адным узроўні, каб выклікаць узмоцненае галінаванне. Шматразовае абразанне спрыяе ўтварэнню вялікай колькасці бакавых парасткаў і, як следства, фарміраванню шчыльных кустоў пэўнай формы ці забаўных фігур (мал. 122).

■ **Вывады.** Сцябло — восевы орган расліны, які злучае ўсе органы разам. ■ Яно выконвае функцыі апоры, перамяшчэння і назапашвання рэчываў. ■ Сцябло складаецца з кары, драўніны і стрыжня. ■ Сцёблы здольныя расці ў таўшчыню дзякуючы дзяленню клетак камбію. ■ Сцёблы могуць разгаліноўвацца, фарміруючы пэўнай формы кроны і павялічваючы ліставую паверхню расліны.



1. Якія функцыі выконвае сцябло? 2. Як адбываецца нарасцанне сцябла ў даўжыню і таўшчыню? 3. Якім чынам на расліне адбываецца ўтварэнне бакавых галін? 4. Што такое крона? На чым заснавана фарміраванне кроны дрэў і формы кустоў? 5. Дзе і з якой мэтай на практыцы ў раслін выдаляецца верхавінкавая пупышка? 6. Якія асноўныя адрозненні ў будове сцябла і караня? З чым гэта звязана?



Распрацуйце план правядзення доследу, які пацвярджае, што сцябло расце верхавінай.

§ 30. Знешняя будова ліста

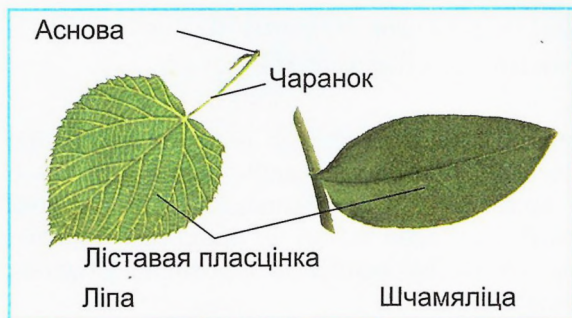
Функцыі ліста. Ліст — бакавы плоскі орган расліны, які выконвае функцыі фотасінтэзу, транспірацыі і газаабмену. У клетках ліста знаходзяцца хларапласты з хларафілам, у якіх, як вы ведаеце, на святле з вады і вуглякіслага газу ажыццяўляецца «вытворчасць» арганічных рэчываў — фотасінтэз.

Вада для фотасінтэзу паступае ў лісты з каранёў. Частка вады лістамі выпараецца, што прадухіляе перагрэў раслін сонечнымі прамянямі, паколькі пры выпарэнні расходуюцца лішак цяпла. Успомніце, у мінулым навучальным годзе вы праводзілі дослед па вывучэнні выпарэння вады раслінамі. Выпарэнне вады лістамі называецца транспірацыяй.

З паветра лісты паглынаюць вуглякіслы газ, а выдзяляюць кісларод, які ўтвараецца пры фотасінтэзе. Ноччу, калі цёмна і фотасінтэз не ідзе, лісты паглынаюць кісларод, а выдзяляюць вуглякіслы газ, які ўтвараецца пры дыханні. Працэс абмену газамі паміж раслінай і навакольным асяроддзем называецца газаабменам.

Знешняя будова ліста. Лісты розных раслін адрозніваюцца па вонкавым выглядзе. У той жа час паміж імі ёсць шмат агульнага. У большасці раслін лісты зялёныя.

(Падумайце чаму.) Яны складаюцца з **ліставой пласцінкі** і **чаранка** (мал. 123). Ліставая пласцінка выконвае асноўныя функцыі ліста. Унізе яна пераходзіць у чаранок — звужаную сцеблападобную частку ліста. Пры дапамозе чаранка ліст прымацоўваецца да



Мал. 123. Лісты: чаранковы ў ліпы і сядзячы ў шчамяліцы



Чина веснавая

Гарох

Канюшына

Шыпшына

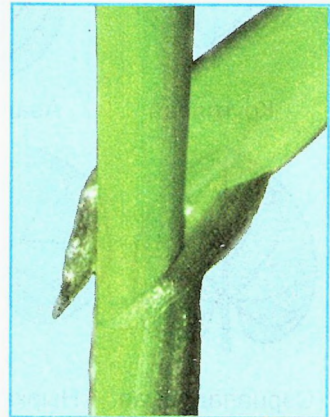
Мал. 124. Прылісткі

сцябла. Такія лісты называюць **чаранковымі**. Чаранковыя лісты маюць *ліна, бяроза, вішня, клён, яблыня*.

У некаторых раслін каля асновы чаранка знаходзяцца **прылісткі**, якія маюць выгляд плевак, лускавінак, маленькіх лісцікаў (мал. 124). Асноўная функцыя прылісткаў — ахова маладых лістоў, якія развіваюцца. У *гароху, чыны веснавой* і многіх іншых раслін прылісткі захоўваюцца на працягу ўсяго жыцця ліста і выконваюць функцыю фотасінтэзу. У *ліны, бярозы, дуба* плевачныя прылісткі ападаюць у стадыі маладога ліста. У некаторых раслін, напрыклад у *акацыі белай (рабініі ілжэакацыі)*, прылісткі відазменены ў калючкі і выконваюць ахоўную функцыю, засцерагаючы расліны ад пашкоджанняў жывёламі.

У *алоз, гваздзіка, ільну, традэсканцыі, медуницы* лісты не маюць чаранкоў. Такія лісты называюцца **сядзячымі** (гл. мал. 123). Яны прымацоўваюцца да сцябла асновай ліставой пласцінкі.

У некаторых раслін (*жыта, пшаніца* і інш.) аснова ліста разрастаецца і ахоплівае сцябло (мал. 125). Такая разрослая аснова надае сцяблу большую трываласць.



Мал. 125. Ліст пшаніцы

► Лісты большасці раслін маюць памеры ад 3 да 15 см. Даўжыня лістоў некаторых пальм дасягае 10 м і больш. Гіганцкія плывучыя круглявыя з загнутымі ўверх краямі ліставыя пласцінкі вікторыі рэгіі, якая жыве ў водах ракі Амазонкі, дасягаюць у папярочніку 2 м. Такі ліст лёгка ўтрымлівае на сваёй паверхні 3-гадовае дзіця. А ў вераса звычайнага, які расце ў нашай краіне, даўжыня лістка вымяраецца ўсяго некалькімі міліметрамі.



Простыя і складаныя лісты. У ліпы, асіны, бэзу, пшаніцы лісты маюць толькі адну ліставую пласцінку. Такія лісты называюцца **простымі**.

Форма ліставых пласцінак разнастайная: у асіны яна круглявая, у бэзу і ліпы — сэрцападобная, у пшаніцы, ячменю — лінейная і г. д. (мал. 126).



Мал. 126. Формы ліставых пласцінак



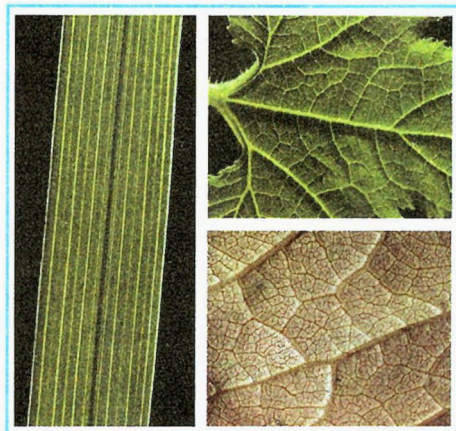
Мал. 127. Простыя лісты

Ліставыя пласцінкі *дуба* і *клёна* падзелены выразамі на лопасці і называюцца лопасцевымі. Лісты *дзыхайца* — раздзельныя, іх выразы больш глыбокія. Выразы рассечаных лістоў *крываўніку* і *палыну* даходзяць амаль да сярэдзіны ліста (мал. 127).

У *рабіны*, *каштана*, *акацыі*, *суніц*, *канюшыны*, *лубіну* лісты **складаныя** (мал. 128). Яны маюць некалькі ліставых пласцінак, якія прымацаваны да аднаго галоўнага чаранка маленькімі чаранкамі. У час лістападу складаныя лісты ападаюць не цалкам: спачатку асыпаюцца лісцікі, затым — чаранкі.



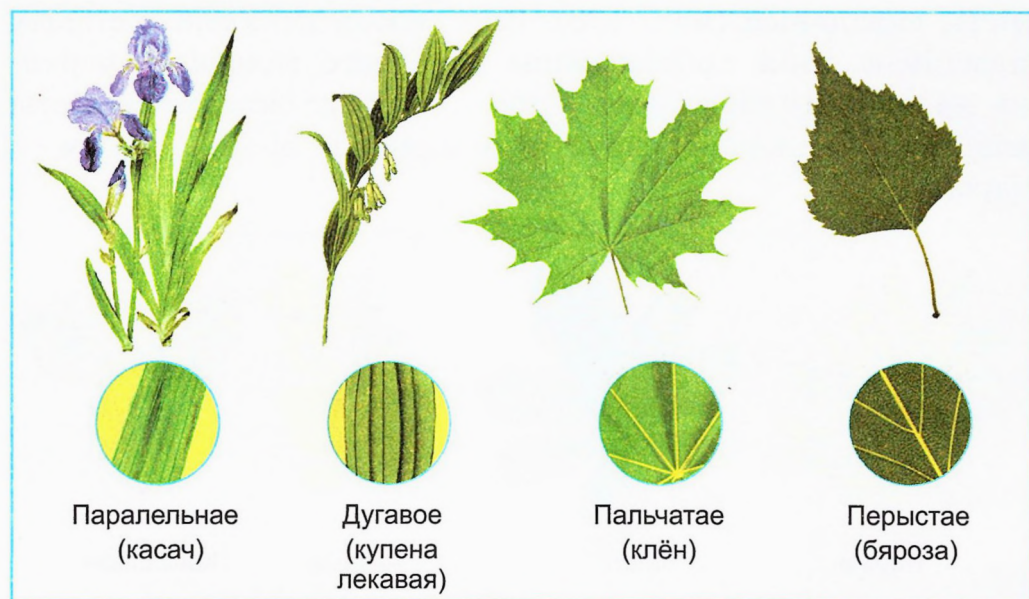
Мал. 128. Складаныя лісты



Мал. 129. Праводзячыя пучкі лістоў

Жылкаванне ліста. На ніжнім баку ліставой пласцінкі добра прыметны жылкі. Гэта праводзячыя пучкі лістоў (мал. 129). Яны складаюцца з праводзячых і механічных тканак. Размяшчэнне ў лістах праводзячых пучкоў называецца **жылкаваннем** (мал. 130). У *касача*, *кукурузы*, *пшаніцы* жылкі размяшчаюцца паралельна адна адной. Гэта паралельнае, або лінейнае, жылкаванне.

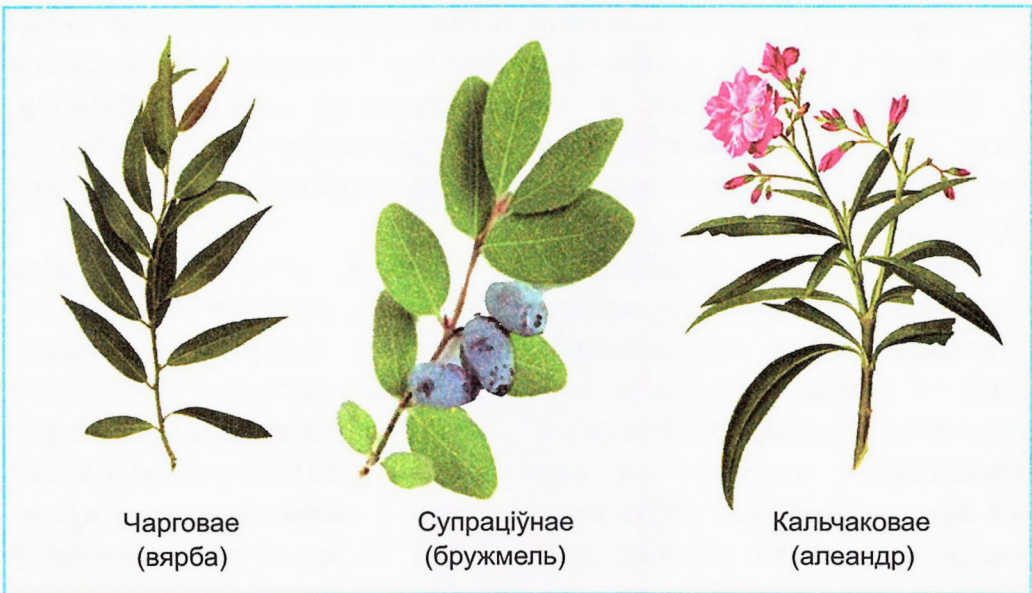
У *купены*, *ландышу*, *трыпутніку* жылкаванне дугавое — жылкі па лісце ідуць дугамі. У *бярозы*, *дуба*, *таполі* жылкі на лістах утвараюць сетку. Пры гэтым ад буйной цэнтральнай жылкі адыходзяць бакавыя, якія таксама галінуюцца. Такое



Мал. 130. Жылкаванне лістоў

жылкаванне называецца сеткаватым. Сеткаватае жылкаванне можа быць пальчатым і перыстым. Пры пальчатым жылкаванні некалькі буйных жылак адыходзяць радыяльна ад асновы пласцінкі, як растапыраныя пальцы рук (*клён* і інш.). Пры перыстым жылкаванні вылучаецца адна галоўная жылка, ад якой адыходзяць бакавыя жылкі, якія галінуюцца (*бязроза, чаромха, дуб, таполя* і інш.).

Лістаразмяшчэнне. Лісты на сцябле размяшчаюцца такім чынам, каб пазбегнуць зацянення аднаго другім. Часцей за ўсё назіраецца чарговае лістаразмяшчэнне — лісты на сцябле размяшчаюцца адзін за другім (*вярба, дуб, бяроза, злакі, буякі, званочак, яблыня, таполя*). Пры супраціўным лістаразмяшчэнні лісты размяшчаюцца папарна, адзін на супраць аднаго (*клён, бэз, малачай, бружмель, шалфей, мята*). Калі лісты размяшчаюцца па тры і больш у вузле — гэта кальчаковае лістаразмяшчэнне (*лазаніца звычайная, маруна, мударанка чатырохлістая, алеандр, эладэя*) (мал. 131).



Мал. 131. Лістаразмяшчэнне

■ **Вывады.** Ліст — бакавы плоскі вегетатыўны орган расліны, які выконвае функцыі фотасінтэзу, транспірацыі і газаабмену. ■ Адрозніваюць чаранковыя і сядзячыя лісты. ■ Некаторыя расліны маюць прылісткі. ■ Адрозніваюць простыя (з адной пласцінкай) і складаныя (з некалькімі пласцінкамі) лісты. ■ Для лістоў розных раслін характэрна пэўнае жылкаванне: паралельнае (лінейнае), дугападобнае і сеткаватае (пальчатае і перыстае) і лістаразмяшчэнне (чарговае, супраціўнае, кальчаковае).

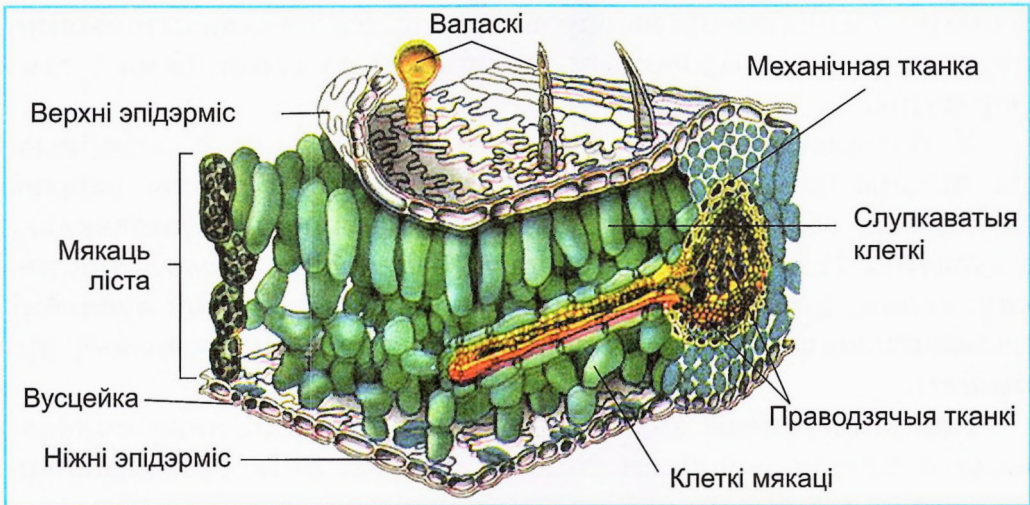


1. З якіх частак складаецца ліст? Якія функцыі выконвае кожная з частак?
2. Як размяшчаюцца лісты на сцёблах?
3. Што ўяўляюць сабой жылкі лістоў? Якую функцыю яны выконваюць?
4. Чаму лісты большасці раслін маюць пляскатую форму? Як вы лічыце, ці звязана знешняя будова ліста з выконваемымі ім функцыямі?

§ 31. Унутраная будова ліста. Лістапад

Унутраная будова ліста. З біялогіі 6-га класа вы ведаеце, што ў раслін працэс фотасінтэзу працякае ў асноўным у лістах. (Успомніце, у чым сутнасць гэтага працэсу, якія ўмовы неабходныя для яго працякання.) Высветлім, як ўнутраная будова адпавядае ажыццяўленню лістом яго функцый.

Разглядаючы малюнак 132, бачым, што звонку ліст пакрыты празрыстым **эпідэрмісам**, які ахоўвае яго ад пашкоджанняў і высыхання. **Эпідэрміс** пакрыты **кутыкулай** — слоём воску або воскападобнага рэчыва. Кутыкула перашкаджае пранікненню ў лісты хваробатворных мікраарганізмаў, ахоўвае ад перагрэву і залішняга выпарэння вады. Ахоўную ролю выконваюць і валаскі, якія з'яўляюцца вырастамі клетак эпідэрмісу. У клетках эпідэрмісу няма хларапластаў, таму яны свабодна прапускаюць святло да асноўных тканак ліста.



Мал. 132. Унутраная будова ліста

Сярод празрыстых бясколерных клетак епідэrmісу сустракаюцца размешчаныя парамі больш буйныя клеткі бобападобнай формы. Яны называюцца **замыкальнымі клеткамі** вусцеек (мал. 133). У іх цытаплазме ўтрымліваюцца хларапласты. Паміж замыкальнымі клеткамі знаходзіцца **вусцейкавая шчыліна**. Гэтыя клеткі і шчыліна паміж імі называюцца **вусцейкамі**. Праз вусцейкавую шчыліну ў ліст пранікае

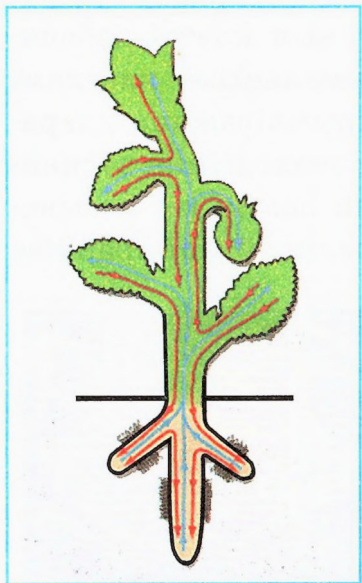


Мал. 133. Будова вусцеек

паветра, і адбываецца выпарэнне вады. Вусцейкавая шчыліна звужаецца і пашыраецца ў залежнасці ад асвятлення і тэмпературы.

У большасці раслін вусцейкі знаходзяцца ў асноўным на ніжнім баку ліста. У лістоў, якія размешчаны рабром да святла, абедзве паверхні ліста асвятляюцца аднолькава, і вусцейкі ўтвараюцца на абодвух баках ліста (*эўкаліпт, касач, асака, некаторыя злакі*). У плаваючых лістоў вусцейкі размяшчаюцца толькі на верхнім баку ліста (*гарлачыкі, кубышкі*).

Пад эпідэрмісам знаходзіцца мякаць ліста, якая складаецца з клетак асноўнай тканкі. Клеткі, якія прымыкаюць да верхняга эпідэрмісу, маюць падоўжаную форму і нагадваюць слупкі (слупкаватая тканка) (гл. мал. 132). У цытаплазме гэтых клетак вельмі многа хларапластаў і менавіта ў іх інтэнсіўна ідзе працэс фотасінтэзу.



Мал. 134. Перамяшчэнне ў расліне арганічных рэчываў (→), вады і мінеральных солей (←)

Ніжэй ляжаць больш акруглыя або няправільнай формы клеткі мякатнай тканкі. Яны няшчыльна прылягаюць адна да адной, утвараючы буйныя міжклетнікі. Міжклетнікі запоўнены паветрам. Хларапластаў у гэтых клетках менш, чым у клетках, якія прымыкаюць да верхняга эпідэрмісу. Забеспячэнне вадой клетак, якія ажыццяўляюць фотасінтэз, і адток арганічных рэчываў з ліста (мал. 134) адбываецца па праводзячых тканках — драўніне і лубу. Яны ўтвараюць сістэму **праводзячых пучкоў (жылак)**, якія пранізваюць асноўную тканку ліста. Праводзячыя пучкі ліста змяшчаюць таксама механічную тканку. Клеткі механічнай

тканкі ўмацоўваюць праводзячыя пучкі і надаюць лісту пругкасць. Вам не раз даводзілася бачыць, як «б'е» па лістах моцны дождж, град, вецер, а яны трымцяць на ветры, але не разрываюцца, не ламаюцца.

Праводзячыя тканкі ліста звязаны з праводзячымі тканкамі іншых органаў. Разам яны ўтвараюць адзіную транспартную сістэму, па якой вада, мінеральныя солі і арганічныя рэчывы перадаюцца да ўсіх органаў расліны.

Прыстасаванні раслін да памяншэння выпарэння вады. Умовы забеспячэння раслін вадой у прыродзе розныя. Лісты раслін, якія жывуць ва ўмовах дастатковага ўвільгатнення, маюць шырокія ліставыя пласцінкі, пакрытыя тонкім гладкім эпідэрмісам без валаскоў. У асноўнай тканцы ліста водных раслін маюцца буйныя міжклетнікі, запоўненыя паветрам для плавання на паверхні вады.

У раслін сухіх месцаў пражывання маюцца розныя прыстасаванні для памяншэння выпарэння і захавання вады. У *верасу*, напрыклад, лісты дробныя. У *расходніку* і *скочкі* лісты пакрыты слоём воску. Лісты многіх раслін маюць на паверхні валаскі, якія адбіваюць сонечныя прамяні (*сухотнік палявы, дзіванна, шалфей*). У лістах *скочкі, ага-вы, алоэ, расходнікаў* ёсць клеткі, якія назапашваюць ваду.

Лісты некаторых раслін у сухое надвор'е згортваюцца (*ка-вель*) або складваюцца (*фасоль*) для памяншэння выпарэння.

Прыстасаваннем да памяншэння выпарэння з'яўляюцца таксама відазмяненні ліста ў калючкі (*кактусы*).

Лістапад і яго значэнне. У большасці дрэў і кустоў нашай зоны з надыходам восені лісты набываюць жоўтую, аранжавую або чырвоную афарбоўку і ападаюць (мал. 132, с. 152). У трапічных шыротах ападанне лістоў наступае перад перыядам засухі.

Лістапад з'яўляецца спецыяльным біялагічным прыстасаваннем раслін да памяншэння выпарэння ў неспрыяльныя перыяды года.



Мал. 135. Лістапад

Лістапад звязаны не толькі з восеньскім паніжэннем тэмпературы. Паназірайце некалькі гадоў за бярозай, таполяй, і вы ўбачыце, што нават у вельмі цёплую восень яны скідаюць лісты ў тэрмін. Біялагічным гадзіннікам надыходзячага лістападу з'яўляецца памяншэнне працягласці светлавога дня.

Са старых лістоў арганічныя рэчывы адцякаюць у сцябло і іншыя органы. У той жа час у лістах назапашваюцца крышталі мінеральных солей. Яны не выкарыстоўваюцца раслінай і з'яўляюцца адходамі, ад якіх расліны, скідваючы лісце, пазбаўляюцца.

Апалыя лісты з цягам часу разбураюцца бактэрыямі і грыбамі, і, такім чынам, адбываецца ўдабрэнне глебы мінеральнымі рэчывамі. Шматлікія апалыя лісты ўцяпляюць на зіму карані раслін, размешчаныя прыпаверхнева. У падсцілцы з лістоў даспявае насенне многіх дрэвавых раслін.

Зараз часта можна назіраць, што ў многіх гарадскіх парках і на школьных дварах восенню прыбіраюць і спальваюць апалае лісце. Як вы лічыце, ці трэба гэта рабіць?

■ **Вывады.** Унутраная будова ліста адпавядае выконваемым функцыям. ■ Лісты маюць розныя прыстасаванні, якія рэгулююць працэсы выпарэння вады. ■ Вада і мінеральныя рэчывы, неабходныя для фотасінтэзу, і яго прадукты перамяшчаюцца па праводзячых тканках жылак ліста. ■ Пругкасць ліста забяспечваецца сістэмай механічных тканак. ■ Многія расліны перад надыходам неспрыяльных умоў скідаюць лісты.



1. Чаму эпідэर्मіс ліста празрысты? **2.** Чаму ў слупкаватых клетках асноўнай тканкі так многа хларапластаў і большасць з іх размяшчаецца каля абалонкі клеткі? **3.** Што такое газаабмен? Як ён адбываецца ў лістах? Якую ролю ў гэтым працэсе адыгрываюць вусцейкі? **4.** Якое значэнне мае выпарэнне вады ў жыцці раслін? **5.** Якія асаблівасці будовы ліста дапамагаюць папярэдзіць страты вады? **6.** Суаднясіце асаблівасці ўнутранай будовы ліста з яго функцыямі.



1. Зрабіце вывад аб колькасці і размяшчэнні вусцейкаў у наземных і водных раслін. **2.** Прывядзіце прыклады некалькіх відаў раслін нашай зоны, якія скідаюць лісце раней за іншыя; пазней за ўсе. Раствлумачце значэнне лістападу ў жыцці раслін.

§ 32. Відазмененыя парасткі

Многія з вас бачылі пустазелле пырнік, вырывалі з зямлі яго доўгія, белыя, галіністыя карэнішчы, чысцілі клубні бульбы або цыбуліны рэпчатай цыбулі. Карэнішча, клубень і цыбуліна — гэта відазмененыя парасткі.

Утварэнне відазмененых парасткаў звязана з выкананнем імі спецыфічных функцый. Відазмененыя парасткі могуць служыць для назапашвання пажыўных рэчываў або вады, для замацавання расліны на апоры. Яны забяспечваюць зімоўку раслін, ахоўваюць ад паядання жывёламі і г. д.

Карэнішча (мал. 136), клубень і цыбуліна ўзніклі ў працэсе працяглага гістарычнага развіцця раслін як вынік іх прыстасавання да неспрыяльных умоў зімы або засушлівага перыяду.

«Пайшоўшы» пад зямлю, яны назапашваюць пажыўныя рэчывы ў падземным парастку і



Мал. 136. Будова карэнішчаў



працягваюць сваё далейшае развіццё пасля заканчэння зімы або засухі.

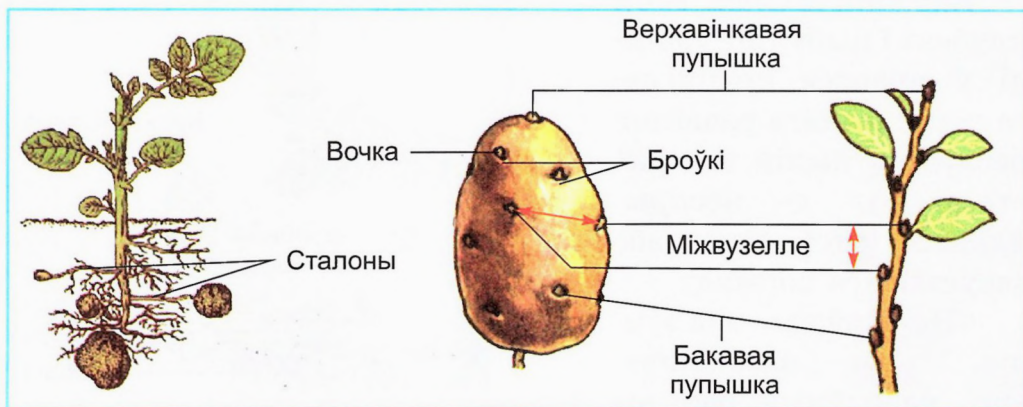
Карэнішча ёсць у многіх травяністых шматгадовых раслін (*ветраніца, ландыш, падбел, пырнік, гарлачык* і інш.). Знешне карэнішча нагадвае карань, але ў яго, як і ў наземнага парастка, маюцца верхавінкавыя і пазушныя пупышкі, а таксама плевачныя лускавінкі — відазмененыя лісты.

Ад карэнішча адрастаюць прыдаткавыя карані (гл. мал. 136, с. 153). Вясной з верхавінкавай або бакавых пупышак развіваюцца маладыя парасткі. Іх развіццё адбываецца за кошт пажыўных рэчываў, адкладзеных у карэнішчы летам і восенню.

Працягласць жыцця карэнішчаў ад 2 да 25 гадоў. Карэнішчы адных раслін ядомыя (*рагоз, трыснёг*), другіх — ядавітыя (*касач*). У рада раслін карэнішчы з'яўляюцца лекавай сыравінай (*бадан, валяр'ян*).

Клубень — гэта падземны відазменены парастак з моцна патоўшчаным сцяблом, у якім назапашваюцца запасныя рэчывы (крухмал, радзей — алеі). Клубні фарміруюцца ў *бульбы, тапінамбура (земляной грушы), чубаткі*.

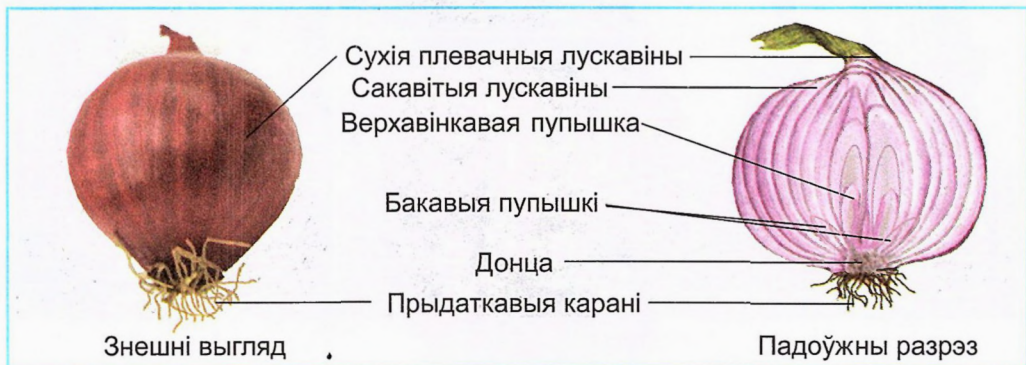
На малюнку 137 знайдзіце сцябло і бакавыя парасткі, якія адыходзяць ад яго ніжняй часткі. Гэта **сталоны**. Яны развіваюцца ў глебе. З лістоў праз сталоны ў сцёблы адця-



Мал. 137. Бульба

каюць арганічныя рэчывы. Верхавінкі сталонаў растуць, патаўшчаюцца і да восені ператвараюцца ў буйныя клубні. Параўнаўшы звычайныя парасткі з клубнем, лёгка заўважыць рысы іх падабенства і адрозненні. У клубня, як і ў звычайнага парастка, ёсць вузлы і міжвузеллі, хоць яны і не так добра выяўлены. У той жа час сцябло моцна патоўшчанае. Лісты ў клубняў дробныя, лускападобныя. З часам на месцы лістоў застаюцца прадаўгаватыя ліставыя рубцы — **броўкі**. Побач з броўкамі ў невялікіх паглыбленнях знаходзяцца пазушныя пупышкі — **вочкі**. На верхавіне клубня размяшчаецца верхавінкавая пупышка. У клубні лёгка адрозніць аснову і верхавіну. Бліжэй да верхавіны знаходзіцца больш пупышак, пры аснове іх менш.

Цыбуліна — падземны пакарочаны парастак з відазмененымі лістамі — лускавінамі. Лускавіны прымацаваны да кароткага сцябла, якое носіць назву донца (мал. 138). На верхавіне донца размяшчаецца верхавінкавая пупышка. У пазухах сакавітых лускавін развіваюцца бакавыя пупышкі, якія даюць пачатак маладым цыбулінам-дзеткам. У сакавітых лускавінах назапашваюцца запасныя пажыўныя рэчывы. Звонку цыбуліна ў многіх відаў раслін пакрыта сухімі лускавінамі, якія выконваюць ахоўную функцыю. Цыбуліны ўтвараюцца ў многіх цыбульных раслін (*цыбуля рэпчатая* і *мядзвежая*, *часнок*, *цюльпаны*, *лілеі* і інш).

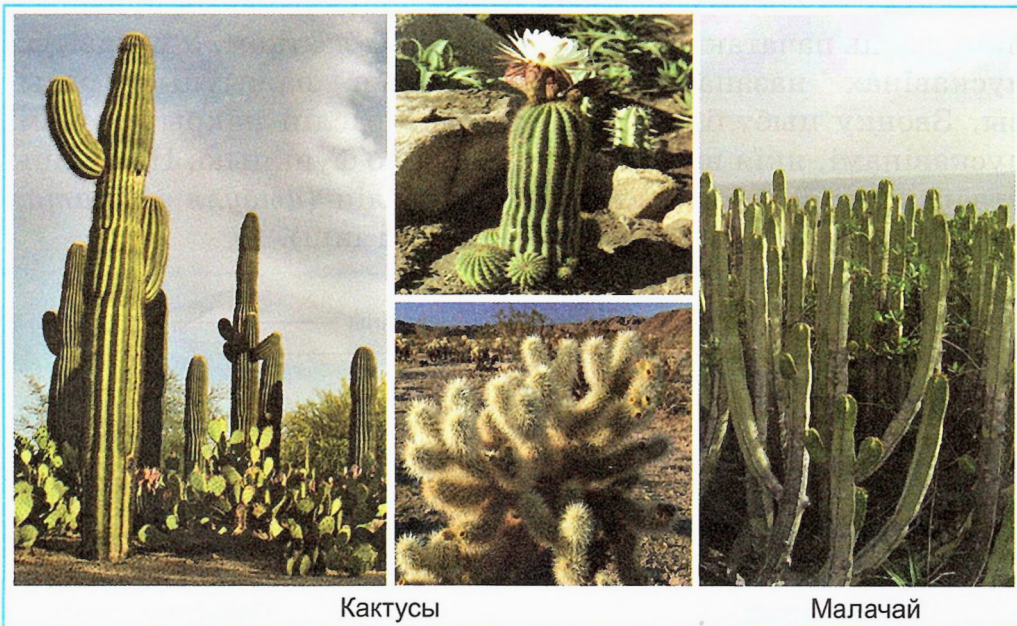


Мал. 138. Цыбуліна цыбулі рэпчатой

► У капусти кал'рабі розвивається ядоме м'ясисте запасуюче сцябло. Кароткає і тоўстае, яно падымаецца над зямлёй і нясе некалькі лістоў. Качанная капуста знаходзіцца з кал'рабі ў бліжнім сваяцтве. Яе так званы «качан» складаецца з кароткага сцябла са шматлікімі лістамі, якія перакрываюць адзін аднаго. Качан, па сутнасці, уяўляе сабой буйную відазмененую пупышку, г. зн. зачаткавы парастак.



Паняцце аб сукулентах. Расліны з парасткамі, якія назапашваюць ваду, называюцца **сукулентамі** (ад лац. *сукус* — сок, сакавіты). У сукулентаў вада можа запасацца ў сцёблах (сцябловыя сукуленты) або ў лістах (ліставыя сукуленты). Добра вядомымі сцябловымі сукулентамі з'яўляюцца *кактусы*, *малачаі* (мал. 139). Да 90 % сцябла кактуса ўтворана буйнымі клеткамі водазапасаючай тканкі. Да ліставых



Кактусы

Малачай



Алоє



Скочкі

Рис. 140. Ліставія сукуленти

сукулентаў адносяцца *алое*, *агава*, *расходнікі*, *скочки* (мал. 140).

Даволі распаўсюджанымі відазмяненнямі парасткаў або іх частак з'яўляюцца *калючкі* (мал. 141). У *барбарысу*, *кактусаў* у *калючкі* ператвараюцца лісты, у *белай акацыі* —



Акацыя белая

Барбарыс



Глог



Кактус

Мал. 140. Калючкі і шыпы



Гарох

Вінаград

прылісткі, у *кураваяў* — чаранок ліста пасля ападання ліставой пласцінкі. У *дзікай яблыні*, *грушы*, *глогу* ў калючкі ператвараюцца сцёблы некаторых бакавых парасткаў.

У многіх лазячых раслін ёсць **вусікі**. У *гароху*, напрыклад, у вусікі ператвараецца верхняя частка складанага ліста (мал. 142), у *вінаграду* — парасткі.

Найбольш цікавыя відазмяненні лістоў можна назіраць у насякомаедных раслін. Яны растуць на вельмі бедных глебах. Недахоп харчавання гэтых расліны папаўняюць лоўляй і ператраўліваннем жывой здабычы — насякомых і іншых дробных жывёл. Для гэтага у іх ёсць асобныя лісты-пасткі — **лоўчыя апараты**. Напрыклад, у *расіцы*, што расце ў Беларусі, лісты пакрыты валаскамі з ліпучай вадкасцю, якая і ўтрымлівае насякомае (мал. 143).



Расіца



Непентэс



Венерына мухалоўка

Мал. 143. Насякомаедныя расліны

■ **Вывады.** У некаторых раслін утвараюцца відазмененыя парасткі — карэнішчы, клубні, цыбуліны, мясістыя сцёблы, лісты, калючкі, вусікі, лоўчыя апараты. ■ Гэтыя парасткі служаць для назапашвання пажыўных рэчываў або вады, замацавання расліны на апоры, забяспечваюць зімоўку раслін, ахоўваюць ад паядання жывёламі.



1. З чым звязана ўзнікненне відазмененых парасткаў? Адказ растлумачце з дапамогай прыкладаў. **2.** Чым карэнішча адрозніваецца ад караня? **3.** Што такое сталон? Чым сталоны адрозніваюцца ад карэнішчаў? **4.** Яку будову мае цыбуліна? Дакажыце, што цыбуліна — відазменены парастак. **5.** Чаму расліны, якія маюць падземныя парасткі, адносяцца да мнагалетніх? **6.** Устаноўлена, што ў клубнях бульбы змяшчаецца шмат крухмалу. Як ён там з'явіўся?



Класіфікуйце наступную гародніну як карані, парасткі, сцёблы і лісты: бульба, латук, цыбуля рэпчатая, цыбуля-парэй, спаржа, морква, рэпа, буракі.

§ 33. Вегетатыўнае размнажэнне раслін

Ці можна з ліста вырасціць цэлую расліну? А з цыбуліны, клубня? Вы многа разоў гэта рабілі, вырошчваючы пакаёвыя расліны для азелянення класа або агародніну на прысядзібным ці дачным участку. З біялогіі 6-га класа вы ведаеце, што развіццё новых раслін з вегетатыўных органаў або іх частак называецца **вегетатыўным размнажэннем**. Яно заснавана на здольнасці раслін утвараць новыя вегетатыўныя органы, у тым ліку страчаныя або адсутныя.

Карэнішчамі размнажаюцца *пырнік, ландыш, купена*. Як вы ўжо ведаеце, карэнішчы маюць прыдаткавыя карані, а таксама верхавінкавую і пазушныя пупышкі. Расліна ў выглядзе карэнішча перазімоўвае ў глебе. Вясной з пупышак развіваюцца маладыя парасткі. Пры пашкоджанні карэнішчаў кожны кавалачак можа даць новую расліну.

Некаторыя расліны размнажаюцца галінкамі, якія адламаліся (*вербы, таполі*).

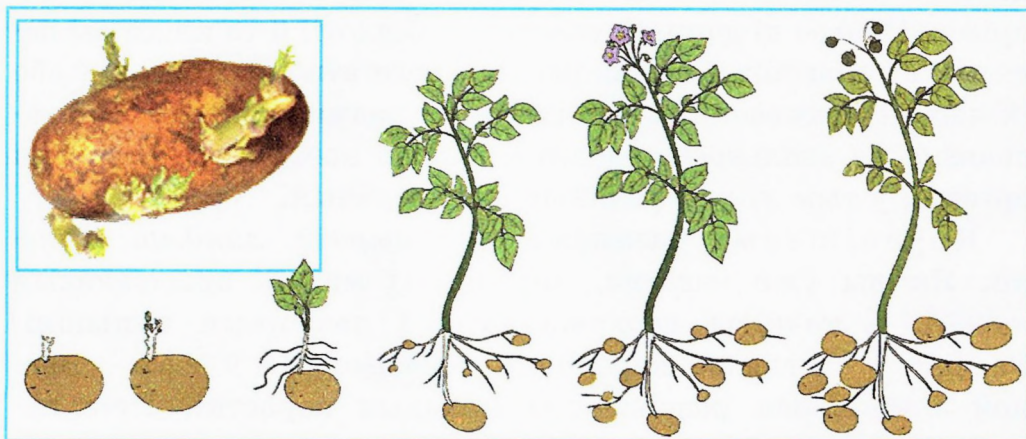
Размнажэнне лістамі адбываецца радзей. Яно сустракаецца, напрыклад, у *буйміны лугавой*. На вільготнай глебе каля асновы ліста, што адламаўся, развіваецца прыдаткавая пупышка, з якой вырастае новая расліна.

Людзі шырока выкарыстоўваюць вегетатыўнае размнажэнне пакаёвых, дэкаратыўных раслін, агародніны. Для гэтага перш за ўсё выкарыстоўваюцца тыя спосабы, якія існуюць у прыродзе.

Клубнямі размнажаюць *бульбу*. Пры пасадцы клубняў частка пупышак развіваецца ў зялёныя парасткі. Пазней з другой часткі пупышак утвараюцца падобныя на карэнішча падземныя парасткі — сталоны. Верхавіны сталонаў патаўшчаюцца і ператвараюцца ў новыя клубні (мал. 144).

Цыбуля рэпчатая, часнок, цюльпаны размнажаюцца цыбулінамі. Пры пасадцы цыбулін у глебу ад донца адрастаюць прыдаткавыя карані. З пазушных пупышак фарміруюцца даччыныя цыбуліны.

Многія кусты і мнагалетнія травы размнажаюцца дзяленнем куста, напрыклад *півоні, касачы, гартэнзіі* і інш.



Мал. 144. Размнажэнне бульбы



Мал. 145. Размнажэнне чаранкамі

Вучоныя распрацавалі спосабы вегетатыўнага размнажэння, якія ў прыродзе сустракаюцца вельмі рэдка (чаранкаванне) або не існуюць (прышчэпка).

Пры чаранкаванні аддзяляюць і ўкараняюць частку мацярынскай расліны. **Чаранком** (не блытаць з чаранком ліста!) называюць частку любога вегетатыўнага органа — парэстка (сцябла, ліста), караня. На чаранку звычайна ўжо ёсць пупышкі, або яны пры спрыяльных умовах могуць узнікнуць. З чаранка вырастае новая расліна, якая поўнаасцю падобная на мацярынскую расліну.

Зялёнымі аблісцелымі парэсткавымі чаранкамі размнажаюць многія пакаёвыя расліны — *традэсканцыю*, *пеларгонію*, *колеус* (мал. 145). Бязлістымі чаранкамі (участак маладога сцябла з некалькімі пупышкамі) размнажаюць *агрэст*, *парэчкі*, *таполлю*, *вярбу* і іншыя расліны.

Ліставымі чаранкамі размнажаюць *бягонію*, *глаксінію*, *узамбарскую фіялку*, *сансеўеру* (*шчупачыны хвост*) і многія іншыя пакаёвыя расліны. Для гэтага асобны ліст са-



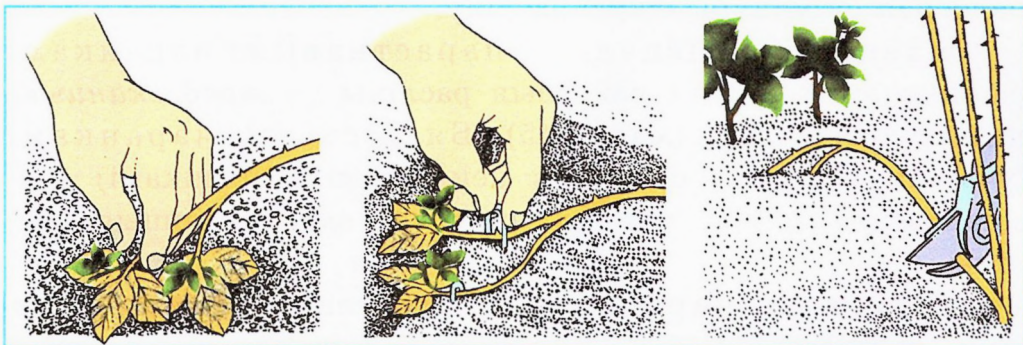
Мал. 146. Размнажэнне ўзамбарскай фіялкі (сенполіі) ліставым чаранком

джаюць у сыры пясок, прыкрыўшы шкляным каўпаком, або ставяць у ваду (мал. 146).

Каранёвымі чаранкамі размнажаюць *маліны*.

Атожылкі прымяняюць пры размнажэнні *агрэсту*, *парэчак*, *ліны*. Пры гэтым ніжнія галіны куста прыгінаюць да зямлі, прыціскаюць і прысыпаюць глебай. Рэкамендуецца на ніжнім баку галіны, якую прыгінаюць, рабіць надрэзы для стымулявання ўтварэння прыдаткавых каранёў. Пасля ўкаранення галінку-атожылак аддзяляюць ад мацярынскай расліны і перасаджваюць на пастаяннае месца (мал. 147).

У *яблынь*, *груш* і іншых пладовых раслін пры вырошчванні з насення не захоўваюцца каштоўныя якасці зыходнай расліны. Яны становяцца дзічкамі, таму такія расліны размнажаюць шляхам **прышчэпак**. Расліну, на якую прышчэпліваюць, называюць **прышчэпай**, а расліну, якую прышчэпліваюць, — **прышчэпкам**. Адрозніваюць прышчэпку вочкам і прышчэпку чаранком (мал. 148). Прышчэпку вочкам право-



Мал. 147. Размнажэнне атожылкамі

дзяць наступным чынам. Вясной у час руху соку на кары прышчэпы робяць Т-падобны надрэз. Затым вугалкі кары адгінаюць і ўстаўляюць пад яе вочка — пупышку, зрэзаную з прышчэпка з невялікім участкам кары і драўніны. Кару прышчэпы прыціскаюць, рану забінтоўваюць спецыяльнай клеючай стужкай. Частку прышчэпы, размешчаную вышэй за прышчэпак, выдаляюць.

Прышчэпкі чаранком робяць рознымі спосабамі: упрыклад (камбій на камбій), урасшчэп, пад кару. Пры ўсіх спосабах важна захоўваць асноўную ўмову: камбій прышчэпка і камбій прышчэпы павінны супадаць. Толькі ў гэтым выпадку адбудзецца зрастанне. Як і пры прышчэпцы пупышкай, рану забінтоўваюць. Месцы правільна выкананай прышчэпкі хутка зрастаюцца.

Вегетатыўнае размнажэнне раслін мае вялікае біялагічнае і гаспадарчае значэнне. Яно забяспечвае даволі хуткае рассяленне раслін.

Пры вегетатыўным размнажэнні новае пакаленне мае ўсе якасці мацярынскага



Мал. 148. Віды прышчэпак

арганізма, што дазваляе захоўваць сарты раслін з каштоўнымі адзнакамі. Таму многія пладовыя культуры размнажаюцца толькі вегетатыўна. Пры размнажэнні прышчэпкамі новая расліна адразу мае магутную каранёвую сістэму, якая дазваляе забяспечваць маладыя расліны вадой і мінеральнымі рэчывамі. Такія расліны аказваюцца больш канкурэнтаздольнымі ў параўнанні з праросткамі, якія паявіліся з насення. Аднак у гэтага спосабу ёсць і недахопы: пры шматразовым паўтарэнні вегетатыўнага размнажэння адбываецца «старэнне» зыходнай расліны. Гэта паніжае яе ўстойлівасць да неспрыяльных умоў асяроддзя і хвароб.

► У апошнія дзесяцігоддзі атрымаў развіццё такі спосаб вегетатыўнага размнажэння, як культура тканак. Сутнасць гэтага метаду заключаецца ў тым, што з кавалачка ўтваральнай (або іншай) тканкі або нават з адной клеткі на пажыўным асяроддзі пры дакладным прытрымліванні ўмоў асвятлення і тэмпературы вырошчваюць цэлую расліну. Пры гэтым важна не дапусціць пашкоджання расліны мікраарганізмамі. Каштоўнасць метаду заключаецца ў тым, што, не чакаючы ўтварэння насення, можна атрымаць вялікую колькасць раслін.

■ **Вывады.** Вегетатыўнае размнажэнне заснавана на здольнасці расліны да рэгенерацыі, г. зн. да аднаўлення цэлага арганізма з часткі. ■ Яно адбываецца натуральным шляхам або пры дапамозе чалавека. ■ Пры вегетатыўным размнажэнні новыя расліны ўтвараюцца з парасткаў, лістоў, каранёў, клубняў, цыбулін, каранёвых атожылкаў. ■ Новае пакаленне валодае ўсімі якасцямі, якія мае мацярынская расліна.



1. Якое размнажэнне называюць вегетатыўным? 2. Якія асноўныя спосабы вегетатыўнага размнажэння? У чым іх сутнасць? 3. Якія недахопы мае вегетатыўнае размнажэнне? 4. Якія расліны размнажаюцца пераважна вегетатыўна?



Кветка. Плод. Семя

9

Глава

З ранняй вясны нашы сады і паркі, лугі, палі і лясы ўпрыгожваюць квітнеючыя расліны. Кветкі іх настолькі разнастайныя па колеры, форме і водару, што застаецца толькі здзіўляцца. Над кветкамі кружаць пчолы, матылькі. Для чаго яны ляцяць да кветак? Ці толькі таму, што кветкі прывабліваюць іх прыгажосцю і водарам?

Пазней, у другой палавіне лета і восенню, надыходзіць пара паспявання пладоў і насення. У самы кароткі час неабходна ўбраць зерне хлебных злакаў — пшаніцы, жыта, ячменю, аўса, кукурузы, плады яблынь і груш, агародніну (баклажаны, таматы, гарох, фасолю і інш.).

Летам і восенню спеюць таксама плады і насенне дзікарослых раслін. А што такое плады і насенне? Як яны ўтвараюцца на раслінах, як упарадкаваны?

З гэтай главы вы даведаецеся:

- што такое кветкі, як упарадкаваны і якую функцыю яны выконваюць;
- што такое суквецці і як яны адрозніваюцца;
- як адбываецца апыленне кветак;
- з чаго развіваюцца плады і насенне, як яны ўпарадкаваны і якую ролю адыгрываюць у жыцці раслін.

Вы навучыцеся:

- прэпараваць кветкі і адрозніваць іх часткі;
- адрозніваць суквецці і плады.

§ 34. Кветка, яе будова і функцыі



Гарлачык



Вішня



Фіялка



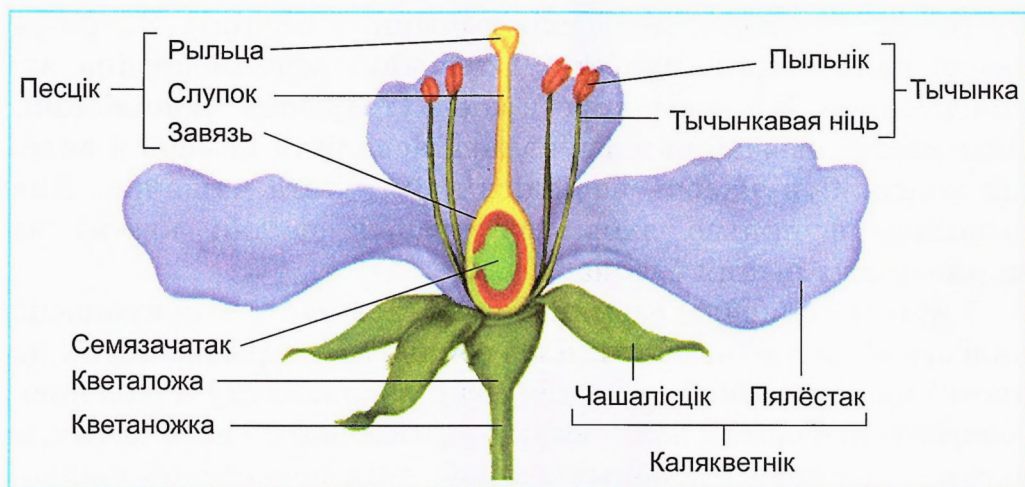
Званочак

Мал. 149. Разнастайнасць кветак
розных відаў раслін

Будова кеткі. Пакрытана-сенныя расліны, як вы ведаеце, адрозніваюцца ад іншых груп раслін перш за ўсё тым, што ў іх фарміруюцца кеткі. Кеткі многіх раслін буйныя, ярка афарбаваныя, часта з прыемным пахам. Мы любуемся імі, атрымліваем асалоду ад водару, дорым ва ўрачыстых выпадках. А ў чым заключаецца галоўная роля кветак у жыцці раслін? Каб аб гэтым даведацца, высветлім, з якіх частак складаецца кетка і якія функцыі выконвае кожная частка.

Кеткі розных відаў раслін істотна адрозніваюцца адна ад адной па велічыні, афарбоўцы, колькасці элементаў і іншых прыметах (мал. 149). Тым не менш большасць кветак маюць часткі, прадстаўленыя на малюнку 150. Уважліва разгледзьце малюнак. Запомніце, як называецца кожная частка кеткі, як яна выглядае, якое становішча займае ў кетцы.

Такім чынам, якія асноўныя часткі вылучаюць у кетцы? Гэта кветаложа, калякветнік, тычынкі і пестік.



Мал. 150. Схема будовы кветкі

Біяфакт. Самую вялікую кветку ў свеце мае рафлезія Арнольдзі. Яна сустракаецца на астравах Суматра, Ява і Калімантан. Гэта незвычайная расліна сапраўды з'яўляецца чужакам прыроды. Яна не мае ні каранёў, ні лістоў і па гэтай прычыне самастойна існаваць не можа. Усе патрэбныя для жыцця арганічныя рэчывы расліна атрымлівае, паразітуючы на сцёблах ліян. Кветка рафлезіі дасягае ў дыяметры 1 м і вагаецца каля 6 кг. Яна мае пяць тоўстых мясістых ярка-чырвоных з белымі нарасамі пялёсткаў, кожны даўжынёй да паўметра. Пах і знешні выгляд кветкі вельмі нагадвае гнілое мяса, вабячы да сябе мух. Насякомыя апыляюць кветкі і праз 7 месяцаў выспяваюць плады з мільёнамі маленькага насення. Жывёлы наступаюць на спелыя плады, раздаўліваюць іх і разносяць насенне да новых месцаў пражывання.



Размяшчэнне і функцыі элементаў кветкі. Кветкай звычайна заканчваецца галоўны або бакавы парастак. Частку сцябла, якая непасрэдна нясе кветку, называюць **кветаножкай**. У некаторых відаў раслін кветаножкі ледзь прыметныя або адсутнічаюць. Такія кветкі называюцца сядзячымі. Верхняя частка кветаножкі пашырана і ўтварае **кветаложа** (вось кветкі). На кветаложы размяшчаюцца іншыя элементы

кветкі (чашалісцікі, пялёсткі, тычынкі і песцікі). Звярніце ўвагу: чашалісцікі, пялёсткі і тычынкі размяшчаюцца вакол песціка. Вонкавы круг кветкі ўтвараюць **чашалісцікі**. Яны маюць звычайна параўнальна невялікія памеры і зялёны колер. Сукупнасць чашалісцікаў — гэта **чашачка**. Яна выконвае функцыю аховы ўнутраных частак кветкі да моманту раскрыцця бутона.

Унутры чашачкі размяшчаецца **венчык** — сукупнасць пялёсткаў. Асноўная функцыя венчыка — прывабліваць да кветкі апыляльнікаў і садзейнічаць паспяховаму апыленню. Афарбоўка, форма і пах кветак прывабліваюць насякомых, а часам — птушак і дробных звяроў, якія пераносяць пылковае зерне з кветкі на кветку.

Чашачку і венчык разам называюць **калякветнікам**.

► Калякветнік можа быць двайным, калі ён складаецца з чашачкі і венчыка (яблыня, груша, званочкі, бульба). Калі ў кветцы чашачка і венчык не адрозніваюцца, такі калякветнік называюць простым: венчыкападобным — ярка афарбаваным, як венчык (цюльпан, ландыш, лілей), або чашачкападобным, — афарбаваным у зялёны колер (буракі, крапіва).

Чашалісцікі і пялёсткі ў кветцы могуць быць свабоднымі (яблыня, вішня) або зросшыміся (званочак, гарбуз, агурок, бульба).

Да цэнтра ад калякветніка размешчаны **тычынкі**. Колькасць тычынак у кветках розных відаў раслін розная — ад адной, напрыклад у *архідэй*, да некалькіх сотняў. Кожная тычынка складаецца з тычынкавай ніці і пыльніка, у якім фарміруецца пылок — вялікая колькасць пылковага зерня (мал. 151, 152). У кожным пылковым зерні ўтвараецца па дзве мужчынскія гаметы — сперміі. Такім чынам, тычынкі — гэта частка кветкі, якая забяспечвае ўтварэнне мужчынскіх палавых клетак — сперміяў.

У цэнтры кветкі размяшчаецца адзін або некалькі песцікаў. **Песцік** звычайна складаецца з завязі, слупка і



Мал. 151. Будова тычынкі



Мал. 152. Пылок мальвы пад мікраскопам

рыльца, размешчанага на верхавіне слупка (мал. 153). У некаторых раслін, напрыклад у *маку*, слупок адсутнічае, і тады рыльца называецца сядзячым. Рыльца служыць для ўлоўлівання пылку. Часта рыльца шурпатае, часам нават клейкае. Таму пылок лёгка прыліпае да яго. Слупок прыўздымае рыльца над завяззю, што палегчае ўлоўліванне пылку.

Самая важная частка песціка — завязь. У завязі знаходзяцца семязачаткі. У працэсе развіцця кветкі ў кожным семязачатку ўтвараецца жаночая гамета — яйцаклетка.

Так што ж такое кветка?



Мал. 153. Схема будовы песціка

Кветка — гэта відазменены пакарочаны парастак, прыстасаваны для размнажэння, у якім утвараюцца гаметы, адбываецца апыленне, апладненне, фарміраванне насення і пладоў.



Жаночыя



Мужчынскія

Мал. 154. Кветкі агурка

Калі ў кветкі ёсць і пясцікі, і тычынкі, яна называецца **двухполай**, паколькі мае і жаночыя і мужчынскія часткі (*яблыня, груша, ружа, цюльпан, лілея*). Некаторыя кветкі маюць толькі пясцікі — іх называюць **пясцікавымі** (**жаночымі**) — або толькі тычынкі, тады іх называюць **тычынкавымі** (**мужчынскімі**) (мал. 154).

Калі жаночыя і мужчынскія кветкі размяшчаюцца на адной расліне, такія расліны называюцца **аднадомнымі** (*гарбуз, агурок, кукуруза*), калі на розных раслінах, — **двухдомнымі** (*таполя, вярба, абляпіха*) (мал. 155).



Мужчынскія кветкі



Жаночыя кветкі



Пладаносная расліна

Мал. 155. Двухдомная расліна абляпіха

■ **Вывады.** Кветка — орган размнажэння — відазменены, пакароцаны парастак, прызначаны для апылення, апладнення, утварэння палавых клетак, пладоў і насення. ■ У цэнтры кветкі — пясцік (або пясцікі), вакол — тычынкі, вакол тычынак — калякветнік. ■ Адны элементы кветкі выконваюць ахоўную і «рэкламную» ролю (чашачка і венчык), іншыя — забяспечваюць утварэнне гамет, іх зліццё, фарміраванне пладоў і насення.



1. Чаму пакрытанасенныя расліны называюць яшчэ кветкавымі? 2. Якія функцыі выконвае кожная з частак кветкі? Якія прыстасаванні да выканання гэтых функцый ёсць у кветцы? 3. На ваш погляд, якім можа быць мінімальны набор частак кветкі. 4. Якую ролю выконваюць кветкі ў жыцці раслін?



Дзядуля Каці купіў на выстаўцы некалькі саджанцаў абляпіхі. Праз некалькі гадоў саджанцы падраслі і на іх з'явіліся кветкі. Аднак доўгачаканых ягад не было ні ў гэты год, ні ў наступны. Як вы лічыце чаму? Што не ўлічыў дзядуля Каці? Як рашыць гэту праблему?

§ 35. Суквецці

Успомніце якія-небудзь квітнеючыя расліны. Вы звярталі ўвагу, колькі кветак на расліне і як яны размешчаны? На расліне кветкі могуць размяшчацца адзіночна (*цюльпан, півоня, ружа*). Аднак часцей яны размяшчаюцца групамі. Такія групы кветак называюць **суквеццямі**.

У залежнасці ад ступені разгалінаванасці суквецці дзеляць на простыя і складаныя (мал. 156). У **простых суквеццях** на галоўнай восі (кветаносе) размешчаны адзінкавыя кветкі.

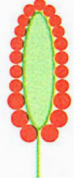
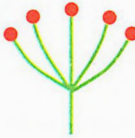


Мал. 156. Схема будовы суквеццяў

Складаныя суквецці складаюцца з простых суквеццяў, размешчаных на галоўнай восі.

Разгледзім асноўныя тыпы простых суквеццяў (табл. 1).

Табліца 1. Асноўныя тыпы простых суквеццяў

Суквецце	Схема суквецця	Прыклад расліны	Характарыстыка
Гронка		 Ландыш	Кветкі пры дапамозе кветаножак мацуюцца на восі ў чарговым парадку (<i>акацыя белая, чаромха, ландыш, стрэлкі звычайныя, лубін, баркун</i>)
Колас		 Трыпутнік	Сядзячыя кветкі (без кветаножак) размяшчаюцца на доўгай восі (<i>трыпутнік, ятрышнік</i>)
Пачатак		 Капытнік	Сядзячыя кветкі размяшчаны на моцна патоўшчанай мясістай восі (<i>капытнік балотны, кала</i>)
Шчыток		 Груша	Кветкі мацуюцца на восі ў чарговым парадку на кветаножках рознай даўжыні. Таму кветкі размяшчаюцца амаль у адной плоскасці (<i>груша</i>)
Парасонік		 Прымула	Кветаножкі аднолькавай даўжыні адыходзяць ад верхавіны скарачонай галоўнай восі, як быццам з адной кропкі (<i>вішня, прымула</i>)

Працяг

Суквецце	Схема суквеця	Прыклад расліны	Характарыстыка
Кошык		 Нівянік	Сядзячыя кветкі на патоўшчанай, сплюснутай ці конусападобнай галоўнай восі (<i>рамонак, нівянік, астра, сланечнік, дзьмухавец, падбел</i>). Ніжняя частка галоўнай восі пакрыта зялёнымі лісцікамі — абгорткай
Галоўка		 Канюшына	Мае пакарочаную патоўшчаную вось, а кветкі мацуюцца на кароткіх кветаножках (<i>канюшына</i>)

Суквецце — гэта парастак або сістэма парасткаў, якія нясуць на сабе кветкі, размяшчаныя ў пэўным парадку.

У многіх раслін фарміруюцца складаныя суквецці. У такіх суквеццях ад галоўнай восі (цветаноса) адыходзяць восі другога парадку (бакавыя), на якіх размяшчаны кветкі (гл. мал. 156). Складаныя суквецці па агульным плане будовы падобныя з простымі і носяць тыя ж назвы (табл. 2).

Табліца 2. Асноўныя тыпы складаных суквеццяў

Суквецце	Схема суквеця	Прыклад расліны	Характарыстыка
Складаная гронка		 Бэз	На цветаносе размяшчаны простыя гронкі (<i>вераніка, вінаград</i>). Складаную гронку з некалькімі парадкамі галінавання называюць мяцёлкай (<i>бэз</i>)

Працяг

Суквецце	Схема суквецця	Прыклад расліны	Характарыстыка
Складаны шчыток		 Бузіна	На агульным кветаносе размешчаны кветкі, сабраныя ў простыя суквецці з кветаножкамі рознай даўжыні, у выніку чаго кветкі размяшчаюцца ў адной плоскасці (<i>бузіна, каліна</i>)
Складаны парасонік		 Кроп	Складаецца з простых парасонікаў, размешчаных на агульным кветаносе (<i>баршчэўнік, морква, пятрушка, кроп</i>)
Складаны колас		 Жыта	На агульным кветаносе размешчаны простыя каласкі (<i>пшаніца, жыта, ячмень, пырнік</i>)

► Існуе шэраг больш складаных суквеццяў. Некаторыя з іх прадстаўляюць камбінацыю пералічаных у табліцы суквеццяў. Напрыклад, у ваўчкоў паніклых фарміруецца гронка з кошыкаў, у сушаніцы лясной — колас з кошыкаў, у крываўніку — шчыток з кошыкаў.

Колькасць кветак у суквецці можа быць рознай. Памер іх таксама разнастайны — ад некалькіх сантыметраў да некалькіх метраў у даўжыню, як у некаторых пальм. У нашай паласе доўгія суквецці маюць *дзіванна, аер, палын, сіняк*.

У чым жа заключаецца біялагічная роля суквеццяў? Вы ведаеце, што пчолы апыляюць кветкі многіх раслін. Як вы думаеце, якія кветкі для пчол больш прыметныя — адзіночныя або сабраныя ў суквецці? Безумоўна, дробныя кветкі ў групе

больш прыметныя і насякомыя хутка іх знаходзяць. Акрамя таго, за адно наведванне насякомае апыляе вялікую колькасць кветак.

У ветраапыляльных раслін дробныя кветкі, сабраныя ў суквецці, лепш улоўліваюць пылок, які распаўсюджваецца па паветры. Гэта павышае эфектыўнасць апылення.

Кветкі ў суквецці распускаюцца неадначасова. Таму, калі частка кветак і гіне пры позніх вясновых замаразках, то тыя, што яшчэ не распусціліся, захоўваюцца і забяспечваюць утварэнне насення.

У кветкаводстве многія суквецці цэняцца за дэкаратыўнасць (*гладыёлус, незабудка, касач, флэкс*).

Біяфакт. Самае вялікае суквецце ў паўднёваамерыканскай расліны пуйі Раймондзі. У даўжыню суквецце можа дасягаць 13 м, а яго сярэдні дыяметр каля 2,5 м. Цуд-суквецце складаецца з 7,5—11 тыс. маленькіх кветак. Гэта расліна ўпершыню была апісана натуралістам Антоніа Раймондзі ў 1874 г. Па зразумелых прычынах (з-за велізарнага памеру) вучоны не змог атрымаць гербарны экзэмпляр «Каралевы Анд».



■ **Вывады.** Для прываблівання большай колькасці насякомых і павышэння эфектыўнасці апылення ў многіх раслін кветкі сабраны ў суквецці. ■ Суквецце — гэта парастак або сістэма парасткаў, якія нясуць на сабе кветкі, размешчаныя ў пэўным парадку. ■ Суквецці бываюць простымі і складанымі.



1. Па якіх прыметах вылучаюць асноўныя тыпы простых суквеццяў? **2.** Назавіце расліны, якія маюць суквецці колас, складаны колас. **3.** Выключыце лішняе з прыведзеных прыкладаў раслін на аснове іх суквеццяў: а) капуста, канюшына, ландыш, чаромха; б) календула, нівянік, дзьмухавец, примула; в) вішня, морква, бэз, ячмень. **4.** Параўнайце суквецці гронку і колас, пачатак і колас, пачатак і галоўку. Назавіце рысы падабенства і адрознення.



Карыстаючыся дадатковымі крыніцамі інфармацыі, прывядзіце па тры прыклады раслін вашай мясцовасці з простымі і складанымі суквеццямі.

§ 36. Апыленне ў кветкавых раслін

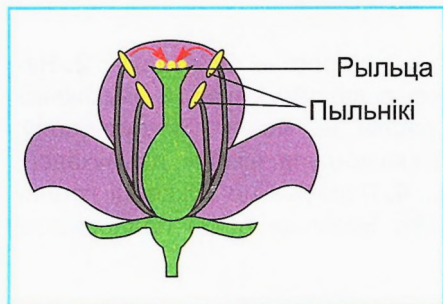
Усім вядома, што калі падчас цвіцення садоў ідуць дажджы, ураджаю не будзе. Чаму? Прычына простая — не было ўмоў для апылення, пчолы пад дажджом не лёталі. Утварэнню пладоў у кветкавых раслін папярэднічае апыленне — перанос пылковага зерня (пылку) з тычынак на рыльцы пясцікаў.

Навуковыя адкрыцці. Хрысціян Шпрэнгель, рэктар гімназіі ў нямецкім горадзе Шпандау, кожную вольную хвіліну прысвячаў даследаванню жыцця раслін. Каля года ён назіраў у палях і на лугах за «жывымі зносінамі» кветак і насякомых і прыйшоў да высновы, што насякомыя пераносяць пылок і апыляюць расліны. У 1793 г. Шпрэнгель выпусціў у свет кнігу «Адкрытая тайна прыроды ў будове і апладненні кветак», у якой пераканаўча даказаў, што апыленне з'яўляецца абавязковым працэсам у размнажэнні раслін.

Спосабы апылення. Адрозніваюць самаапыленне і перакрыважаванае апыленне. Пры самаапыленні пылок з пыльнікаў трапляе на рыльца пясціка той жа кветкі (мал. 157). Самаапыленне часта адбываецца яшчэ ў закрытай кветцы — бутоне. Самаапыленне характэрна для *арахісу*, *гароху*, *нектарына*, *пшаніцы*, *рысу*, *фасолі*, *бавоўніку* і іншых раслін.

Пры перакрыважаным апыленні пылок з адной кветкі пераносіцца на рыльца пясціка іншай кветкі. Пераносчыкамі пылку пры перакрыважаным апыленні могуць быць насякомыя, вецер, вада (мал. 158). Насякомымі апыляюцца кветкі *яблыні*, *слівы*, *вішні*, *маку*, *цюльпана* і іншых раслін.

Ветраапыляльнымі з'яўляюцца *асака*, *пырнік*, *райграс*, *алешына*, *ляшчына*, *дуб*, *бязроза*. У вод-



Мал. 157. Схема самаапылення

ных раслін (*эладэя, валіснерыя*) апыленне ажыццяўляецца пры дапамозе вады (гл. мал. 158).

У трапічных шыратах пылок з кветкі на кветку могуць пераносіць дробныя птушкі (калібры) і лятучыя мышы (мал. 159, с. 178). Птушкамі, напрыклад, апыляюцца *эўкаліпт, акацыя, фуксія, алоэ* і іншыя расліны.

Прыстасаванні раслін да розных апыляльнікаў. Расліны маюць пэўныя прыстасаванні да апылення рознымі апыляльнікамі. У насякомаапыляльных раслін утвараецца многа пылку — ён служыць кормам для насякомых. Паверхня пылковага зерня ліпкая або шурпатая і таму добра прымацоўваецца да насякомых. Многія расліны маюць ярка афарбаваныя кветкі, якія добра прыметныя на фоне зеляніны лістоў. Адзіночныя кветкі звычайна буйныя. Дробныя ж кветкі, як правіла, сабраны ў суквецці. Кветкі многіх раслін выдзяляюць цукрыстую вадкасць — нектар, які таксама прыцягвае апыляльнікаў. Нектар утвараецца ў нектарніках — спецыяльных залозках, якія размяшчаюцца ў глыбіні кветак. Ласуюцца нектарам матылькі, пчолы,



Насякомымі

Ветрам

Вадой

Мал. 158. Спосабы перакрываванага апылення



Мал. 159. Апыленне кветак птушкай калібры (злева) і лятучай мышшу (справа)

чмялі, калібры, некаторыя віды папугаяў і лятучых мышэй.

Многія кветкі маюць прыемны пах, які таксама прываблівае насякомых (*акацыя белая, ружа*, некаторыя віды *лілей, ландыш, чаромха* і інш.). Пах можа быць не толькі прыемным, як у большасці дэкаратыўных раслін, але і непрыемным (для чалавека) — пах тухлага мяса, гною. Такія пахі прывабліваюць жукоў, мух.

Біяфакт. Некаторыя расліны апыляюцца толькі пэўным відам насякомых. Напрыклад, кветкі канюшыны, для якіх характэрна трубчастая будова, апыляюцца толькі чмялямі, якія маюць доўгі хабаток. Чмялі апыляюць і кветкі шалфею. Як толькі чмель залазіць унутр кветкі за нектарам, адразу з-пад верхняга пялёстка высоўваюцца дзве тычынкі на доўгіх тычыначных ніцях і абсыпаюць спінку чмяля пылком. Потым чмель пералятае на іншую кветку шалфею, залазіць унутр і пылок з яго спінкі трапляе на рыльца пясціка.



У ветраапыляльных раслін кветкі шматлікія, дробныя і непрыгожыя, сабраныя ў невялікія малапрыметныя суквецці. Калякветнік адсутнічае або дрэнна развіты і не перашкаджае руху паветра. Тычынкі маюць доўгія тычыначныя ніці, на якіх звісаюць пыльнікі, як, напрыклад, у кве-

так *жыта* (мал. 160). Рыльцы песцікаў лахматыя і доўгія — так яны лепш улоўліваюць пылковае зерне, якое лётае ў паветры. Кветкі, якія апыляюцца ветрам, амаль цалкам пазбаўлены паху, нектару і афарбоўкі. Пылок у іх лёгкі, дробны і сухі.



Мал. 160. Кветкі жыта

У некаторых ветраапыляльных дрэў і кустоў кветкі з'яўляюцца раней, чым распускаюцца лісты. Так, напрыклад, яшчэ снег у лесе не сышоў цалкам, а *ляшчына* і *алешына* ўжо «пыляць». (*Падумайце, з чым гэта можа быць звязана.*)

► Перакрыжаванае апыленне ў біялагічных адносінах больш каштоўнае. Як вы думаеце чаму? Як вам вядома, у пылковым зерні фарміруюцца мужчынскія гаметы, а ў завязі — жаночыя. Пры іх зліцці ўтвараецца зігота, з якой развіваецца новы арганізм. Пры перакрываным апыленні зігота ўтвараецца з гамет, якія належаць розным раслінам, таму новы арганізм будзе мець прыметы дзвюх раслін, а значыць, і больш шырокі набор прыстасавальных прымет. Самаапыленне ў біялагічных адносінах менш «выгадна», паколькі будучая расліна, якая развіваецца пасля зліцця гамет, паўтарае мацярынскую. Пры гэтым паніжаюцца магчымасці з'яўлення новых прыстасаванняў. У той жа час працэс самаапылення не залежыць ад умоў надвор'я і пасрэднакаў, а, значыць, ажыццяўляецца пры любых умовах, часта нават у кветках, якія не распусціліся, і забяспечвае з'яўленне новага патомства.

Штучнае апыленне. Пры вывядзенні новых сартоў раслін для павышэння ўраджайнасці чалавек праводзіць штучнае апыленне — сам пераносіць пылок з тычынак на рыльца кветкі. У бязветранае надвор'е чалавек апыляе ветраапыляльныя культуры (*кукуруза, жыта*), а ў халоднае або сырое надвор'е — насякомаапыляльныя расліны (*сланечнік*).

- **Вывады.** Апыленне — працэс пераносу пылку з тычынкі на рыльца пясціка.
- Яно папярэднічае апладненню.
- Адрозніваюць перакрыважаванае апыленне і самаапыленне.
- Перакрыважаванае апыленне можа ажыццяўляцца ветрам, насякомымі, вадой, птушкамі, лятучымі мышамі.



1. Якую ролю ў жыцці раслін адыгрывае апыленне? 2. У чым падабенства і адрозненне ветраапыляльных і насякомаапыляльных раслін? 3. Чаму перакрыважаванае апыленне распаўсюджана ў прыродзе шырэй, чым самаапыленне?



Правядзіце назіранне за цвіццнем раслін у вашай мясцовасці. Зрабіце вывад, якія з раслін з'яўляюцца ветраапыляльнымі, а якія — насякомаапыляльнымі. Прывядзіце кароткае абгрунтаванне вашага вываду.

§ 37. Апладненне ў кветкавых раслін

Апладненне. Кветкавыя расліны, як і голанасенныя, прыстасаваліся да апладнення без вады. Для гэтага ў іх ёсць пылок. Пры апыленні пылковае зярнятка трапляе на рыльца пясціка, набухае і прарастае. Пры гэтым адна з клетак пылковага зярняці выцягваецца і ператвараецца ў доўгую пылковую трубку. Пылковая трубка расце ў напрамку завязі, пранікаючы паміж клеткамі слупка. У завязі да гэтага часу ўжо сфарміраваны адзін або некалькі семязачаткаў. У семязачатку размяшчаецца спецыяльная структура — зародкавы мяшок з яйцаклеткай і некалькімі суправаджальнымі клеткамі (мал. 161). Па меры росту пылковай трубки па ёй да завязі апускаюцца два сперміі, якія ўтварыліся ў пылковым зярнятку (гл. мал. 161).

Калі пылковая трубка ўкараняецца ў семязачатак, кончык яе лопаецца, і сперміі трапляюць у зародкавы мяшок. Адзін спермій зліваецца з яйцаклеткай, і ўтвараецца зігота



Мал. 161. Схема дваінога апладнення ў кветкавых раслін

(гл. мал. 161). Другі спермій зліваецца з ядром цэнтральнай клеткі зародкавага мяшка.

Такім чынам, у апладненні ўдзельнічаюць два сперміі. Гэты працэс адкрыў у 1898 г. рускі вучоны С. Г. Навашын і назваў яго **двайным апладненнем**. Двайное апладненне характэрна толькі для кветкавых раслін. (*Параўнайце дваіное апладненне, якое адбываецца ў кветкавых раслін, з апладненнем у голанасенных. У чым заключаецца асноўнае адрозненне?*)

Што ж адбываецца з кветкай пасля дваінога апладнення? Аплодненая цэнтральная клетка зародкавага мяшка пры дзяленні ўтварае запасальную тканку — **эндасперм**. У клетках гэтай тканкі назапашваюцца запасныя пажыўныя рэчывы, за кошт якіх з зіготы развіваецца зародак новай расліны. Увесь семязачатак разрастаецца і ператвараецца ў семя. Пры гэтым покрывы семязачатка ўтвараюць насенную скурку. Такім чынам, семя змяшчае зачаток расліны, забяспечаны запасам пажыўных рэчываў і абаронены насеннай скуркай.

Са сценак завязі пасля апладнення развіваецца каляплоднік, які разам з насеннем утварае плод. Каляплоднік

надзейна ахоўвае насенне ад уздзеяння неспрыяльных умоў навакольнага асяроддзя. Тычынкі, пялёсткі, чашалісцікі звычайна ўсыхаюць і ападаюць.

■ **Вывады.** Кветкавыя расліны таксама, як і голанасенныя, прыстасаваліся да апладнення без вады. ■ Апладненне ў кветкавых раслін называюць двайным, таму што ў ім удзельнічаюць два сперміі: адзін зліваецца з яйцаклеткай, другі — з цэнтральнай клеткай зародкавага мяшка. ■ Двойное апладненне характэрна толькі для кветкавых раслін. ■ Пасля апладнення з семязачатка развіваецца семя, а з завязі — плод.



1. Што такое апладненне? 2. Чаму ў кветкавых раслін апладненне называюць двайным? 3. Якія змены адбываюцца ў кветцы пасля двайнога апладнення? 4. Калі падчас цвіцення яблыні на некаторыя галінкі з кветкамі надзець марлевыя мяшчкі, ці сфарміруюцца на іх плады? Адказ патлумачце. 5. У чым заключаецца біялагічная каштоўнасць двайнога апладнення?



Разгледзьце малюнак 161. Прыдумайце назву да кожнага з трох фрагментаў малюнка.

§ 38. Плады

Будова і класіфікацыя пладоў. Будова пладоў розных відаў раслін аднатыпная. Плод складаецца з каляплодніка (разрослая завязь) і насення.

Па тыпу каляплодніка адрозніваюць сакавітыя і сухія плады. Калі да моманту паспявання каляплоднік змяшчае многа запасных пажыўных рэчываў і вады, плады адносяцца да сакавітых. Калі каляплоднік падсыхае і не змяшчае пажыўных рэчываў — плод сухі. Па колькасці насення плады бываюць аднанасенныя і многанасенныя.

Сакавітыя плады. Найбольш распаўсюджанымі сакавітымі пладамі з'яўляюцца касцянка, ягада, гарбуз, яблык (табл. 3).

Табліца 3. Сакавітыя плады

Назва плода	Малюнак	Характарыстыка
Аднонасенны плод		
Касцянка	 Сліва	Вельмі цвёрды ўнутраны слой каляплодніка, так званая «костачка». Унутры костачкі размешчана семя. Вонкавы слой каляплодніка — скурка, сярэдні — сакавітая мякаць (<i>вішня, сліва, абрыкос, чаромха, алыча</i>)
Многанасенныя плады		
Ягада	 Таматы	Няма дражнястага слоя ў адрозненне ад касцянка, і насенне размяшчаецца ў сакавітай мякаці (<i>тамат, бульба, вінаград, парэчкі, чарніцы</i>)
Гарбуз	 Агурок	Вонкавы слой каляплодніка пры высыяванні даволі цвёрды (<i>агурок, гарбуз, кавун, дыня</i>)
Яблык	 Груша	Ва ўтварэнні плода ўдзельнічаюць, акрамя завязі, і іншыя элементы кветкі — кветаложа, калякветнік (<i>яблыня, груша, рабіна</i>)

Сухія плады. Плады з сухім каляплоднікам можна падзяліць на дзве групы: тыя, што раскрываюцца, якія пры паспяванні растрэскаюцца, і тыя, што не раскрываюцца, — іх насенне вызваляецца пасля разбурэння каляплодніка. У табліцы 4 дадзена характарыстыка некаторых сухіх пладоў.

Табліца 4. Сухія плады

Назва плода	Малюнак	Характарыстыка
Аднанасенныя плады, што не раскрываюцца		
Арэх	 Ляшчына	Жорсткі дравяністы каляплоднік (ляшчына, ліпа). Маленькі арэх называецца арэшкам (грэчка)
Жолуд	 Дуб	Менш жорсткі, чым у арэха, скурысты каляплоднік. Каля асновы плод акружаны чашападобным ахоўным покрывам — плюскай (дуб)
Зярняўка	 Авёс	Скурысты каляплоднік зрастаецца з лупінай семені (жыта, пшаніца, ячмень, авёс, кукуруза, рыс)
Сямянка	 Сланечнік	Скурысты каляплоднік не зрастаецца з лупінай семені (сланечнік, дзьмухавец, падбел)

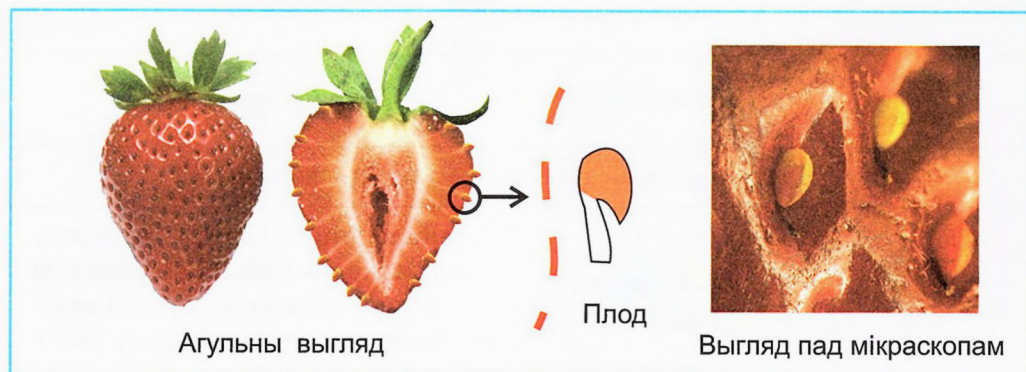
Працяг

Назва плода	Малюнак	Характарыстыка
Многанасенныя плады, што раскрываюцца		
Боб	 Гарох	Каляплоднік з дзвюх створах, якія раскрываюцца ад верхавіны да асновы. Насенне прымацавана да сценак плода (<i>гарох, фасоля, лубін, акацыі</i>)
Стручок	 Капуста	Насенне мацуецца да перагародкі, якая падзяляе плод на дзве часткі (<i>капуста, рэпа, рапс, стрэлкі</i>). Раскрываецца дзвюма створкамі. У некаторых раслін стручкі не раскрываюцца, а разломліваюцца папярком на часткі (<i>дзікая рэдзька</i>)
Каробачка	 Мак	Мае розныя прыстасаванні для раскрывання: дзірачкі (<i>мак</i>), вечка (<i>блёкат</i>), зубчыкі (<i>гваздзік</i>). Раскрываецца часцей створкамі (<i>цюльпан, дурнап'ян, каштан конскі</i>)

Кожны плод утвараецца з аднаго песціка, але ў некаторых раслін у кветцы песцікаў многа (*ажыны, маліны, суніцы*). У гэтым выпадку фарміруюцца зборныя плады, якія складаюцца з некалькіх плодзікаў. Напрыклад, у маліны, ажыны плод — **зборная касцянка** (мал. 162).



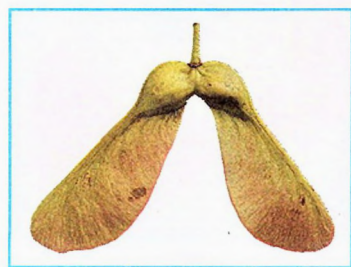
Мал. 162. Зборная касцянка маліны



Мал. 163. Зборны арэшак у суніц

У суніц зборны арэшак — дробныя плодзікі арэшкі ўціснуты ў разрослае мясістае кветаложа (мал. 163).

Распаўсюджванне пладоў і насення. Плады не толькі надзейна ахоўваюць насенне, але і садзейнічаюць яго распаўсюджванню. Гэта забяспечвае рассяленне раслін. Плады многіх раслін разносяцца ветрам. Для гэтага ў іх ёсць спецыяльныя прыстасаванні — крыльцы (*клён, ясень*) (мал. 164), парашуцікі (*бадзяк, дзюмухавец*). Плады некаторых раслін распаўсюджваюцца вадой (*алешына, асокі*). Яны маюць шчыльныя, непранікальныя для вады покрывы, а таксама паветраныя камеры, якія дазваляюць ім плаваць. Напрыклад, плады *какосавай пальмы* пераносяцца марскімі цяжэннямі на тысячы кіламетраў і, будучы вынесенымі на пясчаны бераг, прарастаюць (мал. 165).



Мал. 164 Крылатка клёна

Насенне многіх раслін пераносіцца жывёламі. Птушкі, напрыклад, кормяцца пладамі, багатымі пажыўнымі рэчывамі (гл. мал. 165). Насенне такіх пладоў мае шчыльную лупіну і не пашкодзтваецца ў стрававальным тракце. Патрапіўшы з экскрэментамі на глебу, насенне прарастае. Цяжкія пла-



Мал. 165. Распаўсюджванне плодоў і насення вадой і птушкамі

ды (арэхі, жалуды) ападаюць з дрэў і ляжаць на глебе. Іх распаўсюджваюць дзікі, вавёркі, мышы, бурундукі. Жывёлы, робячы запасы на зіму, часта пра іх забываюць, і насенне прарастае на новых месцах.

Плады некаторых раслін маюць прычэпкі, кручочкі, пры дапамозе якіх яны прымацоўваюцца да шэрсці жывёл, — *лопух, панікніца, ваўчкі* (мал. 166).

Ёсць і такія расліны, для якіх характэрна актыўнае раскідванне насення (*жоўтая акацыя, бальзамін*). Выспелыя плады растрэскаваюцца, і створкі каляплодніка, скручваючыся, з сілай адкідваюць насенне навокал.



Лопух



Панікніца



Ваўчкі

Мал. 166. Прыстасаванні насення да распаўсюджвання

► Асобая роля ў распаўсюджванні пладоў і насення належыць чалавеку. Насенне каштоўных раслін ён здаўна завозіць у новыя раёны вырошчвання. Такім чынам у Еўропу з Амерыкі патрапілі кукуруза, фасоль, сланечнік. Насенне пустазелля распаўсюджваецца з транспартам, фуражом. Так, напрыклад, у XIX ст. у Францыю разам з аўсом, якім кармілі коней у рускай арміі, быў занесены лопух. З Еўропы ў Амерыку распаўсюдзіўся трыпутнік, які індзейцы называлі «след белага чалавека», паколькі ўпершыню ён паявіўся ў месцах пасялення еўрапейцаў.

Плод — орган пакрытанасенных раслін, што служыць для аховы і распаўсюджвання насення, якое ў ім знаходзіцца.

Біялагічнае і гаспадарчае значэнне пладоў. У адрозненне ад голанасенных раслін, у кветкавых насенне абаронена каляплоднікам ад неспрыяльных уздзеянняў знешняга асяроддзя. Такім чынам, узрастае верагоднасць паспявання насення і прарастання яго ў новыя расліны.

Біяфакт. Самы буйны плод развіваецца ў гіганцкага гарбуза. У 2010 г. у ЗША быў вырашчаны гарбуз, маса якога склала 821,2 кг, у абхвате ён дасягнуў 4,7 м. На сённяшні дзень вырасцілі гарбузы, якія важаць больш за тону. Мякаць гіганцкага гарбуза вельмі смачная і пажыўная. Яна выкарыстоўваецца для прыгатавання начынка пірагоў, супоў і каш дзіцячага харчавання.



Вялікае таксама гаспадарчае значэнне пладоў. Чалавек выкарыстоўвае плады ў ежу ў свежым выглядзе (садавіна, гародніна) або перапрацоўвае для захоўвання (квашанне, варэнне, саленне, сушка). Для чалавека плады — асноўная крыніца вітамінаў, цукраў. Хлеб таксама з'яўляецца прадуктам перапрацоўкі пладоў злакаў — зярнявак (*жыта, пшаніца, рыс, кукуруза*). Плады і насенне выкарыстоўваюцца

на корм свойскім жывёлам. З пладоў многіх раслін атрымліваюць лекавыя прэпараты. Некаторыя плады і насенне выкарыстоўваюцца для атрымання розных вырабаў (посуд, пацеркі, каралі, гузікі).

- **Вывады.** Плод — орган кветкавай расліны. ■ Ён складаецца з каляплодніка (разрослай завязі) і насення.
- Плады адрозніваюцца па структуры каляплодніка, колькасці насення, асаблівасцях раскрывання, наяўнасці прыстасаванняў для распаўсюджвання і іншых прыметах.
- Плады і насенне распаўсюджваюцца ветрам, вадой, жывёламі і чалавекам. ■ Плады маюць важнае біялагічнае і гаспадарчае значэнне.



1. З якіх частак кветкі развіваецца плод? 2. Па якіх прыметах выдзяляюцца розныя тыпы пладоў? 3. Што забяспечвае лепшую ахову насення — шышка або плод? Адказ абгрунтуйце. 4. Якое значэнне мае распаўсюджванне пладоў і насення? 5. Калі насенне вішні прарасло прама пад мацярынскай раслінай, якія цяжкасці могуць узнікнуць у маладых раслін?



1. Прачытайце раздзел параграфа «Распаўсюджванне пладоў і насення». Сфармулюйце яго галоўную ідэю, складзіце 3—4 пытанні да яго. 2. Многія людзі не ўсведамляюць, што памідор — гэта плод. Зараз, калі вы ведаеце, што такое плады, складзіце спіс з 10 прадстаўнікоў агародніны, якія з'яўляюцца пладамі.

§ 39. Будова насення

Будова семени. Магчыма, многія з вас ужо мелі справу з насеннем — вясной пры пасеве *агуркоў, радыскі, фасолі, гароху, бабоў*, пры вырошчванні расады *памідораў, перцаў і баклажанаў*. Што ж такое семя? Якую будову мае насенне?

Галоўная частка семени — **зародак**. Ён складаецца з зародкавага карэньчыка, зародкавай сцябліні, пупышкі і семядоль (мал. 167). **Семядолі** — гэта першыя лісты зарод-



Мал. 167. Будова зярняўкі пшаніцы (злева) і семені фасолі (справа)

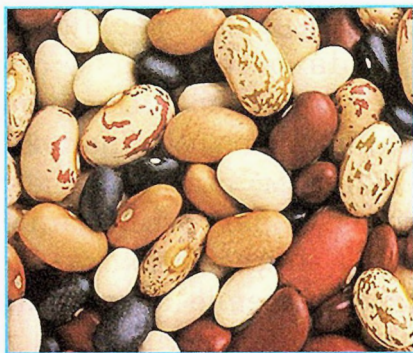
ка. Такім чынам, зародак — гэта мініяцюрная расліна, якая мае ўсе органы дарослай расліны — карань, сцябло, лісты.

Зародак можа мець адну семядолю ці дзве. У залежнасці ад колькасці семядоль расліны дзеляцца на аднадольныя (*кукуруза, цыбуля, авёс, пшаніца, жыта, цюльпан* і інш.) і двухдольныя (*гарох, агурок, гарбуз, фасоль* і інш.).

У насенні змяшчаецца запас пажыўных рэчываў. Асноўнымі запаснымі пажыўнымі рэчывамі з'яўляюцца крухмал, бялкі і тлушчы. Акрамя таго, у насенні ў невялікай колькасці ёсць мінеральныя рэчывы, вітаміны і іншыя арганічныя рэчывы. Адно расліны назапашваюць пажыўныя рэчывы ў эндасперме (*пшаніца, жыта, ячмень, мак, ліна, перац салодкі, бэз* і інш.). У іншых раслін пажыўныя рэчывы эндасперма падчас паспявання насення трацяцца на рост зародка. Тады ўтвараецца насенне без эндасперма. Запасныя пажыўныя рэчывы ў насенні такіх раслін адкладаюцца ў мясістых семядолях (*бабы, гарох, агурок, гарбуз, фасоль* і інш.). У насенні заўсёды ёсць невялікая колькасць вады.

Звонку насенне пакрыта насеннай лупінай, якая ўтвараецца з покрываў семязачатка. Насенная лупіна на-

дзеяна ахоўвае насенне ад высыхання, механічных пашкоджанняў, перападаў тэмпературы, пранікнення бактэрыяў і грыбоў. Насенная лупіна часта афарбаваная ў розныя колеры (мал. 168). У насення *пшаніцы*, *жыта*, *ячменю* і іншых злакаў насенная лупіна зрастаецца з сухім каляплоднікам (гл. мал. 167).



Мал. 168. Насенне фасолі

Сродкам аховы насення з'яўляецца не толькі трывалая насенная лупіна, але і розныя рэчывы з рэзкім пахам і смакам. У насення некаторых раслін утрымліваюцца ядавітыя рэчывы, якія таксама выконваюць ахоўную функцыю.

Насенне розных раслін адрозніваецца па форме і памерах. Напрыклад, у *маку*, *рэпы*, *капусты*, *пятрушкі*, *морквы* насенне дробнае, у *фасолі*, *бабоў*, *гарбуза* — вялікае.

Міні-лаб. Зніміце лупіну з папярэдне замочанага насення фасолі. Памацайце абалонку і пераканайцеся, што яна тоўстая. Разгледзьце будову насення, знайдзіце ўсе органы зародка. Капніце кроплю раствору ёду на сямядолю. Што адбылося? Які вывад можна зрабіць?

Дадзім азначэнне, што такое семя.

Семя — гэта зародкавая расліна, забяспечаная запасам пажыўных рэчываў і абароненая насеннай лупінай.

Спакой насення. У перыяд выпявання насення ў ім адбываецца развіццё зародка і назапашваюцца запасныя пажыўныя рэчывы. У спелым насенні ўсе працэсы жыццядзейнасці замаруджаны, колькасць вады не перавышае 10—15 % ад агульнай масы насення. Пасля паспявання на

мацярынскай расліне і да прарастання насенне большасці раслін знаходзіцца ў спакоі. Дзякуючы стану спакою насенне можа перажываць неспрыяльныя ўмовы і доўга заставацца жывым. **Спакой насення** — важны прыстасавальны механізм, які дазваляе раслінам перажываць неспрыяльныя ўмовы і падтрымліваць існаванне свайго віду.

Жыццяздольнасць насення. Пры надыходзе спрыяльных умоў насенне абуджаецца і прарастае. Уласцівасць насення захоўваць здольнасць да прарастання называецца **жыццяздольнасцю**. У некаторых раслін насенне вельмі хутка губляе ўсходжасць — здольнасць да прарастання. Насенне *клёна серабрыстага, дуба, бука, каштана конскага, таполі, вярбы, вяза* застаецца жыццяздольным ад некалькіх дзён да некалькіх месяцаў. Насенне *пастарнаку, сельдэрэю* захоўвае жыццяздольнасць 1—2 гады, *фасолі, кукурузы* — 5—7 гадоў, *агуркоў, патысонаў* — 6—7 гадоў. Жыццяздольнасць насення залежыць ад біялагічных асаблівасцей віду раслін, а таксама ад умоў захоўвання. Пры няправільным захоўванні (высокія тэмпература і вільготнасць) насенне хутка страчвае ўсходжасць.

Біяфакт. Рэкорд даўгалецця ўстаноўлены насеннем арктычнага лубіну, пакрытага тоўстай, амаль непранікальнай лупінай. Насенне гэтай расліны было знойдзена на плато Юкон у тоўшчы прамерзлага глею ракі Мілер-Крык (Канада). У норах, выкапаных лемінгамі, яно праяляжала каля 10 000 гадоў. Пасеянае насенне праз двое сутак прарасло, і адно з іх дало расліну, якая зацвіла.



■ **Вывады.** Семя — гэта мнагаклетачнае ўтварэнне, якое развіваецца з семязачатка пасля апладнення. ■ Складаецца з зародка, пажыўных рэчываў і насеннай лупіны. ■ Пажыўныя рэчывы адкладаюцца ў эндасперме або семядолях. ■ Насенне служыць для рассялення раслін і перажывання неспрыяльных умоў.



1. Як насенне з'яўляецца на расліне? **2.** З якой часткі семязачатка ўтвараецца насенная лупіна? **3.** Пры якіх умовах насенне даўжэй захоўвае ўсходжасць? **4.** Параўнайце насенне гароху і кукурузы, знайдзіце рысы падабенства і адрозненні. **5.** Надпіс на пакеце з насеннем апавяшчае, што насенне жыццяздольнае на 95 %. Калі пасадзіць 30 зярнят, колькі прарослага насення можна чакаць?



1. Многія расліны ўтвараюць сакавітыя плады, у каляплодніку якіх утрымліваецца вялікая колькасць пажыўных рэчываў. Пры прарастанні насення маладая расліна, якая развіваецца, не выкарыстоўвае запасныя пажыўныя рэчывы каляплодніка. Падумайце і растлумачце, навошта ў каляплодніку адкладваюцца рэчывы, якія праростак не выкарыстоўвае. **2.** У Паўднёвай Амерыцы расце незвычайнае дрэва — авакада. У яго пладах змяшчаецца да 30 % тлушчаў. Плод авакада мае даўжыню 10—15 см і масу 600 г. Па форме ён нагадвае грушу. У сярэднім на дрэве паспявае 100 пладоў. Колькі тлушчу ў грамах можна атрымаць з плоду адной расліны?

§ 40. Прастанне насення

Умовы прарастання насення. Утварэнне насення — важнейшая ўмова існавання кветкавых раслін. Аднак для развіцця новай расліны з зародка неабходна, каб насенне прарасло. Для гэтага патрабуюцца пэўныя ўмовы. Насенне большай часткі відаў раслін пачынае прарастваць пасля перыяду спакою пры наяўнасці цяпла, паветра і вады.

Насенню розных відаў для прарастання патрэбна розная тэмпература (мал. 169). *Жыта, пшаніца, морква і радыска*, напрыклад, прарастаюць нават у халоднай глебе, а *агуркі і таматы* — толькі ў цёплай. У сухім месцы насенне не прараствае нават у цяпле — без вільгаці насенне не набухне і лупіна не лопне. Вада таксама неабходна насенню для працэсаў ператварэння складаных рэчываў у больш простыя. Раствораныя ў вадзе рэчывы паступаюць у зародак. Для абмену рэчываў любой клетцы неабходны кісларод. Таму насенне загіне, нават знаходзячыся ў цёплай вадзе, без доступу паветра.

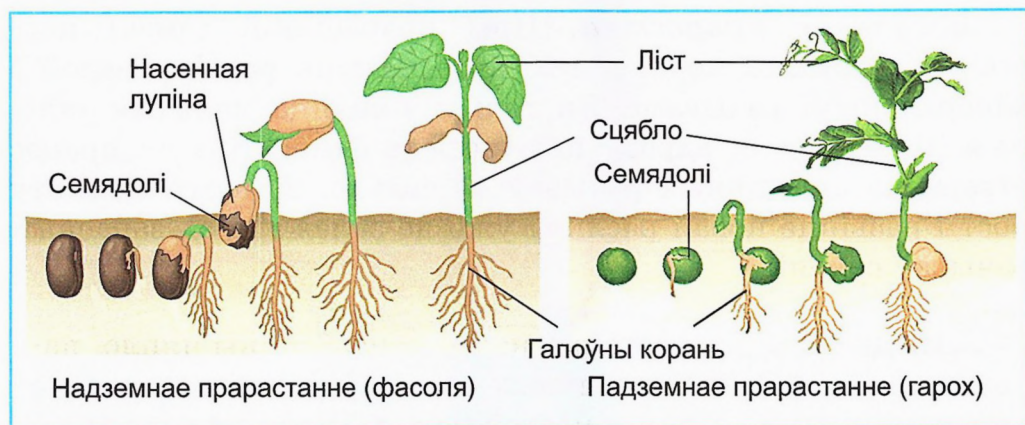


Мал. 169. Мінімальна тэмпература прарастання насення

Важна ведаць! Пры вырошчванні раслін перад пасевам трэба абавязкова рыхліць глебу — гэта спрыяе ўзбагачэнню глебы паветрам, а значыць, і кіслародам. Высяваць насенне неабходна ў вызначаныя тэрміны, калі паветра і глеба прагрэюцца да пэўнай тэмпературы.

► Насенне многіх раслін можа знаходзіцца ў стане спакою некалькі гадоў, і для таго, каб яго «абудзіць», раслінаводы перад прарошчваннем ужываюць спецыяльныя прыёмы: драпаюць насенную лупіну, апарваюць насенне гарачай вадой, змочваюць кіслатай, вытрымліваюць пры павышанай або паніжанай тэмпературы, на святле або ў цемры.

Прарастанне насення. Першай заўважнай прыметай прарастання з'яўляецца набраканне насення. Насенная лупіна лопаецца, і наверх выходзіць зародкавы карэньчык. Ён хутка расце, умацоўваецца ў глебе і ўсмоктвае з яе вадку і мінеральныя рэчывы, запас якіх у семені невялікі. Затым пачынае расці зародкавая сцяблінка, якая выносіць з глебы семядолі і пупышачку (мал. 170). З пупышачкі развіваецца



Мал. 170. Прастанне насення і развіццё праросткаў

надземная частка расліны. Такое прастанне называецца **надземным**.

У некаторых раслін сямядолі на паверхню глебы не выносяцца. У такіх выпадках прастанне называюць **падземным** (гл. мал. 170). Падземнае прастанне характэрна для насення *гароху*, *дуба*, *ляшчыны*, *пшаніцы*, *жыта*, *ячменю* і іншых раслін.

Маладая расліна, якая развіваецца з семені, называецца **праросткам**.

► Існуюць расліны, насенне якіх здольна прарастваць адразу ж пасля паспявання, яшчэ на мацярынскай расліне. Такія, напрыклад, жыта, пшаніца. Менавіта з гэтай прычыны ў дажджлівыя гады часта збіраюць някасны ўраджай з прарослым насеннем. Такое зерне немагчыма заклаці на захоўванне, і з яго нельга атрымаць муку высокай якасці, прыдатную для выпечкі хлеба.

► У насення некаторых раслін (напрыклад, лілей, званцоў) фарміруецца недаразвіты зародак, які складаецца з некалькіх клетак. Такое насенне павінна натуральным чынам даспець ужо пасля аддзялення ад мацярынскага арганізма. У сувязі з гэтым насенне лілей нельга высаіваць у першую вясну пасля выпявання, таму што яно не здольна да прарастання.

Жыўленне праростка. Пры прарастанні семені першым з'яўляецца карань, каб забяспечыць расліну вадой і мінеральнымі рэчывамі. Як толькі з'явіцца маладыя зялёныя лісцікі, у іх адразу пачынаецца фотасінтэз — працэс стварэння арганічных рэчываў на святле. З гэтага моманту рост і развіццё новай расліны ўжо не залежаць ад запасных рэчываў семені.

■ **Вывады.** Для прарастання насення неабходны цяпло, паветра, вада. ■ Запас пажыўных рэчываў у семені дазваляе праростку хутка стаць самастойным. ■ Для пасеву неабходна ведаць умовы прарастання насення дадзенага віду і яго ўсходжасць, таму што ад гэтага залежаць тэрміны пасеву і норма высеву.



1. Ці можна высяваць насенне ў сухую глебу? Чаму? **2.** Пры якой тэмпературы можна сеяць насенне гароху, агуркоў і фасолі? **3.** Чаму без допуску паветра насенне не прарастае? **4.** Уважліва разгледзьце мал. 170. Чым адрозніваецца прарастанне насення фасолі і гароху? **5.** Што такое ўсходжасць насення? Як яе можна вызначыць? Для чаго неабходна ведаць усходжасць насення?



1. Вывучыце мал. 170. Складзіце невялікае паведамленне аб жыўленні маладой расліны, якая развіваецца з насення, на ўсіх этапах, адзначаных на малюнку. **2.** Прапануйце схемы доследаў, з дапамогай якіх можна даказаць, што насенню для прарастання неабходны вада, паветра і цяпло.



Бабуля Вані кожны год збірае на прысядзібным участку добры ўраджай таматаў. Адноўчы вясной яна ўбачыла ў магазіне насенне таматаў новага сорту — з незвычайнай формай пладоў і вырашыла іх купіць. На этыкетцы было пазначана, што ў пакеце змяшчаецца 25 адзінак насення; усходжасць насення 80 %. Разлічыце, колькі пакетаў насення трэба купіць бабулі Вані пры ўмове, што таматы яна будзе вырошчваць на участку плошчай 0,005 га, а кожная дарослая расліна павінна размяшчацца на плошчы 50×50 см.



Разнастайнасць пакрытанасенных раслін

Пакрытанасенныя расліны складаюць найбольш дасканалую і вялікую групу раслін. Яна ўключае больш за 250 тыс. відаў, распаўсюджаных па ўсім зямным шары. Асабліва многа відаў сустракаецца ў вільготных тропіках. У Беларусі налічваецца больш за 2 тыс. відаў кветкавых раслін. Яны растуць у лясах, на лугах, балотах, пустках, побач з жылём, у рэках і азёрах. У нашай краіне вядома больш за 6 тыс. відаў і сартоў інтрадуцыраваных раслін (ад лац. *інтрадукцыя* — увядзенне), г. зн. раслін, якія перанесены з іншых тэрыторый і паспяхова растуць у Беларусі.

З гэтай главы вы даведаецеся:

- аб асноўных сістэматычных групях раслін;
- аб асноўных прыметах пакрытанасенных раслін, якія дазваляюць адносіць іх да той ці іншай групы;
- аб дзікіх і культурных, ядомых і ядавітых раслінах;
- аб ахове раслін.

Вы навучыцеся:

- вылучаць асноўныя прыметы кветкавых раслін і вызначаць іх сістэматычнае становішча;
- выкарыстоўваць атрыманыя веды для прадухілення атручвання ядавітымі раслінамі;
- выкарыстоўваць атрыманыя веды для вырошчвання культурных раслін на прысядзібным і дачным участку.

§ 41. Двухдольныя і аднадольныя расліны

Асноўныя сістэматычныя групы раслін. На Зямлі вельмі шмат розных відаў раслін. У іх разнастайнасці цяжка арыентавацца. Таму расліны, як і іншыя арганізмы, сістэматызуюць — размяркоўваюць, класіфікуюць па пэўных групам. Расліны можна класіфікаваць па іх выкарыстанні. Напрыклад, вылучаюць лекавыя, вострадухмяныя, алейныя расліны і інш.

Навуковыя адкрыцці. У XVIII ст. шведскі вучоны Карл Ліней (1707—1778) сістэматызаваў расліны. Ліней выбраў прыметы, якія кідаюцца ў вочы, такія, як наяўнасць і колькасць тычынак і пясцікаў. Расліны, у якіх вылучаныя прыметы супадалі, аб'ядноўваліся ў адзін від. Для назвы відаў Ліней выкарыстаў бінарную наменклатуру. Па ёй назва кожнага віду складаецца з двух слоў: першае паказвае род, другое — відавы эпітэт. Напрыклад, канюшына лугавая, канюшына пашавая, канюшына паўзучая і г. д. Віды, якія мелі падабенства, аб'ядноўваліся ў роды (у дадзеным выпадку — род Канюшына), а роды — у больш высокія сістэматычныя катэгорыі. Так узнікла сістэма, якая з-за адвольнага выбару аб'яднальных прымет не адлюстроўвала роднасныя сувязі. Яна была названа штучнай. У цяперашні час выбіраюць такія прыметы раслін (і іншых арганізмаў), якія паказваюць іх роднасць. Сістэмы, пабудаваныя па гэтым прынцыпе, называюцца натуральнымі.



Класіфікуючы жывыя арганізмы, вучоныя адносілі іх да той ці іншай групы з улікам падабенства (агульнасці). Такія групы называюцца **адзінкамі сістэматыкі** або **таксанамічнымі адзінкамі**. Асноўнай адзінкай сістэматыкі з'яўляецца від.

Від — гэта група арганізмаў, якія падобныя па будове, жывуць на пэўнай тэрыторыі, прыстасаваныя да падобных умоў пражывання і здольныя даваць пладавітае патамства.



Фіялка духмяная



Фіялка трохколерная



Фіялка палявая

Мал. 171. Віды раслін роду Фіялка

Група падобных па многіх прыметах відаў аб'ядноўваецца ў род (мал. 171).

Блізкія роды аб'ядноўваюцца ў сямействы. Напрыклад, віды яблыні, вішні, грушы, слівы, ружы маюць падобную будову кветак: ёсць чашачка і венчык, пялёсткі венчыка часта афарбаваныя, кветкі з мноствам тычынак і адным пясцікам. Таму гэтыя роды адносяцца да сямейства Ружавыя (мал. 172). Роды Казялец, Кураслеп, Пярэсна, Лотаць, Прастрэл і іншыя ўтвараюць сямейства Казяльцовыя.

Падобныя па агульных прыметах сямействы аб'ядноўваюцца ў класы. Напрыклад, сямействы Казяльцовыя,



Яблыня



Груша



Шыпшына

Мал. 172. Кветкі раслін сямейства Ружавыя

Ружавыя, Крыжакветныя, Бабовыя, Складанакветныя, Губакветныя і іншыя аб'ядноўваюцца ў клас **Двухдольныя**. Сямействы Лілейныя, Цыбулевыя, Метлюжковыя і іншыя ўваходзяць у клас **Аднадольныя**.

Класы раслін, грыбоў і бактэрый аб'яднаны ў **аддзелы**. Напрыклад, клас **Двухдольныя** і клас **Аднадольныя** складаюць аддзел **Пакрытанасенныя**, або **Кветкавыя** расліны, а ўсе імхі — аддзел **Мохападобныя** і г. д. Усе аддзелы раслін утвараюць **царства Расліны**. Напрыклад, віды сямейства **Казяльцовыя** класіфікуюцца так.

Царства **Расліны** (больш за 300 тыс. відаў)

Аддзел **Пакрытанасенныя** (больш за 250 тыс. відаў)

Клас **Двухдольныя** (больш за 190 тыс. відаў)

Сямейства **Казяльцовыя** (больш за 2 тыс. відаў)

Род **Казялец** (413 відаў)

Від К. шарсцісты

Від К. едкі

Від К. пякучы

Від К. цвердалісты

Від К. залацісты і інш.

Род **Кураслеп** (172 віды)

і яшчэ 47 родаў

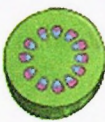
Від К. дубраўны

Від К. лясны

Від К. казяльцовы і інш.

Класы Двухдольныя і Аднадольныя. Усе кветкавыя расліны падраздзяляюць на дзве вялікія групы (два класы): **Двухдольныя** і **Аднадольныя**. Гэта дзяленне заснавана перш за ўсё на адрозненнях у будове семені. Як вы ўжо ведаеце, у аднадольных раслін (*жыта, пшаніца, авёс, кукуруза* і інш.) зародак семені мае адну семядолю, у двухдольных (*гарох, фасоль, гарбуз* і інш.) — дзве. Аднак трэба помніць, што прыналежнасць да таго або іншага класа вызначаюць не толькі па ліку семядоль зародка, але і па шэрагу іншых прымет. Гэтыя адрозненні прадстаўлены ў табліцы 5.

Табліца 5. Адрметныя прыметы класаў раслін

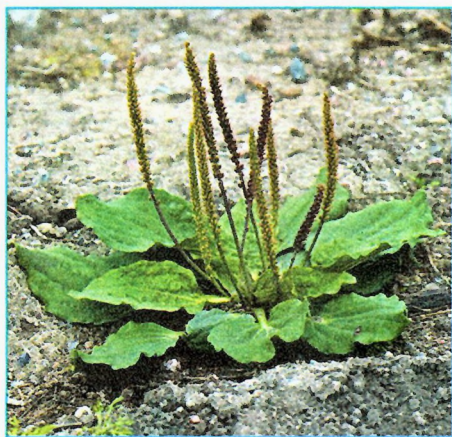
Аднадольныя		Двухдольныя	
Зародак			
У зародка адна семядоля			У зародка дзве семядолі
Корань			
Каранёвая сістэма валасніковістая, галоўны карань адмірае			Каранёвая сістэма стрыжнёвая, галоўны карань добра развіты
Сцябло			
Праводзячыя пучкі рассяяны раўнамерна, не кругамі. Праводзячыя пучкі без камбію			Праводзячыя пучкі размешчаны па крузе або зліваюцца ў цыліндр. У праводзячых пучках ёсць бакавая ўтваральная тканка камбій
Ліст			
Лісты простыя з паралельным ці дугавым жылкаваннем			Лісты простыя і складаныя з пальчатым і перыстым жылкаваннем
Кветкі			
Кветкі трохчленныя			Лік пялёсткаў і чашалісцікаў у кветцы кратны пяці (радзей чатыром)



Мал. 173. Мудранка

(мал. 174) жылкаванне лістоў дугавое, валасніковістая каранёвая сістэма, але яго адносяць да двухдольных раслін, паколькі зародак мае дзве семядолі.

Як мы ўжо адзначалі, класы Двухдольныя і Аднадольныя дзеляцца на сямействы. Да крытэрыяў выдзялення таго ці іншага сямейства адносяцца асаблівасці будовы кветкі і плода, тып суквецця, асаблівасці вонкавай і ўнутранай будовы вегетатыўных органаў. У якасці прыкладу разгледзім крытэрыі выдзялення двух сямействаў класа Двухдольныя.



Мал. 174. Трыпутнік

Сярод аднадольных і двухдольных сустракаюцца расліны, у якіх асобныя прыметы не супадаюць з пералічанымі. Так, напрыклад, травяністая лясная расліна *мудранка* (мал. 173) мае лісты з жылкаваннем, характэрным для некаторых двухдольных раслін, але зародак з адной семядоляй (на гэтай падставе яе адносяць усё ж да аднадольных).

У *трыпутніку* (мал. 174) жылкаванне лістоў дугавое, валасніковістая каранёвая сістэма, але яго адносяць да двухдольных раслін, паколькі зародак мае дзве семядолі. Сямейства Крыжакветныя ўтвараюць расліны, для якіх характэрныя абаеполюя кветкі з размешчанымі крыж-накрыж 4 чашалісцікамі і 4 пялёсткамі, 2 знешнімі кароткімі і 4 унутранымі доўгімі тычынкамі, якія маюць плод стручок або стручочак. Сямейства Бабовыя аб'ядноўвае расліны, якія маюць плод боб (з характарыстыкамі некаторых сямействаў можна азнаёміцца на форзацы II).

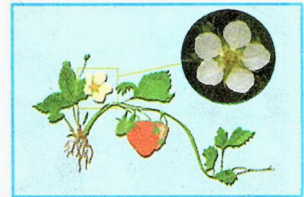
■ **Вывады.** Усе кветкавыя расліны дзеляцца на два класы: Двухдольныя і Аднадольныя. ■ Для аднадольных раслін характэрныя наступныя прыметы: зародак семені з адной семядоляй, валасніковістая каранёвая сістэма, паралельнае або дугавое жылкаванне лістоў. ■ Двухдольныя расліны (дрэвы, кусты, травы) маюць зародак семені з двума семядолямі, стрыжнёвую каранёвую сістэму, сеткаватае жылкаванне лістоў.



1. На якія сістэматычныя групы падраздзяляюць расліны? Пакажыце супадпарадкаванасць розных сістэматычных груп раслін. **2.** Па якіх прыметах адрозніваюць аднадольныя і двухдольныя расліны? **3.** Якія прыметы ўлічваюцца пры вылучэнні сямействаў у раслін?



Разгледзьце малюнак. Як вы лічыце, да якога класа пакрытанасенных належыць дадзеная расліна? Пакажыце прыметы, на падставе якіх вы гэта зрабілі? Як называецца гэта расліна? Ці бачылі вы яе? Дзе яна расце?



§ 42. Дзікарослыя расліны

Кветкавыя расліны — самая шматлікая па колькасці відаў група раслін. Сярод іх звыш за 190 тыс. відаў двухдольных і каля 59 тыс. відаў аднадольных раслін. Двухдольныя расліны прадстаўлены ўсімі жыццёвымі формамі, аднадольныя — травамі.

Кветкавыя расліны займаюць дамінуючае становішча ў сучасным раслінным свеце. Дзякуючы розным прыстасаванням да ўмоў навакольнага асяроддзя яны жывуць амаль паўсюдна на зямным шары, утвараючы лясы, лугі, пакрываючы горы і ўзгоркі. Многія кветкавыя расліны прыстасаваліся да жыцця ў вадаёмах, іншыя жывуць на балотах. Гэта — **дзікарослыя расліны.**

У курсе біялогіі 6-га класа вы ўжо знаёміліся з многімі відамі раслін, якія жывуць у лясах і прэснаводных вадаёмах. Вы ведаеце, што расліны ў лесе размяшчаюцца ярусамі. Гэта



Маркоўнік



Сыць



Чына



Кісліца



Падалешнік



Братаўка

Мал. 175. Лясныя травы

дазваляе розным раслінам аптымальна выкарыстоўваць для фотасінтэзу сонечнае святло.

Верхні (першы) ярус утвараюць самыя святлолюбівыя расліны — бяроза, клён, ліпа, асіна і інш. Другі ярус утвараюць вярба, рабіна, чаромха, яблыні. Трэці ярус займаюць кусты — каліна, крушына, ляшчына і інш. У чацвёртым ярусе размяшчаюцца кусцікі — буякі, брусніцы, чарніцы, а таксама травяністыя расліны — маркоўнік, братаўка, сыць, чына (мал. 175) і інш. Ніжні ярус складаюць цэневынослівыя расліны. З пакрытанасенных гэта — кісліца, падалешнік і інш.

Лугі, у адрозненне ад лясоў, утвораны травяністымі раслінамі. У травастой лугавых згуртаванняў у залежнасці ад перавагі раслін розных памераў можна вылучыць да чатырох

ярусаў: высакатраўе, драбнатраўе, нізкатраўе і прыпаверхневая расліны.

Парасткі высокіх траў дасягаюць велічыні 80—100 см і больш. Да гэтай групы адносяцца *каласоўнік безасцюковы*, *вятроўнік вязалісты*, *пылюшнік жоўты* (мал. 176), *буйныя асокі* і многія іншыя.



Каласоўнік
безасцюковы



Метлюжок
лугавы



Вятроўнік
вязалісты



Канюшына
паўзучая



Лазаніца
манетчатая



Манжэтка



Канюшына
пашавая



Гваздзік-
травянка



Крынічнік
лекавы



Пылюшнік
жоўты



Ястрабок

Дробныя травы маюць парасткі ад 15—20 да 30—40 см. У гэтую групу ўваходзяць *метлюжок лугавы*, *аўсяніца чырвоная*, некаторыя віды *канюшыны* і інш.

Нізкатраўе — гэта дробныя расліны вышынёй менш за 15—20 см (*сівец*, *метлюжок адналетні*, *асокі нізкарослыя*, *рутвіца рагатая*, *канюшына паўзучая*, *канюшына пашавая*, *гваздзік-травянка*, *крынічнік дуброўны*, *манжэтка*) (гл. мал. 176).

У прыпаверхневым слоі растуць дробныя кветкавыя расліны, часта з ляжачымі або паўзучымі парасткамі (*лазаница манетчатая*, *расходнік едкі*, *крынічнік лекавы*, *чабор паўзучы*).

На балоце з кветкавых раслін сустракаюцца *шабельнік балотны*, *капытнік*, *бабок*, *падвей*, *марошка* (мал. 177),



Шабельнік
балотны



Капытнік
балотны



Падвей



Багун
балотны



Брусніцы



Журавіны



Мал. 178. Каляводныя і водныя расліны

а таксама ўжо знаёмая вам насякомаедная расліна *расіца кругалістая*. Звычайныя тут кусцікі *буякі* (гл. мал. 71, с. 86), *журавіны*, часам *брусніцы*, хмызняк *багун балотны* (гл. мал. 177). З дрэў сустракаюцца нізкарослыя *бярозы* і *вербы*.

Даволі шмат кветкавых раслін жыве ў прэсных вадаёмах або каля іх. Тыповыя прыбярэжныя расліны вадаёмаў *трыснёг*, *аер*, *плюшчай*, *стрэлкаліст*, *рагоз*, *сусак* *парасоністы* (мал. 178).

Сярод водных раслін ёсць такія, карані якіх прымацаваныя да грунту, а лісты плаваюць на паверхні. Гэта *гарлачыкі жоўты* і *белы*, *урэчнік*, *жабнік* (гл. мал. 178). У тоўшчы вады растуць *рагаліснік*, *эладэя канадская*. На паверхні вады стаячых вадаёмаў і ціхіх заток рэк плавае *раска*, утвараючы часам цэлыя ярка-зялёныя дываны.

■ **Вывады.** Пакрытанасенныя расліны займаюць дамінуючае становішча ў сучасным раслінным свеце. ■ Яны прадстаўлены разнастайнымі жыццёвымі формамі, распаўсюджаныя паўсюдна, добра прыстасаваныя да ўмоў навакольнага асяроддзя, уваходзяць у склад практычна ўсіх экасістэм.



1. Успомніце, што называецца жыццёвай формай раслін. Якія жыццёвыя формы раслін вам вядомыя? (Калі адказ на гэтае пытанне выклікае цяжкасць, звярніцеся да матэрыялу § 18). 2. У лесе і на лузе прасочваецца яруснае размяшчэнне раслін. Растлумачце, у сувязі з чым узнікае яруснасць. 3. Як вы лічыце, у гарлачыка вусцейкі размешчаны на ніжнім або верхнім баку ліста? Адказ патлумачце. 4. На вашу думку, у якой расліны — трыснягу або гарлачыка — лепш развіта механічная тканка? Чаму?

§ 43. Ядомыя і ядавітыя дзікарослыя расліны

Ядомыя расліны. Уявіце сабе, што вы апынуліся адзін на адзін з дзікай прыродай і спрабуеце вырашыць праблему пошуку ежы. На дапамогу вам прыйдуць расліны. Гарадскі жыхар пры гэтым адразу ўяўляе садавіну і гародніну на вітрынах магазіна або рынку. Але ў дзікай прыродзе рынкаў няма, а ядомыя расліны ёсць.



Мал. 179. Касцяніцы

У нашых лясах можна адшукаць дзікарослыя кусты і кусткі са смачнымі пладамі. Гэта *ажыны*, *маліны*, *брусніцы*, *касцяніцы* (мал. 179), *чарніцы*, *марошка*. Там жа можна знайсці смачныя духмяныя плады *суніц*. Можна здаволіць голад арэхамі *ляшчыны*.

Многія ядомыя дзікарослыя расліны з'яўляюцца крыніцай карысных для чалавека рэчываў. *Лебяд* (мал. 180), *дзёмухавец* (мал. 181), *шчаўе* заменяць салату з агародніны, насыцаць арганізм

неабходнымі вітамінамі. Смачную салату можна прыгатаваць з маладых парасткаў крапівы з верхнімі лісцікамі, папярэдне старанна абмяўшы іх для выдалення пякучых валаскоў. Лісты дзьмухаўца можна есці ў сырым выглядзе, папярэдне вымачыўшы ў вадзе для выдалення горкага млечнага соку. Вычышчаны і прамыты карань дзьмухаўца можна варыць, смажыць або сушыць, каб потым расцерці яго ў муку. У сырым выглядзе можна ўжываць кісліцу.

Маладыя адвараныя карані і парасткі *іван-чаю* (мал. 182) ужываюць як капусту. Карэнішчы на смак салодкія, іх ядуць сырымі і варанымі. З лістоў можна заварваць чай. Да ежы прыдатныя звараныя або падсмажаныя маладыя парасткі і карэнішчы *рагозу*. Галоўкі квітнеючай *канюшыны лугавой* (мал. 183, с. 210) выкарыстоўваюць для заварвання чаю, прыгатавання супу, а маладыя лісцікі — для салаты. У ежу ўжываюць маладыя лісты, парасткі і карані *дуброўкі гусінай* (мал. 184, с. 210), маладыя лісты *стрэлак* і *сыці*.

Маладыя лісты *трыпутніку вялікага* можна выкарыстоўваць для гатавання салатаў, супоў, пюрэ. Смак становіцца больш прыемным, калі да лістоў трыпутніку дадаць лісты шчаўя (мал. 185).



Мал. 180. Лебяд



Мал. 181. Дзьмухавец



Мал. 182. Іван-чай



Мал. 183. Канюшына лугавая



Мал. 184. Дуброўка гусіная



Мал. 185. Шчаўе

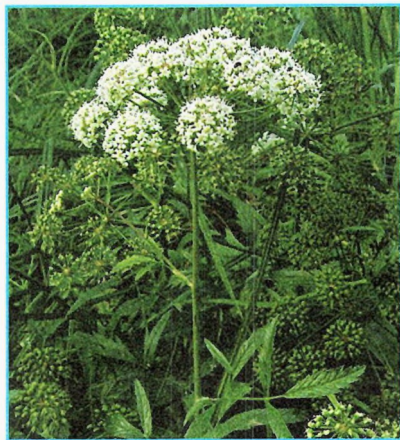
Каб ужываць дзікарослыя расліны ў ежу, трэба ведаць, як яны выглядаюць, разумець, як іх правільна ўжываць.

Увага! Нельга збіраць ядомыя расліны ўздоўж аўтамагістраляў, чыгуначных насыпаў, каля буйных населеных пунктаў. Расліны з ядомымі сцёбламі неабходна старанна ачышчаць ад знешняга покрыва, валаскоў і лускавінак. Лісты, прыдатныя да ежы, неабходна добра прамываць вадой. Лісты некаторых раслін трэба папярэдне замачыць, каб пазбавіцца ад горкага і кіслага прысмаку. Карані і карэнішчы таксама неабходна чысціць і прамываць вялікай колькасцю вады. Карані дзымухаўца лепш падвяліць на сонцы, каб выйшаў горкі сок.

Ядавітыя расліны. Веданне ядомых раслін значна спросціць магчымасць выжыць ва ўмовах дзікай прыроды. Аднак не варта забываць і аб небяспецы. Многія дзікарослыя расліны з'яўляюцца неядомымі або ядавітымі. Ядавітыя расліны — гэта расліны, якія змяшчаюць рэчывы, здольныя выклікаць нездароўе або смерць чалавека ці жывёл.

У прыродзе сустракаюцца ядавітыя расліны, якія можна лёгка

перабытаць з ядомымі. Напрыклад, *цыкута ядавітая* (мал. 186) мае ярка выражаны пах морквы, а карэнішча вонкава нагадвае рэпу. На самай справе гэта адна з самых ядавітых раслін нашых лясоў. Цыкута ядавітая — буйная травяністая расліна. Сцябло полае, моцна разгалінаванае ўверсе. Верхнія лісты двойчыперыстыя, кароткачаранковыя. Ніжнія доўгачаранковыя, тройчыперыстыя. Карэнішча полае, з перагародкамі. Суквецце — складаны парасонік.



Мал. 186. Цыкута ядавітая

У лясных ярах, на ўзлесках лесу, на заліўных лугах, пустках, ля дарог і агароджаў расце *балігалоў плямісты* (мал. 187). Расліна выдзяляе рэзкі пах, здольны выклікаць галаўны боль.



Мал. 187. Балігалоў плямісты

Небяспечнай для жыцця з'яўляецца вядомая ўсім расліна *ландыш майскі* (мал. 188). Прывабны знешні выгляд расліны і водар кветак могуць увесці ў зман. Яркія чырвоныя ягады гэтай расліны неядомыя і могуць выклікаць цяжкія атручванні.



Мал. 188. Ландыш майскі

Яшчэ адна небяспечная расліна — *варанец каласісты* (мал. 189). Травяністая расліна з белымі або крэмавымі кветкамі, сабранымі ў пушыстыя мяцёлкі. Плады спачатку зялёныя, пры паспяванні



Мал. 189. Варанец каласісты



Мал. 190. Ваўчаягада



Мал. 191. Беладонна

чорныя, бліскучыя, буйныя, авальна-цыліндрычныя, сабраныя ў гронку. Уся расліна вельмі ядавітая, асабліва плады.

Ваўчаягада — невысокі куст з вузкімі цёмна-зялёнымі лістамі. У народзе яе называюць воўчае лыка. Цвіце вясной прыгожымі ярка-ружовымі кветкамі, водар якіх нагадвае бэз. Таксічны нават пах. Ён здольны адурманіць не толькі дзіця, але і дарослага. Уся расліна ядавітая, асабліва плады. Плады маюць авальную форму, спачатку яны зялёныя, потым чырвоныя, спеюць у канцы ліпеня — жніўні (мал. 190).

Беладонна (мал. 191), вядомая таксама пад назвай *красаўка* — шматгадовая травяністая расліна вышыняй 1—2 м з прамастаячым тоўстым зялёным або фіялетавым сцяблом. Лісты шырокія, чарговыя, папарна збліжаныя, прычым адзін заўсёды буйнейшы за іншыя. Кветкі адзіночныя, паніклія, званочкападобныя, брудна-фіялетавага (часам жоўтага) колеру. Цвіце з ліпеня да глыбокай восені. Ядавітыя ўсе часткі расліны, у тым ліку плады. Атрुчванне часцей здараецца ў дзяцей, якіх прыцягваюць сакавітыя плады, што нагадваюць вішню або вінаград.

Брызгліна бародаўчатая — куст 3—4 м вышыні, з падоўжанымі лістамі, зеленаватымі маленькімі непрыгожымі кветкамі (мал. 192). Расліна мае тры характэрныя асаблівасці, па якіх яе можна адрозніць ад іншых кустоў. На сцёблах размешчаны шматлікія сачыўкі ў выглядзе бародавачак. Кветкі маюць своеасаблівы «мышыны» пах. Чорнае, падобнае на апалонікаў насенне з аранжавымі арылусамі звешваецца з ружовых пладоў. У брызгліны ядавітыя ўсе часткі расліны, але найбольшую небяспеку ўяўляюць ядавітыя плады, якія прывабліваюць увагу сваім яркім выглядам.

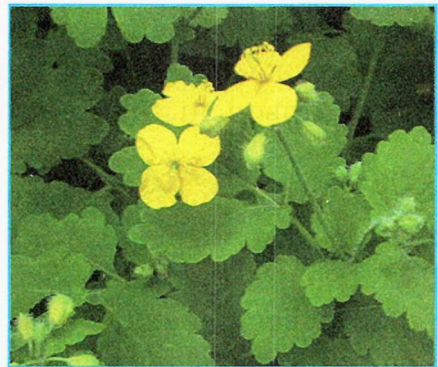
Ядавітай з'яўляецца *мудранка чатырохлістая* — травяністая мнагалетняя расліна з бліскучым плодам на кончыку сцябла. Асабліва ядавітыя плады гэтай расліны, якія нагадваюць вокавароны. Яны могуць выклікаць вельмі цяжкія атручванні.

Ядавітымі з'яўляюцца таксама *чыстацел вялікі* (мал. 193), *блёкат чорны* (мал. 194), *казалец ядавіты*.

Першая дапамога пры атручванні ядавітымі раслінамі. Прыметамаі атручвання ядавітымі рас-



Мал. 192. Брызгліна бародаўчатая



Мал. 193. Чыстацел вялікі



Мал. 194. Блёкат чорны

лінамі з'яўляюцца частае сэрцабіццё, млоснасць, боль у вобласці печані, узбуджаны або затарможаны стан. Першая дапамога прадугледжвае: 1) ачысціць стрававальны тракт, для чаго даць пацярпеламу выпіць падсоленай вады і выклікаць ірвоту (зрабіць 5—7 разоў); 2) выпіць актываваны вугаль з разліку 1 таблетка на 10 кг масы цела; 3) пры непрытомным стане апусціць галаву ўніз, прыпадняць ногі, праверыць, ці не западае язык; 4) калі спынілася дыханне, зрабіць непрамы масаж сэрца і штучнае дыханне. Тэрмінова звярнуцца да ўрача.

Веданне ядавітых раслін павялічыць вашы шанцы на выжыванне ў неспадзяванай сітуацыі, дазволіць папярэдзіць атручванне ў іншых людзей, асабліва калі вы адправіліся ў падарожжа або на прагулку ў лес, на пікнік або апынуліся з іншай прычыны на прыродзе.

■ **Вывады.** Існуе мноства ядомых і ядавітых раслін. ■ Па вонкавым выглядзе складана вызначыць, ядомая гэта расліна або не. ■ Толькі веданне і вывучэнне раслін, уважлівасць падчас прагулак на прыродзе дапамогуць пазбегнуць небяспекі.



1. Плады якіх дзікарослых раслін вы калі-небудзь ужывалі ў ежу? Дзе вы іх бралі? 2. З якіх дзікарослых раслін вы ці вашы сваякі, знаёмыя рыхтавалі якія-небудзь стравы? 3. Якія вы ведаеце яшчэ ядомыя расліны, не названыя ў параграфе? Што з іх можна прыгатаваць? 4. Якія дзікарослыя ядавітыя расліны, што растуць у вашай мясцовасці, вы ведаеце? 5. Яды многіх раслін у невялікіх дозах валодаюць лячэбнымі ўласцівасцямі. Па гэтай прычыне ядавітыя расліны — ландыш, красаўку і інш. выкарыстоўваюць для прыгатоўвання лекавых прэпаратаў. Як вы лічыце, ці магчыма атручванне пры выкарыстанні падобных лекаў?

§ 44. Культурныя расліны

Сярод кветкавых раслін ёсць не толькі дзікарослыя, але і **культурныя расліны**. Гэтыя расліны вырошчваюцца чалавекам і выкарыстоўваюцца ім для розных патрэб. У іх насенні, пладах, вегетатыўных органах утрымліваюцца пажыўныя рэчывы, вітаміны і мінеральныя солі. Культурныя расліны з'яўляюцца крыніцай атрымання прадуктаў харчавання для чалавека, вітамінаў, кармоў для жывёл.

У працэсе свайго развіцця чалавецтва паступова перайшло ад збіральніцтва і палявання да сучасных форм земляробства і жывёлагадоўлі. Тысячы гадоў таму, перайшоўшы да аселага ладу жыцця, чалавек пачаў акультурваць дзікарослыя расліны. Сельская гаспадарка паступова стала адыгрываць вядучую ролю і сёння з'яўляецца адной з галоўных галін матэрыяльнай вытворчасці.

Колькасць культурных раслін перавышае 2,5 тыс. відаў. Да іх адносяцца, напрыклад, *пшаніца, ячмень, жыта, авёс, кукуруза, фасоль, соя, гарох, бульба, цукровыя буракі, рапс, рэпа, сланечнік*, а таксама *капуста, морква, бруква, тамат, салата, гарбуз, агурок, спаржа* і інш.

Збожжавыя культуры даўно выкарыстоўваюцца чалавекам. Вырошчванне *пшаніцы* пачалося ў 7-м тыс. да н. э. у краінах Блізкага і Сярэдняга Усходу (сучасныя Ірак, Іран, Турцыя). Многія культурныя расліны паходзяць ад дзікарослых (напрыклад, адназярнянка і двухзярнянка, якія з'яўляюцца продкамі пшаніцы). З 9 па 4 тыс. да н. э. у Егіпце і на Блізкім Усходзе быў акультурваны *ячмень*.

Жыта як пустазелле 5 тыс. гадоў таму распаўсюдзілася са сваёй радзімы (Каўказ, Афганістан, Туркменістан) у Паўночную і Цэнтральную Еўропу, дзе было акультурвана.

Дзікія формы *аўса*, вядомыя ўжо ў 5 тыс. да н. э. на Блізкім Усходзе (Ірак, Іран), распаўсюдзіліся разам з дзікай пшаніцай і ячменем у Цэнтральную Еўропу. У бронзавым



Мал. 195. Авёс дзікарослы (злева)
і авёс пасяўны (справа)

юцца ў простыя суквецці — каласкі. Гэтыя каласкі ўтвараюць складанае суквецце. Калі каласкі сядзяць непасрэдна на галоўнай восі, то гэта суквецце колас. Калі каласкі сядзяць на бакавых галінках галоўнай восі, то яны ўтвараюць суквецце мяцёлку. Усе злакі апыляюцца ветрам. Плод злакаў — зярняўка. У зярняўцы назапашваюцца арганічныя пажыўныя рэчывы — крухмал і бялок. Злакі — аснова паўсядзённага харчавання чалавека і свойскіх жывёл.



Мал. 196. Агародніна

веку (з 2-га тыс. да н. э.) пачалася селекцыя аўса. Зыходнай формай аўса пасяўнога з'яўляецца шырока распаўсюджаны і ў цяперашні час *авёс дзікарослы* (мал. 195). Біялагічна збожжавыя культуры адносяцца да злакаў. Злакі маюць полае цыліндрычнае сцябло і вузкія лісты з паралельным жылкаваннем. Дробныя кветкі аб'ядноўва-

Да культурных раслін адносяцца таксама розныя агароднінныя і пладовыя расліны.

Агароднінныя расліны адрозніваюцца высокім утрыманнем вітамінаў і мінеральных рэчываў. Яны з'яўляюцца важным элементам харчавання чалавека. Назавіце агародніну, адлюстраваную на малюнку 196. Агароднінай такса-

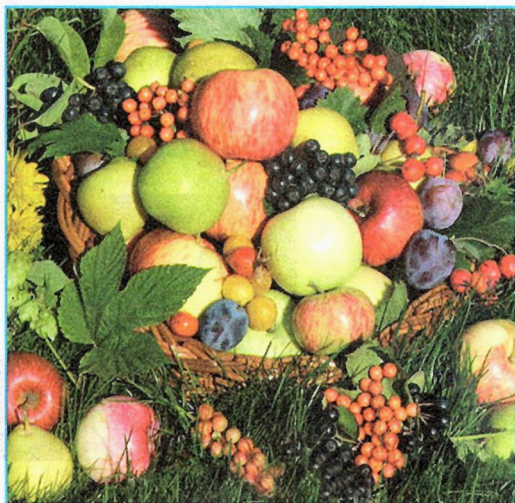
ма з'яўляюцца караняплоды (мал. 197) — *бручка, дайкон, морква, буракі, радыска, рэпа, пятрушка, сельдэрэй*. Яшчэ да агародніны адносяцца цыбульныя (*цыбуля, часнок*) і ліставыя (*пятрушка, кроп, кінза, рукола, шпінат*) і інш.

Адной з найважнейшых культурных раслін з'яўляецца *бульба*. Яе радзіма — Паўднёвая Амерыка, дзе яна была ўведзена ў культуру каля 14 тыс. гадоў таму. У XVI ст. бульба была завезена маракамі ў Еўропу і спачатку вырошчвалася ў батанічных садах як дэкаратыўная расліна. У бульбяных клубнях назапашваюцца крухмал, мінеральныя рэчывы, бялок і вітамін С. Бульба — карысны і неабходны прадукт харчавання.

Для падтрымання здароўя чалавеку неабходна ўжываць у ежу садавіну і ягады. У нашай краіне найбольш распаўсюджаныя такія пладова-ягадныя расліны (мал. 198), як *груша, яблыня, вішня, сліва, алыча, чарэшня, абрыкос, агрэст, маліны, ажыны, парэчкі, суніцы, чарнаплодная рабіна*. Плады гэтых раслін утрымліваюць вітаміны, мінеральныя рэчывы і цукры.



Мал. 197. Караняплоды



Мал. 198. Садавіна і ягады



Мал. 199. Цукровыя
буракі

З сярэдзіны XIX ст. пачалося вырошчванне *цукровых буракоў* (мал. 199) — асноўнай *цукраноснай* культуры. Буракі — двухгадовая культурная расліна. У першы год у яе фарміруецца караняплод, у якім назапашваюцца пажыўныя рэчывы, перш за ўсё цукар, а кветкі і плады ўтвараюцца на другі год.

Восенню першага года караняплоды ўбіраюць і адпраўляюць на цукровы завод. Там іх мыюць і здрабняюць. Са здробненай масы адціскаюць сок, з якога з дапамогай фільтравання, выпарэння і ачысткі атрымліваюць цукар. Цукар выкарыстоўваецца для вытворчасці кандытарскіх і хлебабулачных вырабаў, шакаладу і цукерак, сокаў і він, мармеладу і кансерваванай садавіны.

Важную ролю ў харчаванні чалавека адыгрывае раслінны алей, які атрымліваюць з багатага на алей насення **алейных** раслін: *сланечніку, соі, рапсу* (мал. 200).

Да культурных раслін адносяцца таксама **прадзільныя** (*лён*) і **кармавыя** (*канюшына, люцэрна, лубін, цімафееўка, райграс, купкоўка зборная*).



Сланечнік



Соя



Рапс

Мал. 200. Алейныя расліны

Культурнымі **дэкаратыўнымі** раслінамі з'яўляюцца многія двухдольныя (бэз, язмін, ружы, астры, гваздзікі, вяргіні, рудбекіі і інш.) і аднадольныя (гладыёлусы, касачы, ландышы, лілеі, нарцысы, цюльпаны і інш.).

■ **Вывады.** Многія віды кветкавых раслін акультураны і вырошчваюцца чалавекам. ■ Найважнейшыя з культурных раслін — збожжавыя, агароднінныя, пладова-ягадныя, цукраносныя, алейныя, кармавыя, прадзільныя і дэкаратыўныя. ■ Культурныя расліны іграюць важную ролю ў жыцці чалавека.



1. Якія расліны называюцца культурнымі? 2. Якія пладова-ягадныя расліны растуць у вашым садзе? 3. Якія агароднінныя расліны вырошчваюць у вашай мясцовасці? 4. Якія расліны вырошчваюць у вашай мясцовасці для вытворчасці расліннага алею? 5. Якія дэкаратыўныя расліны растуць у двары вашай школы, дома? 6. Якія вы яшчэ ведаеце культурныя расліны, акрамя прыведзеных у гэтым параграфу? Дзе яны выкарыстоўваюцца?



У сховішча для закладкі на захоўванне паступіла розная агародніна і садавіна: грушы, дайкон, суніцы, бульба, цыбуля, морква, агуркі, памідоры, буракі, сельдэрэй, слівы, часнок і яблыкі. Усю прадукцыю трэба захоўваць у розных адсеках сховішча, таму яе трэба падзяліць на групы: клубняплоды, караняплоды, цыбульныя, плады. Правядзіце падзел сельгаспрадукцыі і растлумачце вынікі працы.

§ 45. Вырошчванне раслін

1) **Падрыхтоўка насення да сяўбы.** Вывучаны раней матэрыял аб саставе і будове насення і ўмовах яго прарастання (гл. § 38—39) мае важнае значэнне для вядзення гаспадаркі. Трэба ўмець падрыхтаваць насенне да сяўбы, правесці сяўбу і догляд за ўсходамі, уборку і захоўванне ўраджаю.

Перад сяўбай неабходна вызначыць усходжасць насення і з яе ўлікам вызначыць норму высеву. Пры нізкай усходжасці сяўба гэтым насеннем не праводзіцца. Для сяўбы адбіраюць больш буйное насенне, з вялікім запасам пажыўных рэчываў.

Гэта забяспечыць добрае жыўленне праростка за кошт семені. Значыць, расліна будзе лепш развівацца.

Тэрміны сяўбы залежаць ад віду і сорту раслін, вільготнасці і тэмпературы глебы і паветра. Насенне большасці раслін прарастае пры нізкіх дадатных тэмпературах, а некаторыя аддаюць перавагу больш высокім тэмпературам. Гэтая асаблівасць з'яўляецца адной з характарыстык, згодна з якой расліны падзяляюць на холадаўстойлівыя і цеплалюбівыя.

Сяўба насення. Перад сяўбой (мал. 201) глебу добра ўзрыхляюць, што стварае спрыяльныя ўмовы для прарастання насення. Акрамя гэтага, глеба павінна ўтрымліваць дастатковую колькасць вільгаці для набракання насення.

Глыбіня закрывання насення залежыць ад яго велічыні. Чым буйнейшае насенне, тым глыбей яго можна закрываць у глебу. Дробнае насенне (*рэпа, лук, морква*) закрываюць на глыбіню 1—2 см, насенне сярэдніх памераў (*агуркі*) — на 2—4 см, буйное (*гарох, фасоль, бабы*) — на 4—5 см. Калі насенне закрыць неглыбока, то яно загіне ад перасыхання.

На глыбіню закрывання насення ўплывае і характар прарастання: пры надземным прарастанні глыбокае закрыванне перашкаджае вынасу сямядоль з глебы, насенне ж з падзем-

ным прарастаннем можна закрываць глыбей.

Глыбіня закрывання насення вызначаецца таксама і ўласцівасцямі глебы: у пясчанай глебе насенне закрываюць глыбей, чым у гліністай. Справа ў тым, што ў пясчаных глебах утрымліваецца менш вільгаці, лепшае забеспячэнне паветрам і сямядолі лягчэй выносяцца на паверхню.



Мал. 201. Сяўба насення

Пры недахопе вады ў глебе неабходны паліў. Акрамя таго, абавязковай умовай з'яўляецца ўнясенне ўдабрэнняў. Бо штогод з ураджаем з глебы выносіцца вялікая колькасць мінеральных рэчываў, і іх утрыманне ў глебе неабходна папаўняць.

Удабрэнні маюць вялікае значэнне для росту і развіцця раслін. Яны падраздзяляюцца на арганічныя і мінеральныя.

Арганічныя ўдабрэнні (ад слова «арганізм») — гэта або адходы жыццядзейнасці жывёл (гной, птушыны памёт) або гніючыя рэшткі адмерлых жывёл і раслін (перагной, торф).

► Найбольш распаўсюджаным арганічным удабрэннем з'яўляецца гной. У ім утрымліваюцца злучэнні азоту, фосфару і калію, неабходныя для росту і развіцця раслін. Аднак яны засвойваюцца раслінамі толькі пасля раскладання гною, г. зн. пасля расшчаплення арганічных рэчываў да неарганічных. Расшчапленне арганічных рэчываў ажыццяўляюць, як вы помніце, бактэрыі і грыбы. Таму гной уносяць у глебу восенню, каб за восень, зіму і вясну арганічныя рэчывы мінералізаваліся.

Добрым удабрэннем з'яўляецца попел, які змяшчае шмат калію.

Мінеральныя ўдабрэнні атрымліваюць на хімічных заводах. У залежнасці ад утрымання тых ці іншых хімічных элементаў адрозніваюць азотныя, фосфарныя і калійныя мінеральныя ўдабрэнні.

► Мінеральныя ўдабрэнні раствараюцца ў глебавай вільгаці і хутка выкарыстоўваюцца раслінамі. Добра раствараюцца ў вадзе азотныя і калійныя ўдабрэнні, таму іх уносяць у глебу перад самай сяўбай або ў час актыўнага росту сцёблаў і лістоў (азотныя ўдабрэнні). Калійныя ўдабрэнні ўзмацняюць рост каранёў, цыбулін і клубняў, таму іх уносяць у час фарміравання і росту гэтых органаў. Фосфарныя ўдабрэнні раствараюцца горш, чым азотныя і калійныя, таму іх уносяць восенню разам з гноем. Фосфар паскарае выпяванне пладоў.

Унясенне ўдабрэнняў у час росту раслін называюць падкормкай. Падкормка можа быць сухой і вадкай. Пры сухой падкормцы ўносяць попел і сухія мінеральныя ўдабрэнні, а таксама гной. Пры вадкай падкормцы міжраддзі паліваюць гнявай жыжкай або птушыным памётам, разведзеным вадой. Падкормліваць расліны лепш пасля дажджу, калі глеба насычана вільгаццю.

Уносіць удабрэнні трэба ў пэўны час і строга дазіраваць. Лішак іх можа пашкодзіць раслінам.

Можна вырошчваць расліны без прымянення мінеральных удабрэнняў. У гэтым выпадку ў глебу ўносяць толькі арганічныя рэчывы, часцей за ўсё кампост. Кампост — гэта арганічнае ўдабрэнне, атрыманае ў выніку раскладання розных арганічных рэчываў пад уплывам дзейнасці мікраарганізмаў. Для падрыхтоўкі кампосту можна выкарыстоўваць гной, торф, лісце, сцёблы, агароднае пустазелле і бацвінне, любыя раслінныя рэшткі (агрызкі, лупіна садавіны і гародніны) і г. д. Вырошчванне раслін без прымянення мінеральных удабрэнняў і ядахімікатаў называецца **экалагічна чыстым земляробствам**.

Догляд за пасевамі. Для атрымання высокіх ураджаяў недастаткова толькі ўнясення ўдабрэнняў. Пасевы неабходна старанна даглядаць: рабіць прарэджванне раслін, перыядычную праполку (выдаленне пустазелля), рыхленне глебы, а пры неабходнасці — яе паліў. Трэба таксама праводзіць барацьбу са шкоднікамі і хваробамі сельскагаспадарчых раслін. Для гэтых мэт створана вялікая колькасць разнастайных прэпаратаў. Барацьбу са шкоднікамі пасеваў можна весці біялагічнымі сродкамі аховы (выкарыстанне пэўных відаў бактэрый, насякомых, птушак). Для адпужвання шкоднікаў побач з пасевамі высаджваюць пэўныя віды раслін — *мяту*, *мялісу*, *палын* і інш.

Уборка і захоўванне ўраджаю. Уборку збожжавых і зернебабовых культур праводзяць па меры паспявання насення і пладоў. У нашай краіне збожжавыя пачынаюць

збіраць у другой палове жніўня. Захоўваць насенне неабходна ў сухіх халодных памяшканнях пасля прасушвання яго да вільготнасці, не большай за 13 %. Такія ўмовы дазваляюць рэзка знізіць працэсы жыццядзейнасці насення і падоўжыць тэрміны яго захоўвання.

Уборку караняплодаў і бульбы пачынаюць да наступлення асенніх замаразкаў. У канцы жніўня — пачатку верасня ўбіраюць *бульбу*. З першых дзён верасня пачынаюць убіраць сталовыя *буракі, рэпу, рэдзьку, бручку, дайкон*. Значная частка караняплода гэтых культур знаходзіцца над паверхняй глебы, і вельмі важна не дапусціць яе падмярзання. Услед прыбіраюць каранёвую *пятрушку і сельдэрэй*. Моркву на захоўванне ўбіраюць некалькі пазней — з трэцяй дэкады верасня. Адразу пасля ўборкі караняплодаў абразаюць бацвінне. Караняплоды і клубні бульбы пасля ўборкі прасушваюць і закладваюць на захоўванне ў спецыяльныя сховішчы.

Познія сарты *белакачаннай капусты*, качаны якой звычайна закладваюць на захоўванне, рэкамендуецца ўбіраць у сярэдзіне або канцы кастрычніка да паяўлення ўстойлівых халадоў. Уборку варта пачынаць, калі дзённая тэмпература паветра не вышэйшая за 5 °С, а начная апускаецца да 0 °С. Высокая тэмпература прыводзіць да растрэсквання качаноў.

■ **Вывады.** Для паспяховага вырошчвання раслін неабходна рыхтаваць глебу да сяўбы насення, прытрымлівацца норм высеву, тэрмінаў сяўбы і глыбіні закрывання насення, праводзіць паліў і ўносіць аптымальныя дозы ўдабрэнняў, весці барацьбу з пустазеллем, шкоднікамі і хваробамі раслін.



1. Ад чаго залежаць тэрміны сяўбы насення? 2. Для чаго патрэбны перадпasiaўныя рыхленні глебы і паліў? 3. Ад чаго залежыць глыбіня закрывання насення? 4. Якое насенне закладваюць глыбей: з надземным ці падземным прарастаннем? Чаму? 5. Чаму неабходна ўносіць у глебу ўдабрэнні? 6. Якія ўмовы неабходна выконваць пры захаванні насення, плодоў, караняплодаў, клубняў і чаму?

§ 46. Роля пакрытанасенных раслін у прыродзе і жыцці чалавека. Ахова раслін

Роля пакрытанасенных у прыродзе. Пакрытанасенныя расліны разам з іншымі раслінамі з'яўляюцца галоўнымі вытворцамі арганічнага рэчыва. Расліны, і ў першую чаргу пакрытанасенныя, забяспечваюць ежай усе жывыя арганізмы планеты. Акрамя таго, яны з'яўляюцца пастаўшчыкамі кіслароду, які неабходны большасці арганізмаў для дыхання. Кветкавыя расліны з'яўляюцца неад'емнай часткай ландшафтаў і фарміруюць аблічча нашай планеты.

Значэнне пакрытанасенных раслін у жыцці чалавека. Пакрытанасенныя расліны, як вы ўжо ведаеце, адыгрываюць найважнейшую ролю ў жыцці чалавека, паколькі яны забяспечваюць яго прадуктамі харчавання і кармамі для жывёл.

У ежу, у якасці кармоў для жывёл і ў іншых мэтах чалавек выкарыстоўвае, акрамя культурных раслін, многія дзікарослыя расліны.

Расліны з'яўляюцца сыравінай для розных галін прамысловасці: дрэваапрацоўчай, фармацэўтычнай, харчовай. Яны выкарыстоўваюцца для пабудовы дамоў і іншых збудаванняў, у суднабудаванні.

З цэлюлозы, якая ўваходзіць у састаў абалонак клетак раслін, робяць паперу, кардон, драўняна-валакністыя пліты.

У кары многіх дрэў маецца коркавая тканка, якая складаецца з мёртвых клетак, запоўненых, як правіла, паветрам. Такая тканка надзейна ахоўвае расліны ад неспрыяльных умоў. Яна дрэнна праводзіць цяпло і не прапускае ваду, таму што абалонкі клетак гэтай тканкі насычаны асобым воданепрымальным рэчывам. Такую тканку ў некаторых дрэў можна зрэзаць без шкоды для расліны. З кары *коркавага дубу*, напрыклад, робяць коркі для бутэлек і лёгкія,

пруткія абліцавальныя пліты, якія не прапускаюць вадуг і паветра.

Многія расліны ўтрымліваюць ядавітыя, з моцным пахам або гаючыя рэчывы. З гэтых рэчываў робяць лекі, духі. Кветкі, лісты, сцёблы або плады некаторых раслін выкарыстоўваюцца ў якасці рэзкадухмяных дабавак да харчовых страў.

Прыгожаквітнеючыя расліны выкарыстоўваюць для ўпрыгожвання паркаў, сквераў, прысядзібных участкаў. Пакіаёвыя расліны адыгрываюць важную ролю ў азеляненні жылых і рабочых памяшканняў. Прырода робіць жыццё людзей больш гарманічным. Яна з'яўляецца крыніцай натхнення і творчасці для чалавека.

Для задавальнення сваіх патрэб чалавек вырошчвае многія расліны. Культывуюць расліны ў адкрытым і закрытым (абароненым) грунце. Вырошчванне ў **адкрытым грунце** звязана з кліматычнымі ўмовамі, таму сяўба насення і збор ураджаю праводзяцца ў вызначаныя тэрміны. Вырошчванне ў **закрытым грунце** не звязана з тэмпературнымі і іншымі ўмовамі навакольнага асяроддзя і можа весціся цэлы год. Ахаваным грунтам называюць спецыяльныя памяшканні, абсталяваныя для стварэння штучнага клімату, спрыяльнага для росту раслін. Да іх адносяцца цяпліцы і парнікі. У цяпліцах і парніках незалежна ад сезону ствараюцца найлепшыя ўмовы для росту і развіцця раслін (асвятленне, тэмпература, вільготнасць). У закрытым грунце вырошчваюць *таматы, агуркі, перац, капусту, суніцы, радыску, салату, кроп, пятрушку*.

У сучасных умовах у цяпліцах многія расліны вырошчваюць без глебы на штучным пажыўным асяроддзі. Такі спосаб вырошчвання раслін носіць назву **гідрапоніка** (мал. 202). У залежнасці ад падачы пажыўнага раствору да каранёў раслін адрозніваюць водную культуру (уласна гідрапоніку), субстратную культуру (расліны вырошчваюць на цвёрдых



Мал. 202. Вырошчванне раслін метадам гідрапонікі

ка лясоў, узворванне зямель, асушэнне балот, будаўніцтва дарог, гарадоў, прадпрыемстваў, здабыча карысных выкапняў — істотна змяняе натуральнае асяроддзе пражывання многіх відаў раслін. Гэта адмоўна адбіваецца на стане расліннага покрыва, збядняе яго відавы састаў. За апошнія 100—150 гадоў з расліннага свету (флоры) Беларусі знікла каля 100 відаў.

З парушэннем прыроднай гармоніі пагаршаюцца натуральныя ўмовы жыцця дзейнасці самога чалавека. Менавіта таму неабходна навукова абгрунтаваная ахова прыроднага асяроддзя, яго відавой разнастайнасці.

Для вырашэння гэтай найважнейшай праблемы распрацоўваюцца і прымяняюцца меры па практычнай ахове рэдкіх і знікаючых відаў, вылучаюць спецыяльныя тэрыторыі з розным рэжымам аховы — запаведнікі, нацыянальныя паркі, заказнікі.

У запаведніках падтрымліваюцца ўмовы, якія спрыяюць захаванню ўсяго прыроднага комплексу ў натуральным стане. Забаронена ўсялякая гаспадарчая дзейнасць. Тут не ўзвораюць зямлю і не скошваюць траву. У запаведніках нельга паляваць, рыбаць, збіраць грыбы і ягады.

замыняльніках глебы — субстратах, якія перыядычна змочваюць пажыўным растворам) і паветраную культуру (аэрапоніку).

Ахова раслін. Багаты і разнастайны раслінны свет нашай краіны. Аднак многія віды раслін становяцца рэдкімі або наогул знікаюць, перш за ўсё па віне чалавека. Яго інтэнсіўная гаспадарчая дзейнасць — высечка

Нацыянальным паркам з'яўляецца тэрыторыя, на якой у значнай ступені абмежавана гаспадарчая дзейнасць чалавека, звязаная з выкарыстаннем аб'ектаў прыроды. Аднак наведваць нацыянальныя паркі ў мэтах турызму і прагулак, як правіла, дазваляецца.

На тэрыторыі нашай краіны дзейнічаюць два запаведнікі: Бярэзінскі біясферны запаведнік і Палескі дзяржаўны радыяцыйна-экалагічны, а таксама чатыры дзяржаўныя нацыянальныя паркі: «Белавежская пушча», «Браслаўскія азёры», «Прыпяцкі», «Нарачанскі».

Для аховы асобных відаў раслін і жывёл створана больш за 50 **заказнікаў** рэспубліканскага і некалькі соцень мясцовага значэння. Агульная плошча ахоўных тэрыторый у нашай краіне складае больш за 1500 тыс. га, або каля 7,2 %, усёй тэрыторыі рэспублікі.

Для інфармавання жыхароў краіны аб стане прыроды выдаюць Чырвоную кнігу. Вы ўжо ведаеце, што **Чырвоная кніга** — гэта афіцыйны дакумент, які змяшчае звесткі аб рэдкіх відах раслін і жывёл і тых, якія знаходзяцца пад пагрозай знікнення. У кнізе прыведзены кароткія звесткі аб іх біялогіі, распаўсюджанні і іншыя даныя. У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключана, напрыклад, 172 віды кветкавых раслін, 34 віды імхоў і г. д. Прычым рэдкія і знікаючыя віды павінны ахоўвацца ў непарыўнай сувязі з аховай натуральных месцапражыванняў і раслінных супольнасцей, у якіх яны растуць.

Вучоныя многіх краін прадпрымаюць сумесныя дзеянні для аховы каштоўных відаў раслін і жывёл, заключаюць міжнародныя пагадненні па ахове флоры і фауны.

Неабходна помніць, што ахова навакольнага свету — гэта справа кожнага чалавека. Перш чым сарваць кветку, зламаць галінку або злавіць матылька, варта падумаць, а ці так гэта неабходна. Трэба помніць, што жыццё кожнай

істоты такое ж каштоўнае, як і тваё ўласнае, і ніхто не мае права яго адбіраць. Жыццё — гэта самая вялікая каштоўнасць на Зямлі! Захаванне і прымнажэнне жывой прыроды — залог дабрабыту нашага і будучых пакаленняў людзей.

- **Вывады.** Расліны адыгрываюць найважнейшую ролю ў прыродзе і жыцці чалавека, забяспечваючы большасць жывых арганізмаў арганічнымі рэчывамі і кіслародам.
- Расліны з'яўляюцца сыравінай для многіх галін прамысловасці, выкарыстоўваюцца для азелянення памяшканняў, двароў, гарадоў і пасёлкаў.
- Расліны маюць патрэбу ў рацыянальным выкарыстанні і ахове.



1. Да чаго прыводзіць некантралюемая гаспадарчая дзейнасць чалавека?
2. Якія меры прымае чалавек па ахове прыроды і рацыянальным выкарыстанні раслінных рэсурсаў?
3. Як кожны з вас можа ўдзельнічаць у ахове раслін?
4. Чым запаведнік адрозніваецца ад заказніка?



Здаўна сяляне Беларусі нарыхтоўвалі бярозавы сок, бяроству, вярбовыя дубцы, ліпавае лыка, смалу сасны (жывіцу). Падзяліце гэтыя промыслы на групы па ступені прычынення шкоды раслінам.

Змест

Ад аўтара	3
Уводзіны	4

Глава 1. Жыццё на Зямлі

§ 1. Разнастайнасць жывых арганізмаў	7
§ 2. Асяроддзі пражывання жывых арганізмаў	10
§ 3. Супольнасці жывых арганізмаў. Экасістэмы	15

Глава 2. Бактэрыі

§ 4. Бактэрыі — найстаражытныя арганізмы на Зямлі	21
§ 5. Роля бактэрыяў у прыродзе і жыцці чалавека	25
§ 6. Бактэрыі — узбуджальнікі хвароб	30
§ 7. Цыянабактэрыі	34

Глава 3. Пратысты

§ 8. Гетэратрофныя пратысты	39
§ 9. Аднаклетачныя водарасці	44
§ 10. Многаклетачныя водарасці	48
§ 11. Прыстасаванне водарасцей да асяроддзя пражывання. Значэнне водарасцей у прыродзе і жыцці чалавека	51

Глава 4. грыбы. Лішайнікі

§ 12. Агульная характарыстыка грыбоў. Шапачкавыя грыбы і іх разнастайнасць	56
§ 13. Плесневые грыбы і дрожджы	61
§ 14. Роля грыбоў у прыродзе і жыцці чалавека	64
§ 15. Лішайнікі	70

Глава 5. Агульная характарыстыка раслін

✓ § 16. Расліна — жывы арганізм	76
§ 17. Паняцце аб тканках	80
§ 18. Разнастайнасць раслін	84

Глава 6. Споравыя расліны

§ 19. Імхі	91
§ 20. Сфагнавыя імхі. Значэнне імхоў	94
§ 21. Папараці	99
§ 22. Дзераза. Хвашчы	105

Глава 7. Голанасенныя расліны

§ 23. Агульная характарыстыка голанасенных раслін	111
§ 24. Размнажэнне голанасенных. Значэнне голанасенных	115

Глава 8. Вегетатыўныя органы пакрытанасенных раслін

§ 25. Корань і каранёвыя сістэмы	121
§ 26. Знешняя і ўнутраная будова кораня ў сувязі з выконваемымі функцыямі	124
§ 27. Відазмяненні кораня	128
§ 28. Парастак. Пупышка	132
§ 29. Сцябло	137
§ 30. Знешняя будова ліста	142
§ 31. Унутраная будова ліста. Лістапад	148
§ 32. Відазмененыя парасткі	153
§ 33. Вегетатыўнае размнажэнне раслін	159

Глава 9. Кветка. Плод. Семя

§ 34. Кветка, яе будова і функцыі	166
§ 35. Суквецці	171
§ 36. Апыленне ў кветкавых раслін	176
§ 37. Апладненне ў кветкавых раслін	180
§ 38. Плады	182
§ 39. Будова насення	189
§ 40. Прастанне насення	193

Глава 10. Разнастайнасць пакрытанасенных раслін

§ 41. Двухдольныя і аднадольныя расліны	198
§ 42. Дзікарослыя расліны	203
§ 43. Ядомыя і ядавітыя дзікарослыя расліны	208
§ 44. Культурныя расліны	215
§ 45. Вырошчванне раслін	219
§ 46. Роля пакрытанасенных раслін у прыродзе і жыцці чалавека. Ахова раслін	224

Вучэбнае выданне
Лісаў Мікалай Дзмітрыевіч

БІЯЛОГІЯ

Вучэбны дапаможнік для 7 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

Заг. рэдакцыі Г. А. Бабаева. Рэдактар А. М. Парахневіч. Мастацкія рэдактары
Н. У. Кузьмянкова, Л. А. Дашкевіч, К. В. Бяляўская. Тэхнічнае рэдагаванне і камп'ю-
тарная вёрстка Л. І. Шаўко. Карэктары А. П. Тхір, В. С. Казіцкая, В. С. Бабеня,
Г. В. Алешка.

Падпісана ў друк 24.07.2017. Фармат $70 \times 90^{1/16}$. Папера афсетная. Гарнітура школьная.
Афсетны друк. Умоўн. друк. арк. 16,97+0,29 форз. Ул.-выд. арк. 11,72+0,28 форз.
Тыраж 16 000 экз. Заказ 206.

Выдавецкае рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Народная асвета»

Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь.

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/2 ад 08.07.2013.

Пр. Пераможцаў, 11, 220004, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

ААТ «Паліграфкамбінат імя Я. Коласа».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 2/3 ад 04.10.2013.

Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

Сямейства Крыжакветныя, або Капусныя



Пераважна аднагадовыя і шматгадовыя травы.

Лісты чарговыя, простыя, без прылісткаў, часта моцна рассечаныя.

Кветкі правільныя, двухполыя з 4 чашалісцікамі і 4 пялёсткамі, якія размешчаны крыж-накрыж, 2 знешнімі кароткімі і 4 доўгімі ўнутранымі тычынкамі.

Суквецці: гронка, радзей шчыток або мяцёлка.

Плод: стручок або стручочак.

Прадстаўнікі: капуста, рэдзька, рапс, гарчыца, стрэлкі, хрэн і інш.

Сямейства Бабовыя



Травы, кусты і дрэвы.

Лісты часцей за ўсё складаныя, трайчастыя або перыстаскладаныя, нярэдка з прылісткамі.

Кветка ў выглядзе матылька складаецца з 5 чашалісцікаў, 5 пялёсткаў рознай формы (парус, крылы, лодачка), 10 тычынак (звычайна 9 зрастаюцца тычыначнымі ніцямі). Завязь з аднаго пладалісціка.

Плод: боб.

Прадстаўнікі:

рабінія ілжэакацыя, жаўтазель, лубін, гарох, фасоля, сачавіца, жарнавец, канюшына, арахіс і інш.

Прыметы некаторых сямействаў раслін

Сямейства Губакветныя



Пераважна травяністыя расліны.

Сцябло чатырохграннае з накрыж супраціўна размешчанымі лістамі.

Кветкі няправільныя, з двайным калякветнікам; чашачка з 5 чашалісцікаў, двухгубая; венчык з 5 пялёсткаў, якія зрасліся ў трубку, падзелены на верхнюю і ніжнюю губу, 4 тычынкі, 2 з якіх кароткія, 2 – больш доўгія, пясцік 1 з 4-лопасцевай завяззю, якая ўтвараецца 2 пладалісцікамі, доўгім слупком з двухлопасцевым рыльцам.

Плод дробны, пры паспяванні распадаецца на 4 арэшкі.

Прадстаўнікі:

сардэчнік, мята, чабор, гарлянка, шалфей і інш.

Сямейства Складанакветныя, або Астравыя



Суквецці ў выглядзе кошыка з трубчастымі і/або язычковымі кветкамі; 5 пялёсткаў зрастаюцца ў трубку (трубчастыя кветкі) або зрастаюцца нераўнамерна і падаўжаюцца ў выглядзе язычка (язычковыя кветкі).

Плады – часцей за ўсё сямянка, часам з валасяным чубком для распаўсюджвання.

Прадстаўнікі:

астра, маргарытка, салата, сланечнік, рамонак, палын, дзьмухаец, падбел, цыкорыя, асот, васілёк, лопух, крываўнік і інш.



«Народная асвета»

ISBN 978-985-03-2805-2



9 789850 328052

MISSISSIPPI RIVER 2017