



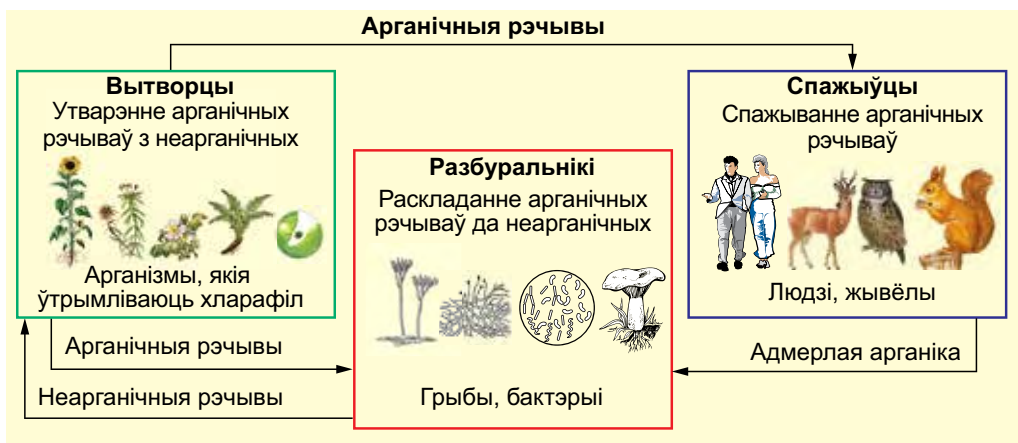
Праверым сябе. 1. Па якой уласцівасці бактэрыі выдзяляюць у самастойную групу арганізмаў? **2.** Якія ўмовы неабходны для жыцця бактэрыяў? **3.** Якія асаблівасці будовы бактэрыяльнай клеткі? **4.** Якія спосабы жыцця характэрны для бактэрыяў? **5.** Што такое бактэрыяльная спора, у якіх умовах фарміруюцца споры і якую функцыю яны выконваюць?



Пры спрыяльных умовах клеткі бактэрыяў *кішэчнай палачкі* могуць дзяліцца кожныя 20 мін. Падлічыце, якая колькасць бактэрыяў утворацца з адной клеткі праз 2 г; праз 5 г.

§ 2. Роля бактэрыяў у прыродзе і жыцці чалавека

Роля бактэрыяў у прыродзе. Кожны год мы бачым, што да вясны змяншаецца слой апалага восенню лісця — яно паступова раскладаецца. Як гэта адбываецца? Вы ведаеце, што большасць бактэрыяў ужываюць рэчывы з арганічных рэшткаў адмерлых арганізмаў, адыгрываючы ролю своеасаблівых санітараў нашай планеты. Бактэрыі разам з мікраскапічнымі грыбамі раскладаюць адмерлыя рэшткі раслін і жывёл да неарганічных рэчываў, якія зноў засвойваюцца раслінамі. Такім чынам, пры ўдзеле бактэрыяў у прыродзе ажыццяўляецца **кругаварот рэчываў** (мал. 8). Адны і тыя



Мал. 8. Кругаварот рэчываў у прыродзе

ж элементы шматразова выкарыстоўваюцца арганізмамі на працягу мільёнаў гадоў.

Без сапратрофных бактэрыі слой загінуўшых арганізмаў на паверхні Зямлі быў бы велізарны. У выніку дзейнасці бактэрыі у глебе ўтвараецца **перагной** (гумус). Гумус змяшчае пажыўныя рэчывы, спрыяе ўтрыманню глебай вільгаці і такім чынам павышае ўрадлівасць глебы.

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 жывуць бактэрыі (мал. 9). Таму іх яшчэ называюць **клубеньчыкавымі**. Клубеньчыкавыя бактэрыі засвойваюць азот з паветра і выкарыстоўваюць яго для ўтварэння азотзмяшчаючых рэчываў, якімі забяспечваюць расліны. Раслінам патрэбны такія рэчывы, але самі яны паглынаць і выкарыстоўваць азот з паветра не могуць.

Ад раслін у якасці «зваротнай паслугі» бактэрыі атрымліваюць неабходныя для жыцця рэчывы, напрыклад вугляводу. Такім чынам, клубеньчыкавыя бактэрыі знаходзяцца ў сімбіятычных адносінах з раслінамі.



Мал. 9. Клубеньчыкі з бактэрыямі

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.

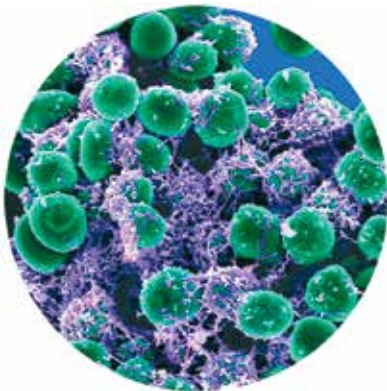
Пасля адмірання раслін, якія існавалі ў сімбіёзе з клубеньчыкавымі бактэрыямі, глеба ўзбагачаецца злучэннямі азоту, даступнымі для засваення іншымі раслінамі.

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

Бактэрыі ў жыцці чалавека. Значная роля належыць бактэрыям, якія пастаянна жывуць на скуры чалавека, у поласці рота, у дыхальных шляхах, стрававальным тракце. Гэтыя бактэрыі, напрыклад *стафілакок эпідэर्मальны* (мал. 10), звычайна не выклікаюць захворванняў, а адыгрываюць вырашальную ролю ў ахове арганізма чалавека ад хваробатворных мікраарганізмаў.

У тоўстым кішэчніку чалавека жывуць мільёны розных бактэрыяў-сімбіёнтаў — *біфідабактэрыі*, *лактабактэрыі*, *кішэчная палачка* (мал. 11) і інш. Кішэчныя бактэрыі вырабляюць некаторыя вітаміны (групы В, вітамін К) і забяспечваюць імі арганізм чалавека. Кішэчныя бактэрыі таксама прадухіляюць празмернае размнажэнне хваробатворных бактэрыяў.

Бактэрыі дапамагаюць атрымліваць прадукты харчавання. Дзякуючы ім на нашым стале з'яўляюцца розныя малочныя прадукты — сыракваша, ёгурт, тварог, кефір, смятана,



Мал. 10. Стафілакок эпідэर्मальны ў электронны мікраскоп



Мал. 11. Кішэчная палачка ў электронны мікраскоп

сыр (мал. 12). Кожны раз, калі вы ядзіце сыр ці ёгурт, то з'ядаеце крыху малочнакіслых бактэрыі. *Малочнакіслыя бактэрыі* забяспечваюць таксама квашанне гародніны (капусты).



Мал. 12. Малочныя прадукты

У сельскай гаспадарцы дзякуючы малочнакіслым бактэрыям з раслін кукурузы або лістоў кармавых буракоў атрымліваецца пажыўны сілас, які захоўваецца месяцамі і выкарыстоўваецца на корм свойскіх жывёл.

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

З дапамогай бактэрыі вырабляюць вітаміны, лекавыя прэпараты, мыйныя і клеючыя сродкі і іншыя рэчывы.

Бактэрыі ачышчаюць сцёкавыя воды, раскладаючы арганічныя рэчывы. Ачыстка сцёкавых вод ажыццяўляецца на спецыяльных ачысных збудаваннях. Бактэрыі надзвычай важныя ў ачыстцы вялікіх разліваў нафты, якія адбываюцца ў выніку крушэння танкераў або аварый 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 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 адмерлых арганізмаў. Гэта прадухіляе назапашванне адмерлых раслін і жывёл на паверхні зямлі, у вадаёмах і спрыяе ўтварэнню багатага пажыўнымі рэчывамі гумусу. ■ Бактэрыі выкарыстоўваюцца чалавекам пры вырабе прадуктаў харчавання, кармоў, лекаў. ■ Бактэрыі могуць псаваць прадукты харчавання.



Праверым сябе. 1. Якую ролю адыгрываюць бактэрыі ў прыродзе? 2. Як з дапамогай бактэрыі ажыццяўляецца кругаварот рэчываў у прыродзе? 3. Чым карысныя бактэрыі-сімбіёнты? 4. Якімі спосабамі карыстаюцца ў вашай сям'і, каб прадухіліць хуткае псаванне прадуктаў харчавання? Адказ патлумачце пэўнымі прыкладамі. 5. Малако, якое дае карова, не ўтрымлівае бактэрыі. На працягу некалькіх гадзін яно павінна быць пастэрызавана (вытрымана пры тэмпературы 63—64 °С на працягу 30 мін). Чаму?



1. Намалюйце ў рабочым сшытку схему фрагмента кругавароту рэчываў, у якім удзельнічаюць клубеньчыкавыя бактэрыі, расліны канюшыны (фасолі, гороху), жывёлы і чалавек. 2. Верагодна, вы назіралі, як гатуюць квашаную капусту. Працэс квашання забяспечваюць малочнакіслыя бактэрыі. Выкажыце здагадку, чаму квашаная капуста не гніе. Абгрунтуйце сваю здагадку (выкарыстоўвайце дадатковыя крыніцы інфармацыі).

§ 3. Бактэрыі — узбуджальнікі хвароб

Бактэрыяльныя хваробы. Многія бактэрыі наносзяць шкоду чалавеку, раслінам і жывёлам, выклікаюць у іх розныя хваробы. Такія хваробы, як чума, халера, коклюш, дыфтэрыя, шкарлятына, сьлупняк, туберкулёз, запаленне лёгкіх і многія іншыя, абумоўлены пранікненнем у арганізм і размнажэннем хваробатворных бактэрыі (мал. 13). Бактэрыі выклікаюць і такое шырока распаўсюджанае захвор-



Мал. 13. Узбуджальнікі захворванняў у электронны мікраскоп

ванне, як карыес. Яны з'яўляюцца прычынай харчовых атручванняў, ангіны, бронхітаў. Калі ў вас калі-небудзь балела горла — значыць, у вас быў вопыт зносін з хваробатворнымі бактэрыямі.

У буйной рагатай жывёлы, авечак і коней бактэрыі выклікаюць сібірскую язву, а ў бульбы і іншых сельскагаспадарчых раслін — мокрую гніль.

► Адным з распаўсюджаных бактэрыяльных захворванняў раслін з'яўляецца мокрая гніль бульбы. Як правіла, заражэнне мокрай гніллю адбываецца з-за бактэрыі, якія пападаюць у клубні праз пашкоджанні. Ва ўмовах павышанай вільготнасці ў месцы захавання захворванне распаўсюджваецца вельмі хутка: калі бульба насыпана кучай, вельмі хутка яна будзе пашкоджаная ўся. Дрэнная вентыляцыя ўтварае ўмовы для хуткага размнажэння ўзбуджальніка мокрай гнілі. Клубні ператвараюцца ў кашападобную масу, якая мае дрэнны пах. Таму падгніўшыя клубні неабходна абавязкова выдаляць.



Хваробатворныя бактэрыі ўжываюць арганічныя рэчывы жывых арганізмаў і выдзяляюць у іх клеткі яды, якія атручваюць арганізм.

Перадача ўзбуджальніка захворвання — заражэнне — можа адбывацца рознымі шляхамі. Гэта можа адбывацца як праз прамы кантакт з хворым арганізмам, так і праз паве-

тра, ваду, з прадуктамі харчавання, а таксама праз пранікненні бактэрыі у рану.

Чума выклікаецца *чумнай палачкай*. Асноўнай крыніцай інфекцыі з'яўляюцца пацукі і іншыя грызуны, непасрэдным пераносчыкам — блохі. Пры ўкусах блох у кроў чалавека трапляюць чумныя палачкі. 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 Сярэдня вякі забрала чума, вядомая як чорная смерць. Жах ад гэтых эпідэміяў застаўся ў памяці людзей і праз некалькі стагоддзяў. У напамін 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.



Дыфтэрыйна палачка з'яўляецца прычынай развіцця **дыфтэрыі**. Запаленне ротаглоткі пры дыфтэрыі часта вядзе, асабліва ў дзяцей, да перакрыцця дыхальных шляхоў дыфтэрыйнай плёнкай. Захворванне суправаджаецца з'явамі агульнай інтаксікацыі (атручвання) арганізма, таксічным пашкоджаннем сардэчна-сасудзістай і нярвовай сістэм. Дыфтэрыя перадаецца ад чалавека да чалавека паветрана-кропельным шляхам або праз прадметы, з якімі кантактаваў хворы. Прафілактыкай дыфтэрыі з'яўляецца прышчэпка.

Халерны вібрыён з'яўляецца ўзбуджальнікам **халеры**. Характарызуецца паражэннем кішэчніка, паносам, ірвотай, хуткай стратай арганізмам вадкасці і солей. Інфекцыя перадаецца з сырой вадой, з харчовымі прадуктамі, пры кантакце з хворымі людзьмі. Прафілактыкай халеры з'яўля-

ецца выкананне санітарна-гігіенічных мер: тэрмічная апрацоўка ежы, абеззаражванне вады і месцаў агульнага карыстання.

Коклюш — бактэрыяльная інфекцыя дыхальнай сістэмы, выклікаемая *коклюшной палачкай*. Хвароба праяўляецца ў выглядзе прыступаў спазматычнага кашлю. Заражэнне коклюшам адбываецца паветрана-кропельным шляхам пры цесным кантакце з хворым чалавекам. Прафілактыкай коклюшу з’яўляецца прышчэпка.

Шкарлятына прадстаўляе сабой вострую інфекцыю з пашкоджаннем ротаглоткі. Узбуджальнікам шкарлятыны з’яўляецца *стрэптакок*. Захворванне суправаджаецца агульным атручваннем арганізма ядамі, якія выдзяляюцца бактэрыямі, ліхаманкай. На целе з’яўляецца сып і шалушыцца скура. Язык набывае характэрную малінавую афарбоўку. Захворванне перадаецца ад хворага кантактным або паветрана-кропельным шляхам. Прафілактыкай шкарлятыны з’яўляецца своєчасовае выяўленне хворых і носбітаў інфекцыі, іх абавязковая ізаляцыя (дома ці ў бальніцы).

Слупняк выклікаецца *слупняковай палачкай*. Гэты ўзбуджальнік распаўсюджаны ў глебе і можа з гразцю трапіць у рану. Там бактэрыі размнажаюцца, і іх яд трапляе ў кроў. Ён дзейнічае на цэнтральную нярэвовую сістэму, выклікаючы сутаргавае скарачэнне мышцаў (адсюль назва). У хворага пашкоджваюцца дыхальная мускулатура і сэрца, чалавек часцей за ўсё памірае. Прафілактычнай мерай супраць слупняка з’яўляецца прышчэпка.

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

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

Прафілактыка бактэрыяльных захворванняў. Найважнейшай умовай засцярогі чалавека ад бактэрыяльных захворванняў з'яўляецца здаровы лад 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, вяртаючыся дадому з вуліцы. Асобы з інфекцыйнымі захворваннямі 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 ўсталяваны строгі санітарны кантроль за прадуктамі харчавання і крыніцамі вады. На водаправодных станцыях ваду ачышчаюць, прапускаюць праз фільтры, абеззаражваюць (азануюць, хларыруюць).

Для прадухілення некаторых інфекцыйных хвароб ажыццяўляюць **прафілактычныя прышчэпкі** (мал. 14), якія выклікаюць устойлівую неўспрымальнасць, напрыклад, да туберкулёзу, коклюшу, тыфу, дыфтэрыі і інш.



Мал. 14. Прафілактычная прышчэпка

► Існуюць інфекцыйныя захворванні, якія выкліканы не бактэрыямі. У чалавека, напрыклад, — гэта грып, каранавірусная інфекцыя COVID-19, воспа, кор і інш. Гэтыя хваробы выкліканыя вірусамі. «Вірус» у перакладзе з латыні азначае «яд». Вірусы вельмі малыя. Іх можна пабачыць выключна з дапамогай электроннага мікраскопа. Вірусы — даклетачная форма жыцця. Яны не жывяцца, не дыхаюць, размнажаюцца толькі ўнутры жывых клетак. Калі вірус трапляе ў жывую клетку, у ёй утвараюцца новыя вірусныя часціцы. «Клетка-гаспадар» гіне, а вірусы, якія ўтварыліся, выходзяць з яе і могуць атакаваць іншыя жывыя клеткі. Больш падрабязна з вірусамі вы пазнаёміцеся ў старэйшых класах.

Вывады. ■ Бактэрыі могуць выклікаць у людзей і жывёл інфекцыйныя захворванні — халеру, дыфтэрыю, туберкулёз, сібірскую язву, гніль у сельскагаспадарчых раслін і інш. ■ Засцярогай чалавека ад інфекцыйных захворванняў з’яўляецца здаровы лад жыцця, прытрымліванне правілаў гігіены. ■ Для прадухілення захворванняў ажыццяўляюць прафілактычныя прышчэпкі.



Праверым сябе. 1. Чаму чалавек хварэе пасля пападання ў яго арганізм хваробатворных бактэрыяў? 2. Назавіце хваробы, якія выклікаюць бактэрыі. Што патрэбна рабіць для прафілактыкі гэтых захворванняў? 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? 5. Як можна засцерагчыся ад заражэння слупняком, калі працуеце на прысядзібным (дачным) ці прышкольным участку?

§ 4. Цыянабактэрыі

Сярод бактэрыяў асобнае месца займаюць **цыянабактэрыі** (ад грэч. *цыянас* — сіні і *бактэрыя*). Цыянабактэрыі ў асноўным насяляюць прэсныя вадаёмы, некаторыя жывуць на вільготнай глебе, ніжняй частцы ствалоў дрэў. Невялікая колькасць відаў існуюць у морах. Некаторыя прыстасаваліся жыць у вельмі неспрыяльных умовах: у гарачых крыніцах, замерзлых азёрах Антарктыкі.