

§ 5. Святло ў жыцці арганізмаў. Фотаперыяд і фотаперыядызм

- **Успомніце**, якую ролю адыгрывае святло ў жыцці раслін.
- **Як вы думаеце?** Навошта патрэбна святло гетэратрофным арганізмам? Ці могуць яны жыць у поўнай цемнаце?
- **Вы даведаецеся** пра значэнне кампанентаў сонечнага святла для жыцця арганізмаў, пра паняцці «фотаперыяд» і «фотаперыядызм», пра адаптацыі да святла ў раслін розных экалагічных груп.

Святло як абіятычны фактар асяроддзя. Адною з умоў існавання жыцця на Зямлі з'яўляецца сонечнае святло, якое трапляе з касмічнай прасторы.

► **Гэта цікава.** Пры праходжанні сонечнай радыяцыі праз атмасферу каля 19 % паглынаецца воблакамі і вадзяной парай, 34 % адбіваецца назад у космас, 47 % дасягае зямной паверхні, з іх 24 % — прамая радыяцыя і 23 % — адбітыя прамяні. Расліны звязваюць у працэсе фотасінтэзу ў сярэднім 1 % сонечнай энергіі, якая трапляе на Зямлю.

У сонечным спектры вылучаюць тры асноўныя кампаненты: ультрафіялетавыя прамяні, бачнае святло і інфрачырвоныя прамяні.

Ультрафіялетавыя прамяні дзейнічаюць на арганізмы неадназначна ў залежнасці ад дозы. Залішняе апраменьванне ультрафіялетам можа прыносіць істотную шкоду здароўю. Усё жывое на Зямлі ахавана ад згубнага ўплыву ультрафіялетавых прамянёў азоновым слоём зямной атмасферы. Аднак, нягледзячы на ахоўны азоны слой, на долю ультрафіялетавых прамянёў прыпадае каля 3 % сонечнага святла, якое дасягае паверхні Зямлі. Ультрафіялетавыя прамяні пашкоджваюць храмасомы, могуць выклікаць заўчаснае старэнне, стаць прычынай развіцця катаракты (памутнення крышталіка). Для людзей са светлай скурай ультрафіялетавыя прамяні з'яўляюцца асноўным фактарам, які прыводзіць да меланомы — самай небяспечнай формы рака скуры.

У той жа час у невялікіх дозах ультрафіялетавыя прамяні стымулююць сінтэз пігменту скуры меланіну і вітаміну D. З курса біялогіі 9-га класа вы ўжо ведаеце, што вітамін D уплывае на абмен кальцыю і фосфару ў арганізме. Гэта ў сваю чаргу ўплывае на рост і развіццё шкілета чалавека.

Бачнае святло найбольш важнае для існавання жыцця на Зямлі. Уся разнастайнасць кліматычных умоў і тэмпературы сушы і верхніх



пластоў воднай паверхні вызначаецца колькасцю паглынутай сонечнай энергіі. Розныя ўчасткі спектра бачнага святла дзейнічаюць на арганізмы па-рознаму. Чырвоныя прамяні робяць цеплавое ўздзеянне. Сінія і фіялетаваыя прамяні змяняюць хуткасць і напрамак некаторых біяхімічных рэакцый. Асабліва вялікае значэнне бачнага святла ў жыцці раслін, якія паглынаюць яго з дапамогай пігментаў і выкарыстоўваюць у працэсе фотасінтэзу.



Святло адыгрывае ролю асноўнага энергетычнага і сігналавага фактара. Для пераважнай большасці арганізмаў бачнае святло з'яўляецца крыніцай цяпла. Дзённым жывёлам бачнае святло дазваляе арыентавацца ў навакольным асяроддзі. Некаторыя начныя віды (совы, пугачы) могуць перамяшчацца нават пры слабай асветленасці.

Інфрачырвоныя прамяні з'яўляюцца крыніцай цеплавой энергіі, якая паглынаецца вадой клетак. На іх долю прыпадае 55 % сонечнага святла, якое дасягае Зямлі. Некаторыя наземныя жывёлы (яшчаркі, змеі) выкарыстоўваюць інфрачырвоныя прамяні для павышэння тэмпературы цела.

Фотаперыяд і фотаперыядызм. Ва ўмераных шыротах цыкл развіцця жывёл і раслін прымеркаваны да сезонаў (пор) года. Сігналам для падрыхтоўкі да змянення сезона служыць працягласць светлавога дня — фотаперыяд, які ў адрозненне ад іншых фактараў заўсёды застаецца пастаянным у пэўным месцы і ў пэўны час. На працягу года даўжыня дня змяняецца строга заканамерна і не схільная да ўздзеяння ваганняў іншых экалагічных фактараў.

Фотаперыяд — даўжыня светлавога дня, якая залежыць ад пары года. Змена сезонаў з'яўляецца вынікам руху Зямлі вакол Сонца і размяшчэння яе восі пад вуглом да плоскасці арбіты. Даўжыня светлавога дня ў вобласці экватара адносна пастаянная на працягу ўсяго года (каля 12 г). Але ва ўмераных і высокіх шыротах фотаперыяд значна адрозніваецца ў розныя поры года. У Паўночным паўшар'і ва ўмераных шыротах самы доўгі дзень — 22 чэрвеня — доўжыцца каля 17 г, а самы кароткі — 22 снежня — каля 7 г. Змяненне фотаперыяду адыгрывае сігнальную ролю як для раслін, так і для жывёл. Яно з'яўляецца пусковым механізмам, што ўключае паслядоўнасць фізіялагічных працэсаў і вызначае іх сезонныя рытмы.



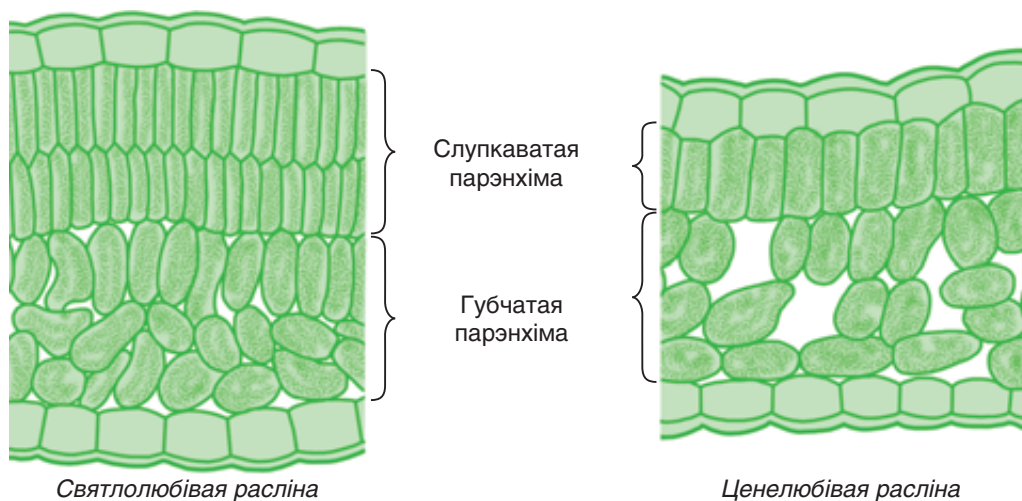
Фотаперыядызм — характэрная рэакцыя жывых арганізмаў на змяненне даўжыні светлавога дня, якая сінхранізуе іх біялагічную актыўнасць з парамі года. Пад фотаперыядычным кантролем знаходзяцца практычна ўсе працэсы жыццядзейнасці, звязаныя з развіццём і размнажэннем арганізмаў. Гэтыя рэакцыі заснаваны не проста на колькасці святла, што атрымліваюць арганізмы, а на заканамерным чаргаванні перыядаў святла і цемнаты, працягласці дня і ночы.

Трэба адзначыць, што арганізмы па-рознаму рэагуюць на змену светлага і цёмнага перыядаў сутак, гэта значыць праяўляюць сутачны фотаперыядызм. Перыяды актыўнасці і спакою настаюць у розны час сутак.

► **Гэта цікава.** Асабліва прыметна гэта залежнасць праяўляецца ў жывёл. Сярод іх можна вылучыць тры групы: дзённыя, начныя і змрочныя. *Дзённыя жывёлы* актыўныя ў светлы час сутак (пчала, ластаўка, заяц). Яны складаюць самую шматлікую групу. Здабыванне ежы ў *начных жывёл* адбываецца ў начны час (прусак, сава, цвыркун, пугач). *Змрочныя жывёлы* актыўныя толькі ў час змяркання (матылёк бражнік, хрушч).

Экалагічныя групы раслін у адносінах да светлавога рэжыму ў асяроддзі пражывання. Паводле разнастайнасці адаптацый і здольнасці расці пры пэўным светлавым рэжыме вылучаюць тры групы раслін: святлолюбівыя, ценелюбівыя і цевынослівыя.

Святлолюбівыя расліны (расходнік, сланечнік, пшаніца) жывуць на адкрытых тэрыторыях (пустыні, стэпы, высакагорныя лугі, пусткі, абочыны дарог) і паглынаюць шмат сонечнай энергіі. У святлолюбівых раслін ліставыя пласцінкі ў асноўным больш тоўстыя і светлыя, чым у ценелюбівых і цевынослівых раслін. Яны часцей невялікія, бліскучыя, часам пакрыты воскам або маюць апушэнне. Мякаць ліста добра развіта, асабліва *слупкаватая парэнхіма* (мал. 4), хларапласты дробныя.



Мал. 4. Унутраная будова лістоў раслін розных экалагічных груп

Ценелюбівыя расліны (імхі, папараці, кісліца, бальзамін, медуница) растуць у моцна зацененых месцах (ніжнія ярусы трапічнага лесу, горныя цясніны, ельнікі, дубровы). У ценелюбівых раслін ліставыя пласцінкі вельмі тонкія, маюць добра развітую *губчатую парэнхіму*, змяшчаюць буйныя хларапласты і шмат міжклетнікаў. Слупкаватая парэнхіма развіта слаба і прадстаўлена, як правіла, адным пластом клетак (гл. мал. 4).

Ценевынослівыя расліны (ляшчына, сыць, трыпутнік, ажына) аддаюць перавагу добрай асветленасці (узлескі, лугі, стэпы), але могуць расці і ў цені. У залежнасці ад ступені ценевынослівасці яны маюць прыстасавальныя асаблівасці, якія збліжаюць іх то са святлолюбівымі, то з ценелюбівымі раслінамі. У ліставых ценевынослівых дрэвавых парод і хмызнякоў (дуб, ліпа, бэз) лісты, размешчаныя на перыферыі кроны, маюць структуру, падобную да структуры лістоў святлолюбівых раслін, і называюцца светлавымі, а ў глыбіні кроны знаходзяцца ценявыя лісты, якія маюць структуру, падобную да структуры лістоў ценелюбівых раслін.

■ **Паўторым галоўнае.** Сонечны спектр складаецца з бачнага святла, ультрафіялетавага і інфрачырвоных прамянёў. Фотаперыяд — даўжыня светлавога дня, якая залежыць ад пары года. Фотаперыядызм — характэрная рэакцыя жывых арганізмаў на змяненні даўжыні светлавога дня. Паводле прымеркаванасці перыядаў актыўнасці і спакою да пэўнага часу сутак жывёл можна падзяліць на дзённых, начных і змрочных. Паводле прыстасаванасці да пэўнага светлавога рэжыму наземныя расліны падзяляюць на святлолюбівыя, ценелюбівыя і ценевынослівыя.



? Праверым веда

Ключавыя пытанні. 1. Які ўплыў на арганізмы робяць ультрафіялетавае прамяні? 2. У чым заключаецца энергетычная роля бачнага святла для арганізмаў? 3. Растлумачце паняцці «фотаперыяд» і «фотаперыядызм». 4. З прыведзенага пераліку жывёл выберыце прадстаўнікоў, у якіх перыяд актыўнасці прымеркаваны да начнога часу сутак: пчала, прусак, хрушч, сава, ластаўка, цвыркун, бражнік, заяц.

Складаныя пытанні. 1. Устанавіце адпаведнасць паміж назвамі экалагічных груп раслін і іх прадстаўнікамі. Экалагічныя групы: 1 — ценелюбівыя; 2 — ценевынослівыя. Прадстаўнікі: а) папараць; б) сыць; в) трыпутнік; г) кісліца; д) бальзамін; е) медуница; ж) ажына; з) бэз. 2. Растлумачце, чаму на птушкафабрыках выкарыстоўваюць дадатковае штучнае асвятленне. 3. Як вы думаеце, чаму на невялікім прагалку растуць некаторыя віды раслін, якія адрозніваюцца ад тых, што сустракаюцца ў навакольным лесе?



§5-1
§5-2