

? Праверым веда

Ключавыя пытанні. 1. Дайце азначэнне паняццяў «асяроддзе пражывання» і «ўмовы існавання». 2. Якія з пералічаных ніжэй фактараў з'яўляюцца ўмовамі існавання для раслін, а якія — для жывёл: вада, вецер, святло, вуглякіслы газ, арганічныя рэчывы, мінеральныя рэчывы? 3. На якія групы і падгрупы падзяляюць экалагічныя фактары паводле прыроды іх паходжання? Прыведзіце прыклады фактараў кожнай падгрупы.



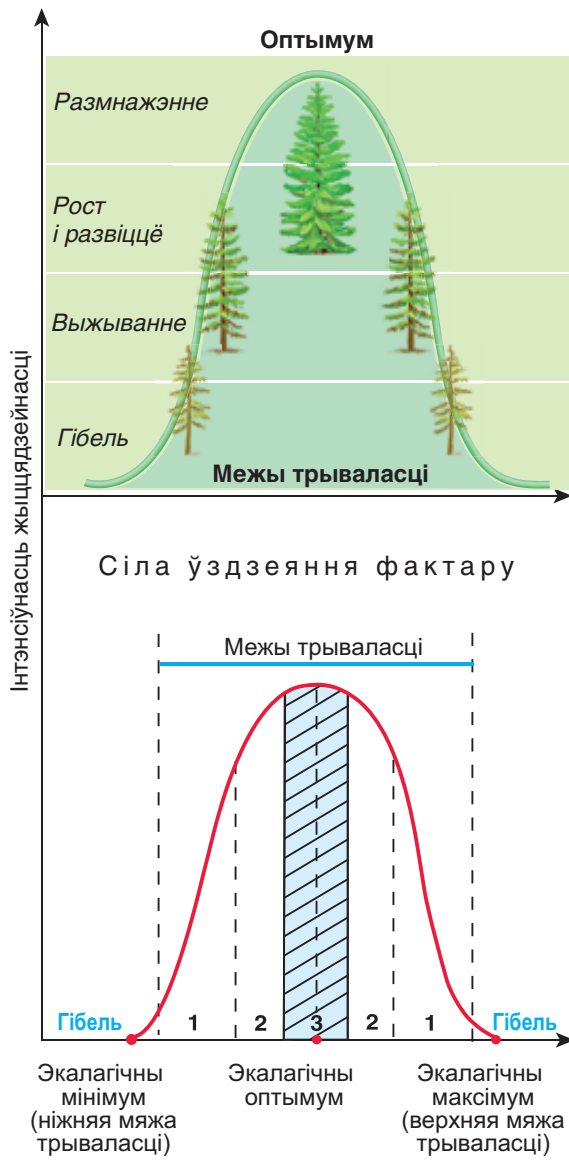
Складаныя пытанні. 1. Складзіце прагноз наступстваў прамога ўздзеяння пералічаных антрапагенных фактараў на арганізмы: высечка лясоў, прамое знішчэнне дзікіх звяроў і птушак, празмернае вылоўліванне рыбы. 2. Выкарыстоўваючы тэкст параграфу, складзіце схему падзелу экалагічных фактараў на групы і падгрупы паводле іх паходжання. Для кожнай падгрупы запішыце прыклады фактараў, выбраўшы іх з прапанаванага пераліку: тэмпература, вышыня мясцовасці, драпежнікі, святло, транспарт, паразіты, электрамагнітнае выпраменьванне, высечка дрэў, мінеральны састаў глебы, раслінаедныя жывёлы, арашэнне засушлівых зямель.

§ 3. Заканамернасці ўздзеяння фактараў асяроддзя на арганізм. Межы трываласці

- **Успомніце**, на якія групы класіфікуюць экалагічныя фактары асяроддзя пражывання паводле іх значнасці для арганізма і паводле паходжання.
- **Як вы думаеце?** Чаму адна і тая ж сіла ўздзеяння экалагічнага фактара для адных арганізмаў спрыяльная, для іншых — неспрыяльная, а для трэціх — згубная?
- **Вы даведаецеся** пра агульныя заканамернасці ўздзеяння экалагічных фактараў асяроддзя пражывання на жыццядзейнасць арганізмаў, пра межы трываласці арганізмаў.

Межы трываласці і зоны ўздзеяння экалагічнага фактара. Чалавек, назіраючы за жыццём арганізмаў у прыродзе, доўгі час не мог атрымаць адказы на шэраг пытанняў, якія цікавілі яго. Чаму перасяленне з аднаго асяроддзя пражывання ў іншае для адных відаў завяршаецца паспяхова, а для іншых — не? Чаму адны віды могуць жыць у вельмі зменлівых умовах асяроддзя, а іншым для жыцця патрабуецца адноснае пастаянства гэтых умоў?

Растлумачыць дадзеныя асаблівасці ўзаемадзеяння арганізмаў з асяроддзем пражывання стала магчыма пасля з'яўлення навукі экалогіі. Экалагічныя веда дазволілі ўстанавіць залежнасць жыццядзейнасці арганізмаў ад сілы ўздзеяння экалагічных фактараў. Любая рэакцыя



Мал. 3. Залежнасць жыццядзейнасці арганізма ад сілы ўздзеяння экалагічнага фактару:

- 1 — зона песімуму;
- 2 — зона нармальнай жыццядзейнасці;
- 3 — зона оптымуму

арганізма ў адказ на дзеянне фактару асяроддзя ў канчатковым выніку адлюстроўваецца на яго жыццядзейнасці. Яна залежыць не толькі ад прыроды фактару, але і ад сілы і працягласці яго ўздзеяння на арганізм, гэта значыць ад дозы фактару.

Нягледзячы на разнастайнасць экалагічных фактараў, быў выяўлены шэраг агульных заканамернасцей у рэакцыях жывых арганізмаў, атрыманых у адказ. Тэарэтычна залежнасць жыццядзейнасці арганізма (яго рэакцыі ў адказ) ад сілы ўздзеяння фактару ў агульным выглядзе можна паказаць купалападобнай крывой (мал. 3). У рэальнай сітуацыі гэта крывая, як правіла, не бывае ідэальна сіметрычнай. Як бачна з графіка, арганізм праяўляе жыццядзейнасць не пры любой сіле ўздзеяння фактару, а ў пэўным дыяпазоне. Гэты дыяпазон абмежаваны мінімальным і максімальным значэннямі сілы ўздзеяння фактару, якія можа перанесці арганізм. Мінімальнае значэнне сілы ўздзеяння фактару, пры якім пачынаецца праяўленне жыццядзейнасці арганізма, называецца *экалагічным мінімумам* або *ніжняй мяжой трываласці*. А

максімальнае значэнне, пры якім жыццядзейнасць арганізма спыняецца, — *экалагічным максімумам* або *верхняй мяжой трываласці*. Розныя віды могуць істотна адрознівацца па гэтых значэннях. У зоне ўмеранага клімату экалагічны мінімум па тэмпературы для дрэвавых раслін ляжыць у вобласці адмоўных тэмператур. Для травяністых раслін (пырнік паўзучы, цімафееўка лугавая, стрэлкі) ён крыху вышэйшы за 0 °С, а для некаторых культурных раслін (агуркі, таматы) ён не ніжэйшы за +10 °С. Такім чынам, для кожнага віду характэрны свае межы трываласці.

Межы трываласці — дыяпазон сілы ўздзеяння фактараў, у якім магчыма жыццядзейнасць арганізма.

Калі сіла ўздзеяння фактараў выходзіць за гэтыя межы, то жыццё арганізма ў дадзеным асяроддзі становіцца немагчымым, і ён гіне. У межах трываласці жыццядзейнасць арганізма моцна вар’іруецца ў залежнасці ад ступені выяўленасці фактараў. Але можна вылучыць тры зоны ўздзеяння фактараў, у якіх арганізм у адказ выяўляе характэрную рэакцыю (гл. мал. 3):

1) *зона песімуму* (ад лац. *pessimum* — прычыняць шкоду), або *зона прыгнечання*, — гэта дыяпазоны (іх два) сілы ўздзеяння фактараў, у межах якіх жыццядзейнасць арганізма зніжана. Пры такой сіле ўздзеяння фактараў немагчымы яго рост і развіццё, але захоўваецца магчымасць для існавання;

2) *зона нармальнай жыццядзейнасці*, або *зона нормы*, — дыяпазоны (іх два) сілы ўздзеяння фактараў, у межах якіх назіраюцца рост і развіццё арганізма. Аднак дадзеная сіла ўздзеяння фактараў неспрыяльна для яго размнажэння;

3) *зона оптымуму* (ад лац. *optimum* — найлепшы) — дыяпазон сілы ўздзеяння фактараў, у межах якога арганізм праяўляе максімальную жыццядзейнасць. Пры такой сіле ўздзеяння фактараў назіраюцца рост, развіццё і размнажэнне арганізма.

Для некаторых відаў арганізмаў у зоне оптымуму можна вылучыць пэўнае значэнне сілы фактараў, найбольш спрыяльнае для жыццядзейнасці. Яго называюць *экалагічным оптымумам*. Аднак часцей за ўсё найлепшыя паказчыкі жыццядзейнасці назіраюцца ў пэўным дыяпазоне сілы ўздзеяння фактараў, гэта значыць у зоне оптымуму.

Такім чынам, заканамернасцямі ўздзеяння фактараў асяроддзя на арганізм з’яўляюцца: экалагічны мінімум, экалагічны максімум, межы трываласці. У межах трываласці можна вылучыць зоны песімуму, нармальнай жыццядзейнасці і оптымуму.

Паняцце пра стэнабіёнтаў і эўрыбіёнтаў. Ва ўсіх відаў арганізмаў у працэсе эвалюцыі выпрацавалася здольнасць успрымаць сілу ўздзеяння фактараў асяроддзя ў тых межах, якія спрыяльна ўплываюць на іх жыццядзейнасць. Віды, якія доўга жылі ў адносна стабільных умовах асяроддзя, страцілі здольнасць вытрымліваць значныя адхіленні фактараў ад іх аптымальных значэнняў. У той жа час віды, якія былі схільныя да істотных ваганняў фактараў, сталі трывалымі ў адносінах да зменлівых умоў асяроддзя. Прыроджаная ўласцівасць відаў прыстасоўвацца да пэўнага дыяпазону змянення фактараў асяроддзя называецца *экалагічнай пластычнасцю* або *экалагічнай валентнасцю*.



У залежнасці ад меж трываласці віды падзяляюць на дзве групы: стэнабіёнты і эўрыбіёнты. *Стэнабіёнты* (ад грэч. *stenos* — вузкі) — віды арганізмаў, якія маюць вузкія межы трываласці. Яны здольныя існаваць на абмежаваных тэрыторыях з адносна пастаяннымі ўмовамі асяроддзя. Да стэнабіёнтаў належаць шмат якія жывёлы акіянічных глыбінь (камбала, скаты), жыхары пячор, вільготных трапічных лясоў (калібры), высакагорных раёнаў, ізаляваных акіянічных астравоў (каала, яхідна, качканос). Стэнабіёнтнасць абмяжоўвае магчымасць рассялення і абумоўлівае лакальнае распаўсюджванне відаў. *Эўрыбіёнты* (ад грэч. *eury* — шырокі) — віды арганізмаў, якія маюць шырокія межы трываласці. Яны могуць засяляць шырокія тэрыторыі і вытрымліваць значныя ваганні фактараў навакольнага асяроддзя. Эўрыбіёнты шырока распаўсюджаны па ўсёй планеце. З раслін да іх можна залічыць яліну, сасну, бярозу, пустазелле (пырнік, дзьмухавец). З жывёльнага царства — сабак, пацукоў, мышэй, вераб'ёў, сініц, галубоў.



► **Гэта цікава.** Рыбы, якія жывуць у вадаёмах пустынь, пераносяць перапады тэмпературы ад +10 да +40 °С. Яны з'яўляюцца эўрыбіёнтамі ў параўнанні з антарктычнымі рыбамі, якія пераносяць дыяпазон тэмператур ўсяго 4 °С (ад -2 да +2 °С). У Беларусі эладэя канадская і сумнік канадскі з'яўляюцца эўрыбіёнтамі па тэмпературным фактары, у выніку чаго яны шырока распаўсюдзіліся па ўсёй тэрыторыі. У той жа час ручаёвая фарэль — стэнабіёнт у адносінах да тэмпературы і канцэнтрацыі кіслароду. Яна не вытрымлівае прыметнага вагання значэнняў гэтых фактараў, таму можа жыць толькі ў пэўных вадаёмах.

З разнастайнасцю стэнабіёнтаў і эўрыбіёнтаў у адносінах да асобных экалагічных фактараў (святло, вільготнасць, тэмпература) вы пазнаёміцеся ў наступных параграфіх дадзенага раздзела, дзе разглядаюцца прыстасаванні арганізмаў да гэтых фактараў.

■ **Паўторым галоўнае.** Усе віды жывых арганізмаў у адносінах да розных экалагічных фактараў маюць пэўныя межы трываласці. Гэтыя межы абмежаваны экалагічным мінімумам і экалагічным максімумам. У межах трываласці вылучаюць зоны оптымуму, нармальнай жыццядзейнасці і песімуму. У залежнасці ад меж трываласці арганізмы падзяляюць на стэнабіёнтаў, якія маюць вузкія межы трываласці, і эўрыбіёнтаў — з шырокімі межамі трываласці.

? Праверым веда

Ключавыя пытанні. 1. Дайце азначэнне паняццяў «экалагічны мінімум», «экалагічны максімум», «экалагічны оптымум», «межы трываласці». 2. Вызначыце адрозненні паміж стэнабіёнтамі і эўрыбіёнтамі. Пацвердзіце іх прыкладамі. 3. Што такое «экалагічная пластычнасць»? Як яна ўплывае на межы трываласці арганізмаў?



Складаныя пытанні. 1. Выберыце з прапанаваных варыянтаў (25—60 %; 30—75 %; 35—85 %; 60—95 %) межы трываласці ў адносінах да вільготнасці, якія павінен мець арганізм, каб адчуваць сябе найбольш камфортна пры вільготнасці 60 %. 2. У арганізма межы трываласці ў адносінах да тэмпературы складаюць 4—30 °С. Пабудуйце ў адвольным маштабе сіметрычны графік залежнасці жыццядзейнасці арганізма ад тэмпературы, прыняўшы максімальную жыццядзейнасць за 100 %. З дапамогай графіка вызначыце экалагічны оптымум у адносінах да тэмпературы. У якую пару года будзе назірацца размнажэнне дадзенага арганізма ў кліматычных умовах Беларусі? 3. Фермер вырашыў вырошчваць капусту на продаж. Якія экалагічныя веда пра капусту і ўмовы асяроддзя яму спатрэбяцца для атрымання максімальнага ўраджаю і росквіту бізнесу?



§3-1

§ 4. Лімітуючыя фактары асяроддзя

- **Успомніце,** як змяняецца жыццядзейнасць арганізма пры змяненні сілы ўздзеяння экалагічнага фактару.
- **Як вы думаеце?** Як вызначыць фактар асяроддзя, ад якога залежыць жыццядзейнасць арганізма пры адначасовым уздзеянні ўсіх экалагічных фактараў?
- **Вы даведаецеся** пра лімітуючы фактар, які вызначае жыццядзейнасць арганізма ў яго асяроддзі пражывання.

Зыходзячы з апісаных раней заканамернасцей уздзеяння фактараў асяроддзя на арганізм, можна прадбачыць рэакцыю арганізма на пэўную сілу ўздзеяння фактару. Аднак у прыродзе ўсе фактары асяроддзя ўздзейнічаюць на арганізм адначасова і з рознай сілай. Прычым сіла ўздзеяння асобнага фактару залежыць ад спалучэння і колькаснага значэння сілы ўздзеяння іншых фактараў.