

форме адбору ў працэсе эвалюцыі ў паразітаў удасканальваюцца прыстасаванні да паразітызму, а ў драпежнікаў — да лоўлі сваіх ахвяр. У той жа час у гаспадароў паразітаў і ў ахвяр драпежнікаў развіваюцца адпаведныя механізмы аховы. Рухаючая форма адбору можа прыводзіць як да фарміравання новых прымет, так і да аслаблення і знікнення тых, якія былі раней, але страцілі сваю адаптыўную ролю. Так, напрыклад, у некаторых відаў насякомых і птушак у працэсе эвалюцыі былі рэдуцыраваны крылы, а ў шэрагу пячорных і глебавых жывёл — органы зроку.



Барацьба за існаванне і натуральны адбор — рухаючыя сілы эвалюцыі. Выдзяляюць прамую і ўскосную барацьбу за існаванне. Адпаведна СТЭ натуральны адбор — гэта працэс выбіральнага захоўвання і ўзнаўлення адаптыўных генатыпаў і фенатыпаў у папуляцыях. Асноўнымі формамі натуральнага адбору з'яўляюцца стабілізуемы і рухаючы.



1. Вызначыце рухаючыя сілы эвалюцыі.

Папуляцыйныя хвалі, натуральны адбор, дрэйф генаў, камбінатыўная зменлівасць, ізаляцыя, паток генаў, барацьба за існаванне, мутацыйная зменлівасць.

2. Чым сучасныя ўяўленні пра барацьбу за існаванне адрозніваюцца ад уяўленняў Ч. Дарвіна?

3. У чым заключаецца адрозненне прамой барацьбы за існаванне ад ускоснай? Прывядзіце прыклады прамой і ўскоснай барацьбы.

4. Што, паводле СТЭ, уяўляе сабой натуральны адбор? Чаму гавораць, што натуральны адбор дзейнічае не на асобныя гены і прыметы, а на генатыпы і фенатыпы ў цэлым?

5. Ахарактарызуйце асноўныя формы натуральнага адбору, прывядзіце адпаведныя прыклады.

6*. Як вы можаце растлумачыць выраз: «Натуральны адбор з'яўляецца творчай сілай эвалюцыйнага працэсу»?

§ 47. Вынікі эвалюцыі

Адаптацыі і іх адносны характар. Як ужо адзначалася, пад дзеяннем натуральнага адбору ў папуляцыях выбіральна захоўваюцца і ўзнаўляюцца генатыпы і фенатыпы, якія абумоўліваюць прыстасаванасць арганізмаў да ўмоў, у якіх яны жывуць. Таму заканамерным *вынікам* эвалюцыйнага працэсу з'яўляецца ўзнікненне **адаптацый** — прыстасаванняў, якія спрыяюць выжыванню і размнажэнню арганізмаў у іх асяроддзі пражывання. Сярод іх можна вылучыць марфалагічныя, фізіялагічныя, эталагічныя і інш.



Мал. 111. Ахоўная афарбоўка коніка і тыгра

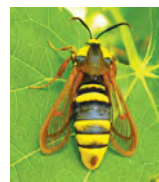
Асаблівасці знешняй будовы жывых арганізмаў, якія абумоўліваюць іх прыстасаванасць да фактараў асяроддзя, называюць *марфалагічнымі* адаптацыямі. Прыкладамі могуць служыць розныя прыстасаванні, якія забяспечваюць перамяшчэнне і распаўсюджванне арганізмаў (плаўнікі, крылы, абцякальная форма цела, вырасты на паверхні пладоў і насення, якія спрыяюць іх пераносу ветрам), здабыванне корму (шчупальцы кішчаннаполасцевых і галаваногіх малюскаў, дзюбы рознай формы ў птушак). Існуюць марфалагічныя адаптацыі, якія спрыяюць размнажэнню (знешнія адрозненні самцоў і самак — палавы дымарфізм, адпаведнасць будовы кветак іх апыляльнікам) ці забяспечваюць ахову. Так, ахоўнымі прыстасаваннямі з'яўляюцца панцыры членістаногіх і чарапах, ракавіны малюскаў, калючкі раслін, ахоўная (мал. 111) ці папярэджвальная афарбоўка жывёл (мал. 112) і інш.

Фізіялагічныя адаптацыі звязаны з працэсамі жыццядзейнасці (розныя механізмы тэрмарэгуляцыі ў цеплакроўных жывёл, эхалакацыя ў дэльфінаў і кажаноў, восеньскі лістапад у многіх раслін і інш.), *эталлагічныя* — з асаблівасцямі паводзін (будаўніцтва ўкрыццяў, напрыклад нор ці гнёзд, запасанне корму на неспрыяльны перыяд года, сезонныя міграцыі, шлюбныя рытуалы, наседжванне яек і г. д.).



Мал. 112. Папярэджвальная афарбоўка божай кароўкі і шэршня

Цікавай формай адаптацыі з'яўляецца *мімікрыя* — імітаванне арганізмамі аднаго віду прадстаўнікоў другога віду, больш абароненага. Мімікрыя звычайна праяўляецца ў падабенстве знешняй будовы, але часам і паводзін. Так, некаторыя віды неядавітых змей знешне вельмі падобныя да ядавітых. Адзін з відаў тараканаў памерамі, формай цела і афарбоўкай падобны да божай кароўкі, а некаторыя цыкады і цвыркуны па знешнім выглядзе нагадваюць мурашак. Вядомыя віды матылькоў і мух, якія імітуюць пчол, чмялёў, вос ці шэршняў. Параўнайце, напрыклад, бяскрыўднага матылька-шклянніцу (гл. мал.) і ядавітага шэршня (гл. мал. 112).



Дзякуючы наяўнасці разнастайных адаптацый жывыя арганізмы добра прыстасаваны да ўмоў асяроддзя пражывання. Аднак важна адзначыць, што любыя прыстасаванні, наколькі б дасканалымі яны ні здаваліся, з'яўляюцца *адноснымі*. Гэта азначае, што ўсе адаптацыі *карысныя толькі ў пэўных умовах асяроддзя*. Пры змяненні гэтых умоў любая адаптацыя можа аказацца бескарыснай і нават шкоднай.

Напрыклад, зімовая белая афарбоўка шэрсці зайца-беляка дапамагае яму стаць менш прыметным для драпежнікаў на фоне снегу, а ў бялоснежную зіму, наадварот, робіць прыметным. Панцыр наземных чарапах служыць ім надзейнай аховай ад шматлікіх ворагаў. Аднак некаторыя віды драпежных птушак у працэсе эвалюцыі «навучыліся» паднімаць чарапах у паветра і кідаць на зямлю, каб раскалоць панцыр. Бесперапынны рост разцоў у грызуноў і зайцападобных карысны толькі пры ўжыванні цвёрдага корму. Калі ж карміць гэтых жывёл мяккімі кармамі, разцы перастаюць сточвацца і дасягаюць такіх памераў, што самастойнае кармленне становіцца немагчымым (мал. 113).



Мал. 113. Разцы труса, пазбаўленага магчымасці ўжываць цвёрды корм

Відаўтварэнне. Папуляцыі таго ці іншага віду існуюць у неаднолькавых умовах асяроддзя. У кожнай з іх па-рознаму праяўляюцца мутацыйная і камбінатыўная зменлівасць, папуляцыйныя хвалі і дрэйф генаў. Гэта вядзе да таго, што пад дзеяннем натуральнага адбору розныя папуляцыі эвалюцыяніруюць у розных напрамках. Разам з тым папуляцыі з'яўляюцца *генетычна адкрытымі* сістэмамі, паколькі ў выніку міграцыі асобін паміж імі ажыццяўляецца паток генаў. Пакуль гэты паток існуе, від застаецца адзіным і цэласным. Аднак узнікненне любой формы ізаляцыі (геаграфіч-

най ці біялагічнай) прыводзіць да раз'яднання папуляцый ці іх частак і ўзмацнення генетычных адрозненняў паміж імі. З прычыны гэтага ізаляваныя папуляцыі паступова становяцца *расамі*, а затым — *падвідамі*. З цягам часу паміж падвідамі могуць узнікаць істотныя адрозненні ў будове храмасом ці нават у іх колькасці. У выніку гэтага асобіны губляюць магчымасць даваць жыццяздольнае і пладавітае патомства нават у выпадку скрыжавання адна з адной, г. зн. пры знікненні ранейшай ізаляцыі. Гэта азначае, што адбылося відаўтварэнне, і падвіды ператварыліся ў *генетычна закрытыя* сістэмы — самастойныя *віды*.

Такім чынам, **відаўтварэнне** — *гэта эвалюцыйнае ператварэнне генетычна адкрытых сістэм — папуляцый у генетычна закрытыя сістэмы — новыя віды*. З пазіцый СТЭ сукупнасць эвалюцыйных працэсаў, якія працякаюць у папуляцыях, суправаджаюцца змяненнем іх генафонду і ў канчатковым выніку могуць прывесці да ўтварэння новых відаў, разглядаюць як **мікраэвалюцыю**. Значыць, *утварэнне відаў з'яўляецца асноўным вынікам мікраэвалюцыі*. Перадумовамі відаўтварэння, як і эвалюцыі ў цэлым, з'яўляюцца элементарныя эвалюцыйныя фактары, рухаючымі сіламі — барацьба за існаванне і натуральны адбор. Па такім жа прынцыпе (пад дзеяннем тых жа перадумоў і рухаючых сіл) на аснове відаў узнікаюць надвідавыя сістэматычныя групы — роды, сямействы і г. д. Гэты працэс называецца **макраэвалюцыяй**.

У залежнасці ад зыходнай формы ізаляцыі, якая прывяла да раз'яднання папуляцый, адрозніваюць два спосабы відаўтварэння: *алапатрычнае* і *сімпатрычнае*.

Алапатрычнае (ад грэч. *allos* — розны, *patris* — радзіма) *відаўтварэнне* ажыццяўляецца на аснове геаграфічнай ізаляцыі, г. зн. прасторавага раз'яднання папуляцый. Такім чынам, фарміраванне з гэтых папуляцый рас і падвідаў адбываецца на розных тэрыторыях. Таму, калі алапатрычнае відаўтварэнне завяршаецца, утвораныя віды займаюць розныя арэалы.

Прыкладам алапатрычнага відаўтварэння можа служыць узнікненне роднасных відаў ландыша з аднаго зыходнага, які рос у лясах Еўразіі некалькі мільёнаў гадоў таму. З прычыны змянення клімату арэал гэтага віду быў працяглы час падзелены ледавікамі на некалькі частак, што і прывяло ў выніку да фарміравання новых відаў. Падобным чынам, з прычыны геаграфічнай ізаляцыі, у розных раёнах Паўночнай Амерыкі ўтварыліся тры падвіды плямістай кугакаўкі (птушка сямейства Савіныя) і два падвіды амерыканскай вавёркі.

Сімпатрычнае (ад грэч. *syn* — разам, *patris* — радзіма) *відаўтварэнне* абумоўлена біялагічнай ізаляцыяй (успомніце, якія яе віды вам вядомыя). Пры такім спосабе відаўтварэння ўзнікненне новых рас і падвідаў адбываецца на агульнай тэрыторыі. Таму арэалы відаў, якія ўтвараюцца, першапачаткова перакрываюцца ці цалкам супадаюць. Так, пры пражыванні ў адных і тых жа лясах асобіны адных папуляцый чорнага дразда аддаюць перавагу глухім участкам, а другіх, наадварот, трымаюцца бліжэй да ўскраін лесу. Гэта стала прычынай таго, што ў цяперашні час від чорны дрозд распадаецца на два падвіды. З прычыны разліваў Волгі ў пойменных лугах гэтай ракі ўтварыліся па два віды жытняку, мяшэю і некаторых іншых злакаў. У адных відаў цвіценне і плоданашэнне адбываецца да разліву, у другіх — пасля яго.



Фарміраванне ў жывых арганізмаў разнастайных адаптацый — адзін з вынікаў эвалюцыі. Адаптацыі маюць адносны характар, г. зн. з'яўляюцца карыснымі толькі ў пэўных умовах. Адрозніваюць два ўзроўні эвалюцыйнага працэсу — мікраэвалюцыю і макраэвалюцыю. Асноўным вынікам мікраэвалюцыі з'яўляецца ўтварэнне відаў. Алапатрычнае відаўтварэнне абумоўлена геаграфічнай ізаляцыяй, сімпатрычнае працякае на аснове біялагічнай ізаляцыі.



1. На аснове ведаў, якія вы атрымалі пры вывучэнні біялогіі ў 6—10-м класах, прывядзіце прыклады, якія даказваюць прыстасаванасць арганізмаў да асяроддзя пражывання.
2. Чаму фарміраванне адаптацый у жывых арганізмаў з'яўляецца заканамерным вынікам эвалюцыйнага працэсу? Якія тыпы адаптацый вам вядомыя?
3. Дакажыце на прыкладах, што адаптацыі маюць адносны характар.
4. Чаму папуляцыі ўяўляюць сабой генетычна адкрытыя сістэмы, а віды — генетычна закрытыя?
5. Што такое мікраэвалюцыя і макраэвалюцыя?
6. Якія спосабы відаўтварэння вам вядомыя? Чым яны прынцыпова адрозніваюцца?
- 7*. Якую ролю ва ўтварэнні новых відаў адыгрываюць мутацыйная і камбінатыўная зменлівасць? Папуляцыйныя хвалі і дрыф генаў? Ізаляцыя? Барацьба за існаванне і натуральны адбор?
- 8*. У прыродзе адны віды працяглы час захоўваюцца ў амаль нязменным выглядзе, а другія параўнальна хутка эвалюцыяніруюць і даюць пачатак новым відам. Як вы думаеце, з чым гэта можа быць звязана?