



Паводле сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі (СТЭ) элементарнай адзінкай эвалюцыйнага працэсу з'яўляецца папуляцыя. Перадумовы эвалюцыі — гэта мутацыйная і камбінатыўная зменлівасць, паток і дрэйф генаў, папуляцыйныя хвалі і ізаляцыя. Усе фактары, за выключэннем ізаляцыі, абумоўліваюць змяненне генафонду папуляцыі, служаць пастаўшчыкамі эвалюцыйнага матэрыялу для натуральнага адбору. Ізаляцыя замацоўвае генетычныя адrozenні паміж папуляцыямі, чым спрыяе дывергенцыі ў межах віду і наступнаму відаўтварэнню.



1. Сфармулюйце асноўныя палажэнні сінтэтычнай тэорыі эвалюцыі.
2. Чаму элементарнай адзінкай эвалюцыі з'яўляецца не асобіна, не від, а менавіта папуляцыя?
3. У чым заключаецца эвалюцыйная роля камбінатыўнай зменлівасці? Мутацыйнай? Чаму рэцэсіўныя мутацыі называюць «скрытым рэзервам зменлівасці»? Па якой прычыне мадыфікацыйную зменлівасць не адносяць да перадумоў эвалюцыі?
4. Што такое паток генаў? Чым ён абумоўлены? Чаму паток генаў з'яўляецца элементарным эвалюцыйным фактарам?
5. Ахарактарызуйце эвалюцыйнае значэнне папуляцыйных хваль.
6. Што ўяўляе сабой дрэйф генаў? Што можа з'яўляцца яго прычынай? Чаму дзеянне дрэйфу генаў у малаколькасных папуляцыях выяўлена мацней, чым у папуляцыях з высокай колькасцю асобін?
7. Што такое ізаляцыя? Якія формы ізаляцыі вылучаюць? Чым яны абумоўлены?
- 8*. Растлумачце выраз: «Мутацыйная і камбінатыўная зменлівасць, папуляцыйныя хвалі, паток і дрэйф генаў ствараюць матэрыял для натуральнага адбору, а ізаляцыя замацоўвае вынік яго дзеяння».

§ 46. Рухаючыя сілы эвалюцыі

Дзеянне элементарных эвалюцыйных фактараў, разгледжаных у папярэднім параграфі, носіць выпадковы, ненакіраваны характар (г. зн. яно не накіравана на павышэнне прыстасаванасці асобін да ўмоў навакольнага асяроддзя). Разам з тым эвалюцыя — працэс заканамерны, які прыводзіць да ўзнікнення ў жывых арганізмаў адаптацый, утварэння новых, больш дасканалых відаў і надвідавых сістэматычных груп. Галоўнай сілай, што накіроўвае эвалюцыйны працэс, з'яўляецца **натуральны адбор**, які, як вы ведаеце, працякае на аснове **барацьбы за існаванне**. Два гэтыя фактары ўяўляюць сабой *рухаючыя сілы эвалюцыі*.

Барацьба за існаванне, паводле вучэння Ч. Дарвіна, абумоўлена размнажэннем асобін у геаметрычнай прагрэсіі. Яна ўзнікае з прычыны дэфіцыту корму, тэрыторыі, святла і іншых фактараў, неабходных жывым арганізмам, і можа выяўляцца як у прамым «сутыкненні» асобін, так і ў іх «спаборніцтве» за агульныя рэсурсы. Аднак адносіны арганізмаў у прыродзе не зводзяцца толькі да ўзаемнага ці аднабаковага нанясення ўрону. Існуюць узаемадзеянні, карысныя для асобін аднаго віду, але нейтральныя для другога, а таксама ўзаемавыгадныя і інш. Успомніце розныя тыпы біятычных адносін, вывучаныя ў курсе біялогіі 10-га класа. Паводле сучасных уяўленняў пра эвалюцыю **барацьба за існаванне** ўключае любыя адносіны арганізмаў паміж сабой і з фактарамі нежывой прыроды. Такім чынам, з пазіцый СТЭ барацьба за існаванне разглядаецца ў больш шырокім сэнсе, чым гэта рабіў Дарвін. Адрозніваюць дзве асноўныя формы барацьбы за існаванне: прамую і ўскосную.

Праямая барацьба суправаджаецца больш ці менш выяўленым фізічным кантактам асобін. Яна можа адбывацца паміж асобінамі аднаго ці розных відаў (мал. 108). Так, праявамі прамой унутрывідавай барацьбы з'яўляюцца схватка ваўкоў за здабычу, бітва самцоў за самку ў шлюбны перыяд, выкормліванне дзіцянят і г. д. Прыкладамі прамой міжвідавай барацьбы могуць служыць: выкідванне птушанём зязюлі іншых птушанят з гнязда прыёмных бацькоў, узаемаадносіны паміж паразітамі і іх гаспадарамі, драпежнікамі і ахвярамі, раслінамі і жывёламі, якія іх апыляюць ці распаўсюджваюць плады і насенне.

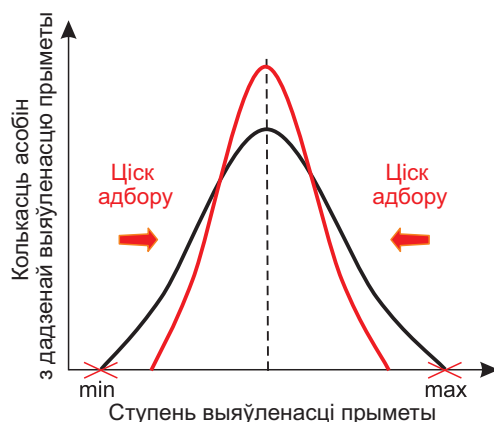


Мал. 108. Прамая барацьба за існаванне: а — унутрывідавая; б — міжвідавая

Ускосная барацьба адбываецца без непасрэднага кантакту асобін. Яна таксама можа быць унутрывідавой (канкурэнцыя паміж соснамі ў густым сасновым лесе, самцамі пеўчых птушак аднаго віду ў перыяд гнездавання) і міжвідавой (паміж культурнымі раслінамі і пустазеллем на поле, азёрнай і сажалкавай жабамі, якія жывуць у адным вадаёме). Акрамя таго, яна можа праяўляцца ў выглядзе барацьбы з неспрыяльнымі абіятычнымі фактарамі. Так, у перыяд засухі адны расліны гінуць, а другія выжываюць. Тое ж самае можна сказаць пра жывёл, напрыклад, ва ўмовах суровай зімы.

Натуральны адбор і яго формы. У выніку барацьбы за існаванне выжываюць і пакідаюць патомства пераважна тыя асобіны, фенатыпы якіх найлепшым чынам адпавядаюць умовам навакольнага асяроддзя. Значыць, адбор ідзе па фенатыпах. Разам з карыснымі ў дадзеных умовах (адаптыўнымі) фенатыпамі адбіраюцца і генатыпы, якія іх абумоўліваюць. Фенатыпы і генатыпы, якія не спрыяюць адаптацыі да ўмоў асяроддзя, пад дзеяннем натуральнага адбору, наадварот, знішчаюцца. Такім чынам, паводле СТЭ, **натуральны адбор** уяўляе сабой *працэс выбіральнага захавання і ўзнаўлення адаптыўных генатыпаў і фенатыпаў у папуляцыях*.

У залежнасці ад умоў навакольнага асяроддзя адбор можа дзейнічаць у розных напрамках і прыводзіць да розных эвалюцыйных вынікаў. Вылучаюць некалькі форм натуральнага адбору, асноўнымі з якіх з'яўляюцца стабілізуючы і рухаючы.



Мал.109. Схема дзеяння стабілізуючага адбору

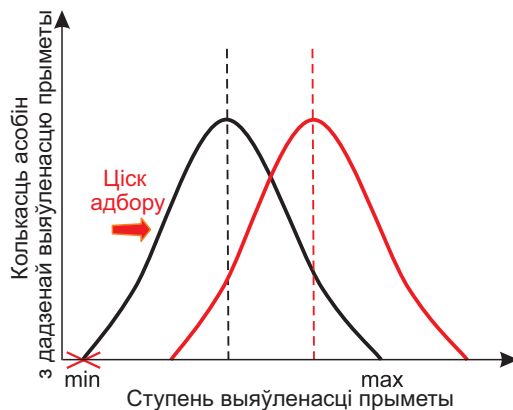
Стабілізуючы адбор адбываецца ў больш ці менш пастаянных умовах асяроддзя. Гэта форма натуральнага адбору накіравана супраць крайніх варыянтаў зменлівасці і спрыяе захаванню ў папуляцыі сярэдніх значэнняў тых ці іншых прымет (мал. 109). Пад дзеяннем стабілізуючага адбору знішчаюцца асобіны, прыметы якіх найбольш адхіляюцца ад раней устаноўленай нормы, аптымальнай для дадзеных умоў. Арганізмы з прыметамі, значэнне якіх блізкае да сярэдняга, тыповага для папуляцыі, наадварот, выжываюць і пакідаюць патомства. Такім чынам, стабілізуючы адбор прыво-

дзіць да звужэння нормы рэакцыі прымет і падтрымлівае фенатыпічную стабільнасць папуляцыі з пакалення ў пакаленне.

Так, пры ўмове адноснай стабільнасці знешніх фактараў у папуляцыях млекакормячых выжываюць, галоўным чынам, нованароджаныя з сярэдняй масай цела. Дзіцяняты з нізкай масай менш жыццяздольныя, а буйных цяжэй нарадзіць на свет і складаней выкарміць. Ахоўная афарбоўка жывёл, якія жывуць у параўнальна пастаянных умовах асяроддзя, таксама падтрымліваецца стабілізуючым адборам, паколькі любое змяненне такой афарбоўкі вядзе да зніжэння эфектыўнасці маскіроўкі. Дзякуючы стабілізуючаму адбору, напрыклад, у раслін, што апыляюцца насякомымі, з пакалення ў пакаленне захоўваюцца форма і памер кветак, якія аптымальна адпавядаюць апыляльнікам.

Рухаючы адбор уступае ў дзеянне, калі ўмовы навакольнага асяроддзя пачынаюць змяняцца ў пэўным напрамку. Такая форма натуральнага адбору спрыяе аднаму з крайніх значэнняў прыметы (таму, якое больш адпавядае змяніўшымся умовам) і накіравана супраць другога крайняга значэння (мал. 110). Пакуль папуляцыя прыстасоўваецца да новых умоў, рухаючы адбор зрушвае ў пэўны бок як сярэдняе значэнне прыметы, так і ўсю яе норму рэакцыі. У залежнасці ад напрамку змянення ўмоў асяроддзя зрух нормы рэакцыі можа адбывацца як у бок большай выяўленасці (узмацнення) дадзенай прыметы, так і, наадварот, у бок аслаблення. Такім чынам, рухаючы адбор прыводзіць да фарміравання новай нормы рэакцыі прымет і замацавання ў папуляцыях новых фенатыпаў (разам з адпаведнымі генатыпамі). Менавіта гэту форму адбору Ч. Дарвін разглядаў у якасці найважнейшага фактару, які прыводзіць да ўтварэння новых відаў. Калі сярэдняе значэнне прыметы дасягае аптымальнай адпаведнасці змененым умовам асяроддзя, дадзеная прымета пераходзіць пад кантроль стабілізуючага адбору.

Пад дзеяннем рухаючага адбору развіваецца, напрыклад, устойлівасць бактэрый да антыбіётыкаў, а жывёл-шкоднікаў сельскай гаспадаркі — да ядахімікатаў (паколькі ў кожным пакаленні выжываюць і размнажаюцца формы, найменш успрымальныя да дадзеных рэчываў). Дзякуючы гэтай



Мал. 110. Схема дзеяння рухаючага адбору

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.