

ЖИТТЯ ТА НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЧАРЛЬЗА ДАРВІНА (1809-1882)

У статті висвітлюється життя та діяльність Чарльза Дарвіна, характеризуються різні форми природного добору, основні положення еволюційного вчення. Детально розглядаються фактори еволюції: боротьба за існування, природний добір, штучний та стабілізуючий добір, докази еволюції.

Ключові слова: еволюція, Чарльз Дарвін, докази еволюції, форми природного добору

Ч. Дарвін жив в епоху бурхливого суспільного розвитку, коли природознавство було на піднесенні, в науці здійснювались важливі відкриття. Він не мав систематичної біологічної освіти (два роки навчався на медичному факультеті в Едінбурзі, а потім перейшов до Кембріджського університету, де в 1831 р. закінчив богословський факультет), але дуже захоплювався природничими науками, цілеспрямовано вивчав спеціальну літературу, займався мисливством, колекціонуванням, брав участь в експедиціях з геології, фауни, флори окремих районів Англії, був спостережливим, занотовував бачене і намагався дати йому раціональне пояснення. Він зблизився з такими відомими вченими, як зоолог Грант, ботанік Генсло, геолог Седжвік. І не дивно, що, коли виникла потреба рекомендувати досвідченого натураліста до складу експедицій, Генсло назвав саме Чарльза Дарвіна, який мав достатні природничі знання і навички польового дослідника [1].

В кінці 1831 р. почалась п'ятирічна кругосвітня подорож на кораблі «Бігль». Ця подорож була важливою подією у житті Дарвіна, справжньою школою для нього. Інтенсивно працюючи як геолог, зоолог, ботанік, він зібрав величезний і дуже цінний науковий матеріал, який відіграв виключну роль в розвитку еволюційної ідеї.

Геологічні спостереження на океанічних островах, в Південній Америці, Кордільєрах та інших місцях підтвердили думку Ч. Лайєля про постійну зміну поверхні Землі під впливом зовнішніх і внутрішніх причин. Зіставляючи різні факти, Дарвін приходить до висновку, що вимирання видів тварин і рослин минулих епох не можна пояснити якимись «великими катастрофами».

Дарвіну належить ряд цікавих палеонтологічних знахідок. Порівняння скелетів викопних лінивців, панцирників і тих, що існують тепер, показало, що їх кістяк характеризується багатьма спільними рисами; разом з тим в будові їх скелета є помітні відміни. Проаналізувавши численні факти, Дарвін дійшов висновку, що вимерлі й існуючі сьогодні тварини мають спільне походження, але останні істотно змінились. Причиною цього могли бути зміни, що відбувались з часом на земній поверхні. Вони ж могли бути й причиною вимирання видів, рештки яких знаходять у земних нашаруваннях.

За час кругосвітньої подорожі Ч. Дарвін зібрав цікаві матеріали, які пояснюють закономірності географічного поширення організмів в широтному (від Бразилії до Вогняної Землі) і у вертикальному (при підйомі в гори) напрямках. Він звертає увагу на залежність фауни і флори від умов існування тварин і рослин.

Особливо цінний матеріал Ч. Дарвін зібрав на островах Галапагоського архіпелагу, які знаходяться в екваторіальній зоні Тихого океану на відстані 800-900 км на захід від берегів Південної Америки. Дарвіна особливо вразила своєрідність фауни і флори Галапагосів. На архіпелагу трапляється порівняно небагато видів, але для більшості з них характерною є велика кількість особин. Дарвін зібрав 26 видів наземних птахів, причому всі вони, за винятком одного, зовсім особливі і більше ніде не зустрічаються. Він описав 13 видів в'юрків - птахів-ендемів, тобто поширених тільки в цьому районі.

Крім інших ознак, види в'юрків відрізняються формою і розмірами дзьоба - від масивного, як у дубоноса, до невеликого і тоненького, як у зяблика чи малинки. Дарвін довів, що особливості будови дзьоба залежать від характеру їжі птахів (насіння рослин, комахи тощо). Цікаво, що на різних островах трапляються різні форми в'юрків, і Дарвін зауважує, що можна дійсно уявити собі, що був взятий один вид і модифікований в різних кінцях архіпелагу. Цих птахів зоологи називають дарвіновими в'юрками.

Порівнюючи фауну Галапагосів і Південної Америки, Дарвін констатує, що тваринний світ архіпелагу несе відбиток материкових форм і разом з тим є особливим галапагоським варіантом. Подібне явище він спостерігав і на островах Зеленого мису, де встановив схожість острівних форм тварин з африканськими видами. Ці й інші факти навели Дарвіна на думку про те, що острови заселялись материковими формами, від яких походять види, що істотно змінились у нових умовах існування на островах. Він також замислюється над питанням про значення ізоляції в диференціюванні видів. Пізніше Дарвін писав, що особливість і характер поширення галапагоських організмів та інші факти так вразили його, що він почав систематично збирати всі факти, що мають певне відношення до видів.

Перебування Дарвіна на Вогняній Землі і зустріч з туземцями, навели його на сміливу думку про тваринне походження людини. Вивчення структури коралових рифів було основою для розроблення Дарвіном теорії утворення коралових островів.

Після повернення з подорожі 2 жовтня 1836 р. Дарвін детально опрацьовує і публікує зібрані геологічні, зоологічні та інші матеріали і працює над розробкою ідеї історичного розвитку органічного світу, що зародилась ще під час подорожі. Понад 20 років він настирливо розвиває і обґрунтовує цю ідею, продовжує збирати і узагальнювати факти, особливо з практики рослинництва і тваринництва.

24 листопада 1859 р. вийшла в світ геніальна праця Чарльза Дарвіна «Походження видів шляхом природного добору або збереження обраних порід у боротьбі за життя» [2]. Ця книга, в якій так майстерно викладені і всебічно обгрунтовані наукові основи еволюційної теорії, користувалась великою популярністю, і весь тираж її був розпроданий в перший же день. Появу «Походження видів» один із сучасників Дарвіна образно порівнював з вибухом, «якого ще не бачила наука, який так довго готувався і так раптово нагрянув, так нечутно підведений і так смертоносно разячий. За розмірами і значенням заподіяного зруйнування, за тією луною, яка відгукнулася в найвіддаленіших галузях людської думки, це був науковий подвиг, що не мав собі подібного».

Епохальна праця Дарвіна сім разів перевидавалась за життя автора, вона швидко стала відомою вченим інших країн і була перекладена на більшість європейських мов, в тому числі і російською (1864).

Після публікації «Походження видів» Ч. Дарвін продовжує енергійно працювати над обгрунтуванням проблеми еволюції. В 1868 р. він публікує капітальну працю «Зміна свійських тварин і культурних рослин», де всебічно аналізує закономірності мінливості, спадковості, штучного добору [3].

Ідею історичного розвитку рослин і тварин Дарвін поширює і на проблему походження людини. В 1871 р. виходить його спеціальна книга «Походження людини і статевий добір», у якій детально аналізуються численні докази тваринного походження людини [4]. «Походження видів» і наступні дві книги становлять єдину наукову трилогію, в яких наведено незаперечні докази історичного розвитку органічного світу, встановлено рушійні сили еволюції, визначено шляхи еволюційних перетворень, нарешті, показано, як і з яких позицій слід вивчати складні явища і процеси природи. Дарвін опублікував 12 томів своїх творів. Дуже цікавою є його автобіографія «Спогади про розвиток мого розуму і характеру», що вийшла у світ в 1957 р. у видавництві АН СРСР [5].

Ч. Дарвін відзначався гострою спостережливістю, досить розвинутими аналітичними і синтетичними здібностями, науковою добропорядністю, виключною працьовитістю, спрямованістю і акуратністю в роботі. До останніх днів свого життя він не припиняв систематичних наукових досліджень. Так, ще 17 березня 1882 р. Дарвін вів спостереження в своєму саду, а 19 квітня перестало битися велике серце титана людської думки. Похований Дарвін у Вестмінстерському абатстві (Лондон) поряд з Ньютоном, Фарадеєм та іншими видатними вченими Англії.

Еволюційне вчення охоплює широке коло проблем, пов'язаних з історичним розвитком органічного світу. До найважливіших з них належать: проблема доказів еволюції, накопичення фактів, використання даних різних наук, згрупування їх у певну систему для обгрунтування історичного розвитку органічного світу як незаперечного явища; вивчення факторів, або рушійних сил еволюції: мінливості, спадковості, добору, що приводить до причинного розуміння історичного розвитку; визначення напрямів, шляхів і

закономірностей еволюційного процесу; творче оволодіння формотворчим процесом з метою спрямування еволюції, прогнозування її.

Мінливість і спадковість. В умовах панування уявлень про сталість, незмінність видів Дарвіну важливо було показати, за рахунок чого утворюється різноманітність. Тому в першу чергу він детально обґрунтовує положення про мінливість живих істот. Він розумів, що найкраще це можна здійснити, скориставшись дуже поширеними і достатньо зрозумілими прикладами з практики рослинництва і тваринництва. І не випадково перший розділ книги «Походження видів» присвячено аналізу саме цієї проблеми («Мінливість у прирученому стані»).

Ч. Дарвін звертає увагу на велику різноманітність сортів рослин і порід тварин, предками яких є один вид або обмежена кількість диких видів. Ще за часів Дарвіна вирощували 150-320 сортів пшениці, 700- 1000 сортів винограду, більше 300 сортів агрусу, близько 700 сортів гіацинта. В наш час відомо близько 400 порід великої рогатої худоби, 250 порід овець, 150 порід коней, 100 порід курей, 150 порід голубів, понад 300 порід собак. Слід відзначити, що окремі породи одного виду відрізняються досить істотно за розміром, мастю, розвитком окремих частин (наприклад, собаки сенбернар, бульдог, такса, той-тер'єр, ваговозні породи коней і поні, м'ясні породи курей і бентамки). Відміни між окремими сортами чи породами одного бувають набагато значнішими, ніж між деякими дикими видами, родами і навіть родинами. Показавши широкий розмах мінливості свійських форм, Дарвін у другому розділі («Мінливість у природному стані») своєї книги приводить незаперечні факти зміни видів під впливом умов існування і відзначає, що в природі не існує навіть двох абсолютно тотожних особин.

Дарвін показує, що основою різноманітності сортів та порід і відмін видів є мінливість, яка у свійських форм має значно більший розмах, ніж у диких видів.

Мінливість - процес виникнення відмін у потомків у порівнянні з предковими формами, що зумовлює різноманітність особин і груп особин в межах сорту, породи, виду. Дарвін підкреслює, що мінливості піддаються всі морфологічні, фізіологічні та інші особливості організму, а важливою причиною є вплив факторів зовнішнього середовища. Він виділяє основні форми мінливості.

Під визначеною (груповою) мінливістю Ч. Дарвін розумів зміну внаслідок впливу певних умов усіх особин потомства в одному напрямі (зміна росту при зміні кількості і якості їжі, товщини шкіри і густоти шерстного покриву від зміни клімату тощо; під невизначеною (індивідуальною) мінливістю - появу різноманітних незначних відмін у особин одного і того самого сорту, породи, виду, за якими, існуючи в подібних умовах, одна особина відрізняється від інших. Так, з насіння однієї коробочки виростають нетотожні рослини, потомки однієї пари тварин не бувають зовсім подібними, хоч і розвивались у схожих умовах. Така мінливість є наслідком невизначеного впливу умов існування на

кожний окремий індивід. Дарвін пояснює, що характер мінливості визначається не лише умовами зовнішнього середовища, а й особливістю організму, його станом. Невизначена мінливість всіх особливостей організму досить поширена. Значна різноманітність особин внаслідок індивідуальної мінливості є важливим матеріалом для еволюційного процесу. Відзначаючи, що індивідуальна мінливість, як правило, приводить до незначних відмін, Дарвін не виключає можливості появи і різких відхилень.

Так, у стаді звичайних овець з'явилися коротконогі особини (анконські вівці) та тварини з довгою прямою шовковистою вовною (мошанські вівці), в кроні дерев з окремих бруньок виростають гілки із зміненним листям або плодами (брунькові варіації). Цілком імовірно, що окремі породи тварин своїм походженням зобов'язані індивідуальним змінам подібного типу (ніатська худоба з укороченою лицевою частиною черепа, деякі породи собак - мопси, бульдоги, такси та ін.).

Корелятивна, або співвідносна мінливість. Дарвін розумів організм як цілісну систему, окремі частини якої тісно пов'язані між собою. Тому зміна структури чи функції однієї частини часто зумовлює й зміну іншої або інших (зв'язок зміни забарвлення шкіри і волосся у тварин, довжини ший і ніг у болотних птахів, довжини дзьоба і язика, зв'язок між розвитком м'язів і розмірами гребенів на кістках, до яких вони прикріплені).

Компенсаційна мінливість полягає в тому, що розвиток одних органів або функцій часто є причиною пригнічення інших, тобто спостерігається зворотна кореляція, наприклад між молочністю і м'ясністю худоби. Показавши різноманітність форм мінливості, Дарвін пояснює матеріальні причини мінливості, якими є фактори зовнішнього середовища, умови існування і розвитку живих істот. Але впливи цих факторів неоднакові в залежності від фізіологічного стану організму, стадії його розвитку. Серед конкретних причин мінливості Дарвін виділяє такі: прямий чи посередній (через відтворну систему) вплив умов життя (клімату, їжі, догляду і т. д.); функціональне напруження органів (вправлення або невправлення); схрещування (поява у гібридів ознак, не властивих вихідним формам); зміни, зумовлені корелятивною залежністю частин організму.

Серед різних форм мінливості для еволюційного процесу першочергове значення мають спадкові зміни як первинний матеріал для сорто-, породо- і видоутворення, ті зміни, які закріплюються в наступних поколіннях.

Другим важливим фактором еволюції є спадковість, тобто здатність всіх організмів передавати особливості будови, функції, розвитку своєму потомству. Ця властивість була добре відомою. На здатність організмів відтворювати собі подібних завжди звертали увагу практики, селекціонери і за добрих тварин платили великі суми. Дарвін детально проаналізував значення спадковості в еволюційному процесі. Геніальний вчений зробив ряд важливих узагальнень з цієї проблеми. Він звернув увагу на випадки одноманітності гібридів першого покоління і розщеплення ознак

у другому поколінні, йому була відома спадковість, пов'язана з статтю, гібридні атавізми й ряд інших явищ спадковості.

Разом з тим Дарвін відзначав, що вивчення мінливості і спадковості, їх безпосередніх причин і закономірностей пов'язане з великими труднощами.

Наука того часу ще не могла дати задовільної відповіді на ряд важливих питань. Невідомі були Дарвіну і роботи Г. Менделя. Тільки значно пізніше розгорнувся широкий фронт робіт по дослідженню мінливості й спадковості, а сучасна генетика зробила гігантський крок у вивченні матеріальних основ, причин і механізмів спадковості та її мінливості, у причинному розумінні цих явищ.

Обґрунтувавши питання про мінливість і спадковість, Дарвін показав, що самі по собі вони ще не пояснюють виникнення нових порід тварин, сортів рослин, видів, їх пристосованості. Адже мінливість різних ознак організмів здійснюється в найрізноманітніших напрямках. Проте породи і сорти відрізняються розвитком саме корисних у господарському відношенні ознак, а у диких видів добре розвинені адаптації, що забезпечують краще виживання організмів. Велика заслуга Дарвіна полягає в тому, що він розробив вчення про штучний і природний добір як ведучий, спрямовуючий фактор еволюції свійських форм і диких видів.

Штучний добір. Аналізуючи особливості порід свійських тварин і сортів культурних рослин, Дарвін звертає увагу на значний розвиток у них саме тих ознак, які цінуються людиною. Так, у сортів квіткових рослин схоже листя, але різноманітні квіти, а у сортів капусти, навпаки, квіти подібні, але є значні відміни в особливостях листя. В одних порід голубів добре розвинене хвостове опірння, а інші відзначаються великим волом, довгоногістю, короткодзьобістю, оригінальністю опірння тощо. Породи овець відрізняються якістю вовни, особливістю смушка, м'ясністю.

Дарвіну важливо було встановити, як саме створюється така різноманітність. І він детально вивчає досвід селекціонерів, матеріали виставок, веде інтенсивне листування з практиками, сам проводить досліді. На основі глибокого аналізу величезного матеріалу вчений дійшов висновку, що основним фактором еволюції свійських форм, тобто породо- і сортоутворення, є штучний добір. Під штучним добром розуміють здійснювану людиною систему заходів щодо вдосконалення існуючих і створення нових порід тварин і сортів рослин з корисними у господарському відношенні спадковими ознаками.

Творча функція штучного добору базується на сукупній взаємодії в ряді поколінь мінливості, спадковості, добору, спрямованого вирощування, переважного розмноження особин з корисними ознаками і вибракування небажаних індивідів. Завдяки цьому з покоління в покоління посилюється розвиток корисних ознак, а внаслідок корелятивної мінливості відбувається перебудова всього організму. Штучний добір приводить до дивергенції — розходження ознак у порід і сортів, утворення великої їх різноманітності.

При аналізі штучного добору і процесу формотворення Дарвін підкреслює, що важливою умовою успіху є переважне розмноження одних особин чи груп особин, що приводить до збільшення чисельності таких індивідів, посилений розвиток їх ознак, та усування від розмноження інших особин чи груп особин.

Дарвін виділив дві форми штучного добору: методичний і несвідомий.

Методичний добір - це цілеспрямоване виведення породи чи сорту. Селекціонер ставить мету, визначає напрям роботи, фіксує увагу на тих бажаних рисах, які повинні бути характерними для породи, сорту. Нова порода, сорт створюється в уяві селекціонера. Він використовує природну мінливість організмів або домагається її різними засобами, проводить підбір пар, забезпечує максимальний розвиток і закріплення бажаних ознак в кожному наступному поколінні, наближається до мети і досягає її. Так дія методичного добору спрямовується людиною, яка намагається прищепити новій породі, сорту певні риси. Цю форму добору застосовують порівняно недавно, з другої половини XVIII ст. Методичний добір в наш час значно удосконалився і став основою сучасної теорії і практики селекції тварин і рослин.

Найдавнішою формою штучного добору був несвідомий добір, зачатками якого вже користувались первісні люди. При несвідомому доборі людина не ставить за мету створити нову породу, сорт, а лише залишає на плем'я і переважно розмножує кращі особини. Завдяки такому диференційованому підходу в ряді поколінь поступово посилюються певні ознаки розмножуваних особин, що зрештою, хоч і повільно, приводить до утворення нових порід, сортів. Отже, в цьому випадку людина не прагне вивести нову породу, сорт, але, використовуючи природну мінливість і спадковість, через розмноження одних особин і вибракування інших повільно змінює організми.

Дарвін підкреслював особливу важливість несвідомого добору з теоретичної точки зору, бо ця форма добору проливає світло і на процес видоутворення: його можна розглядати як місток між штучним і природним добором. Штучний добір був доброю моделлю, на якій Дарвін досить вдало розшифрував процес формотворення. Дарвінівський аналіз штучного добору відіграв важливу роль в обґрунтуванні еволюційного процесу: по-перше, він остаточно ствердив положення про мінливість, по-друге, встановив основні механізми формотворення (мінливість, спадковість, переважне розмноження особин з корисними ознаками) і показав шляхи вироблення доцільних пристосувань, характерних для нових сортів, порід. Ці три важливі передумови відкрили шлях для успішного розв'язання проблеми природного добору.

Боротьба за існування. Дарвін звертає увагу на надзвичайно складні взаємовідносини між організмом і оточуючим його середовищем, на різні форми залежності рослин і тварин від умов життя, їх пристосування до несприятливих умов. Такі складні і різноманітні багатогранні форми залежності організмів від умов навколишнього середовища та від інших

живих істот він назвав боротьбою за існування, або боротьбою за життя. Дарвін усвідомлював, що цей термін невдалий. І попереджував, що використовує його в широкому метафоричному розумінні, а не буквально.

Всю різноманітність складних взаємовідношень у природі можна згрупувати в такі три основні форми: відносини організмів і видів з фізичними умовами життя, абіотичним середовищем (клімат, температура, вологість, ґрунтові умови тощо); взаємовідносини організму з особинами інших видів (міжвидові взаємовідносини); взаємовідносини між особинами. І групами індивідів одного виду (внутрішньовидові взаємозв'язки).

Перша форма відносин складається в залежності від кліматичних і ґрунтових умов, температури, вологості, освітлюваності та інших факторів, які впливають на життєдіяльність організмів. В процесі еволюції у видів тварин і рослин виробляється ряд пристосувань до несприятливих умов. Але відносність цих пристосувань, а також поступові зміни оточуючого середовища вимагають постійного удосконалення адаптацій до абіотичних умов життя. З другого боку, живі істоти також впливають на неживу природу, змінюючи її.

Міжвидові взаємовідносини надзвичайно різноманітні і досить складні. Важливе значення мають відносини, що формуються на базі харчових (трофічних) зв'язків (рослини і рослиноїдні тварини; жертва і хижак; хазяїн і паразит), а також відносини, що складаються між різними видами у боротьбі за місця існування. В одних випадках можна спостерігати більш жорсткі стосунки між різними видами, в других - менш гострі, а в третіх - відносно мирні. Крайнім виразом міжвидових взаємовідносин є міжвидова боротьба, коли одна форма витісняє іншу або обмежує її чисельність на певній території (наприклад, більший за розмірами і агресивніший сірий пацюк витіснив з поселень людини чорного).

Внутрішньовидові взаємозв'язки також досить складні (взаємовідносини між особинами різних статей, між батьківськими і дочірніми формами, між особинами одного і того ж самого покоління в процесі індивідуального розвитку, стосунки в стаді, зграї і т. д.). Більшість форм внутрішньовидових взаємовідносин мають важливе значення для відтворення виду і підтримання його чисельності, забезпечення зміни поколінь. При значному збільшенні чисельності особин виду і обмеженості умов для їх існування (наприклад, при загущених посівах рослин) між окремими індивідами виникає гостра взаємодія, яка призводить до загибелі частини чи всіх особин або усунення їх від розмноження. До крайньої форми таких відносин можна віднести внутрішньовидову боротьбу і канібалізм — поїдання особин свого виду.

Необхідно відмітити, що три названі основні форми боротьби за існування в природі здійснюються не ізольовано, вони тісно переплітаються між собою, завдяки чому взаємозв'язки індивідів, груп особин і видів бувають багатогранними і досить складними.

Слід підкреслити, що Дарвін першим розкрив зміст і значення таких важливих в біології понять, як «середовище», «зовнішні умови», «взаємозв'язки організмів» у процесі їх життя і розвитку.

Реальність боротьби за життя в метафоричному розумінні Дарвін виводив із здатності організмів до інтенсивного розмноження, високої плодючості. І дійсно, самки багатьох тварин чи рослин можуть дати сотні тисяч і навіть мільйони нащадків. Інтенсивною плодючістю організмів характеризуються види, які слабо захищені і дуже знищуються на різних етапах індивідуального розвитку. Тому ступінь плодючості є важливим біологічним пристосуванням, виробленим в процесі еволюції, що забезпечує існування виду - швидке відтворення втрат чисельності і дає можливість швидко зайняти в природі нові, придатні для існування місця.

Можна було б сподіватись, що у відносно короткий час вид заселить усю землю, відбудеться перенаселення. Проте цього, як правило, не буває, бо цілий ряд факторів стримує розмноження і досягнення репродуктивного віку значної частини потомства. З великої кількості потомків тільки окремі стають дорослими й розмножуються. Внаслідок різнонаправленої індивідуальної мінливості потомки не є абсолютно тотожними. Тому виживають у складних умовах і дають потомство лише ті, які внаслідок мінливості мають переваги над іншими. В природі, відзначає Дарвін, постійно відбувається боротьба за існування, життєве змагання.

Академік І.І. Шмальгаузен розглядав боротьбу за існування як активність організмів по відношенню до зовнішнього біотичного і абіотичного середовища і відносив її до числа головних факторів еволюції. Вивчення боротьби за існування, внутрішньовидових і міжвидових відносин має велике практичне значення для розробки заходів боротьби з шкідниками сільського і лісового господарства, в розведенні корисних видів, в рибному та мисливському господарстві тощо.

Природний добір. З боротьбою за існування, життєвим змаганням та залежністю організмів від середовища, умов існування пов'язаний і природний добір. Вчення про природний добір як рушійний і спрямовуючий фактор історичного розвитку органічного світу є центральною частиною теорії еволюції Ч. Дарвіна.

Ч. Дарвін дає таке визначення природного добору: «Збереження корисних індивідуальних відмін чи змін і знищення шкідливих я назвав природним добром, або переживанням найбільш пристосованих». Він попереджує, що «добір» слід розуміти як метафору, як факт виживання, а не як свідомий вибір.

Отже, під природним добром розуміють здійснюваний у природі процес збереження і переважного розмноження в ряді поколінь організмів і груп організмів, що мають корисні для їх життя і розвитку адаптивні ознаки, які виникли внаслідок різнонаправленої індивідуальної мінливості. Протилежний процес - вимирання непристосованих називають елімінацією. Виходячи з того, що добір діє лише при наявності різноманітності, нерівноцінності особин, що їх індивідуальні зміни будуть спадковими,

природний добір слід, розглядати як сукупну взаємодію спадкової мінливості, переважного виживання і розмноження індивідів і груп особин, краще пристосованих до даних умов існування.

Постійні зміни умов зовнішнього середовища на протязі тривалого часу є причиною різноманітних індивідуальних спадкових змін, які можуть бути нейтральними, шкідливими або корисними. Внаслідок життєвого змагання в природі відбувається постійна вибірна елімінація одних особин і переважне виживання та розмноження індивідів і груп особин, які, змінюючись, набули корисних особливостей. Внаслідок схрещування відбувається поєднання ознак однієї форми з ознаками іншої. Так з покоління в покоління накопичуються незначні корисні спадкові зміни і їх комбінації, які згодом стають характерними ознаками популяції, різновидності, виду. Причому, внаслідок закону кореляції одночасово з посиленням адаптивних змін в організмі відбувається перебудова й інших ознак. Добір постійно діє на весь організм, на всі його зовнішні і внутрішні органи, на їх структуру і функцію. Цей досить тонкий і точний механізм поступово накопичує нове, перебудовує, пристосовує, шліфує організми.

Дарвін писав: «Висловлюючись метафорично, можна сказати, що природний добір щодня, щогодини розслідує по всьому світу найдрібніші зміни, відкидаючи шкідливі, зберігаючи і складаючи добрі, працюючи нечутно, невидиме, де б і коли б тільки не постала до того нагода, над удосконаленням кожної органічної істоти по відношенню до умов її життя, органічних і неорганічних».

Природний добір — процес історичний. Його дія проявляється через багато поколінь, коли малопомітні індивідуальні зміни сумуються, комбінуються і стають характерними адаптивними ознаками груп організмів (популяції, виду і т. д.).

Виділяють кілька форм природного добору в залежності від його напрямку, механізму дії, наслідків та інших факторів. Як особливу різновидність природного добору Ч. Дарвін виділяв статевий добір, під дією якого формуються вторинностатеві ознаки (яскраве забарвлення і різноманітні прикраси самців багатьох птахів, статеві відміни в розвитку, зовнішності, поведінці інших тварин). Становлення цих особливостей здійснюється під дією добору в процесі активних взаємовідносин між статями тварин особливо в період розмноження (боротьба самців за самку або активний розшук, вибір самців самками). Ці показові ознаки самців не мають для них захисного значення і, здавалося б, не повинні були б закріплюватись, бо вони навіть знижують виживання організму. Але слід пам'ятати, що добір у своїй основі спрямований не на виживання окремої особини, а на залишення нею більш повноцінного і численного потомства. Таке потомство дають переважно краще фізично розвинені самці з більш вираженими вторинностатевими ознаками (органи захисту і статеві рефлекси, засоби приваблювання і збудження самок, пристосування до захисту потомства тощо).

Як правило, вони й у першу чергу вступають у розмноження, обмежуючи участь у ньому інших самців. Дивергенція за розпізнавальними ознаками самців і самок спочатку відбувається під дією звичайного природного добору. Ці ознаки полегшують зустріч різностатевих особин, стимулюють статевий цикл самки і її участь у розмноженні. Пізніше такі ознаки уже стають об'єктом статевого добору, остаточний результат якого співпадає з результатом природного добору.

Дія статевого добору яскраво проявляється у тварин з розвиненою нервовою системою і багатою рефлекторною діяльністю (у ссавців, птахів, комах), а характер цього добору є специфічним для кожного виду. Слід також враховувати, що вторинностатеві ознаки зумовлені фізіологічними причинами і залежать від дії гормонів статевих залоз, функція яких регулюється гіпофізом і нервовою системою. Ці складні взаємозалежності вироблялись історично під контролем природного добору та його особливої форми-статевого добору.

Другою формою природного добору є прямий, або рушійний, провідний добір. Кожний вид складається не з абсолютно тотожних особин та груп індивідів, а з більш-менш відмінних за фенотипом і генотипом, за нормою реакції. При тривалій зміні зовнішнього середовища в певному напрямі деякі відхилення від середньої норми набувають селекційної переваги над виробленою раніше пристосованістю основної маси населення виду. Внаслідок переважного розмноження і збільшення чисельності однієї частини виду, здатної пристосуватись до нових умов, і переважної елімінації іншої відбувається зміна генетичної структури й перебудова організації виду. Варіаційна крива зміщується в напрямі пристосування до нових умов існування. Прямий добір є типовою формою природного добору, яка зумовлює постійне перетворення пристосувань видів відповідно до змін умов існування.

Стабілізуючий добір. Теорію стабілізуючого добору розробив акад. І.І. Шмальгаузен (1940). Дія цієї форми природного добору зумовлюється селекційною перевагою особин і груп організмів з середньою нормою реакції в маломінливих умовах існування, що приводить до збільшення їх чисельності. З другого боку, в кожному поколінні відбувається переважна елімінація представників з помітними відхиленнями від цієї норми (особин з великими або малими розмірами тіла або окремих його частин, світлим або темним забарвленням і т. д.). Стабілізуючий добір проявляє себе тоді, коли настає стійкість екологічних умов, коли встановлюються біоценотичні відносини і відносна рівновага між видом і зовнішнім середовищем.

Стабілізуючий добір зумовлює відносну стійкість організації виду і його генетичної структури, меншу залежність усіх етапів індивідуального розвитку і життєдіяльності особин від випадкових змін умов зовнішнього середовища і малих мутацій, прогресивний розвиток і вдосконалення механізмів, що регулюють онтогенез.

Характеризуючи стабілізуючий добір, І.І. Шмальгаузен показав значення модифікаційних змін в еволюційних перетвореннях виду, коли модифікації можуть стати нормою реакції, закріпленою спадковістю, і їх розвиток буде здійснюватись під впливом внутрішніх генетичних факторів.

Стабілізуюча форма добору показує шляхи й механізми вироблення відносної стійкості адаптацій виду, його організації.

Дизруптивний, або розсікаючий добір можна розглядати як протилежний стабілізуючому. Останній забезпечує переважне виживання і кількісне збільшення особин з середньою нормою реакції при відносно сталих умовах існування і елімінацію в першу чергу форм, що відхиляються від цієї норми.

Дія дизруптивного добору відбувається тоді, коли умови зовнішнього середовища настільки змінилися, що основна маса виду втрачає адаптивність, а переваг набувають особини з крайніми відхиленнями від середньої норми.

Саме ці відхилення і відіграють адаптивну роль у нових умовах. Такі форми кількісно швидко збільшуються, і на базі одного виду внаслідок дивергенції формується декілька нових.

Характеризуючи різні форми природного добору, ми свідомо спрощували обставини, за яких проявляється та чи інша форма (сталість умов існування, зміна їх в одному напрямі тощо) для того, щоб на моделі краще виявити основну тенденцію добору. В природі рідко трапляється певна форма добору в чистому вигляді. Найчастіше процес видоутворення починається з переважання однієї форми добору, в кінці його провідного значення набуває інша форма.

Умови існування виду постійно змінюються в часі й просторі, а відповідно до цього змінюються і типи добору. А в цілому природний добір постійно вдосконалює адаптації, приводить до певної упорядкованості живих систем, створює різноманітність форм життя.

Докази дії природного добору. Ми встановили, що природний добір у більш вузькому розумінні - це переважне виживання і розмноження особин і груп індивідів, краще пристосованих до мінливих умов існування, внаслідок чого поступово формуються адаптивні доцільні особливості виду. Ч. Дарвін наводить велику кількість прикладів, що ілюструють дію добору. Значна кількість фактів одержана пізніше; проведено також ряд спостережень, прямих і посередніх експериментів у цьому плані.

Так, на океанічних островах, які добре продуваються вітрами, знайдено багато видів комах з недорозвиненими крилами або зовсім безкрилих. На островах Кергелен з восьми видів мух сім є безкрилими. З 350 видів жуків, що живуть на о-ві Мадейра, 200 видів нездатні до польоту через недорозвиненість крил.

Відомо, що захисне забарвлення тварин забезпечує краще їх виживання. Схожість забарвлення деяких тварин і їх форми з якимись предметами чи іншими живими істотами (мімікрія) робить імітантів менш помітними (павучок драссус у стані спокою нагадує бруньку дерева,

лахматий морський коник мало помітний серед водоростей, гусениця п'ядуна при небезпеці витягується і стає схожою на сучок, малайський метелик калліма, що сидить, нагадує листок рослини, деякі комахи імітують неістинні форми, що мають надійний захист: мухи-джмеля, оси, метелик білянка - метеликів геліконід тощо).

Тварини, що мають значні відхилення від середньої норми, при швидкій зміні умов існування гинуть у першу чергу (внаслідок бурі, забруднення води, сухості тощо). Відзначено потемніння забарвлення метеликів березового п'ядуна та інших видів у промислових районах (індустріальний меланізм). Досліди Чезнола і М.М. Беляєва показали вибірне знищення птахами богомолів різного забарвлення залежно від фону, на якому були комахи. Під впливом природного добору з'явилися отрутостійкі раси шкідливих комах і кліщів. Рослини пристосовувалися до перехресного запилення і розповсюдження насіння. Самого факту природного добору в природі тепер ніхто не заперечує.

Література

1. Галл Я.М. Становление эволюционной теории Чарльза Дарвина / Я.М. Галл. – Санкт-Петербург: Наука, 1993. – 141 с.
2. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора /Ч. Дарвин. – Санкт-Петербург: Наука, 2001. – 568 с.
3. Дарвин Ч. Изменение домашних животных и культурных растений / Ч. Дарвин. – Москва: Изд-во АН СССР, 1951. – 881 с.
4. Дарвин Ч. Происхождение человека и половой отбор, выражения эмоций у человека и животных. Соч. Т.5. – Москва: Изд-во АН СССР, 1953. – 1046 с.
5. Дарвин Ч. Воспоминания о развитии моего ума и характера. – Соч. Т.9. – Москва: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 166-242.

Дефорж А.В. Жизнь и научная деятельность Чарльза Дарвина (1809-1882)

В статье освещается жизнь и деятельность Чарльза Дарвина, характеризуются разные формы естественного отбора, основные положения эволюционного учения. Детально рассматриваются факторы эволюции: борьба за существование, естественный отбор, искусственный и стабилизирующий отбор, доказательства эволюции.

Ключевые слова: эволюция, Чарльз Дарвин, доказательства эволюции, формы естественного отбора

Deforz A.V. Life and scientific activity of Charles Darwin (1809-1882)

Life and activity of Charles Darwin are illuminated in the article, the different forms of natural selection, substantive provisions of evolutionary studies are characterized. In detail the factors of evolution are examined: struggle for existence, natural selection, artificial and antihunt selection, proofs of evolution.

Keywords: evolution, Charles Darwin, proofs of evolution, forms of natural selection