

**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE
FILOZOFICKÁ FAKULTA**

BAKALÁRSKA PRÁCA

2011

Peter Jašo

**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE
FILOZOFICKÁ FAKULTA**

**KOMENTOVANÝ PREKLAD POPULÁRNO-NÁUČNÉHO
TEXTU: DARWIN A ZÁKLADY EVOLÚCIE**

Bakalárska práca

Študijný program: anglický jazyk a kultúra a slovenský jazyk a kultúra

Študijný odbor: 2.1.35 prekladateľstvo a tlmočníctvo

Školiace pracovisko: Oddelenie translatológie

Školiteľ: PhDr. Ľuboš Török, PhD.

Nitra 2011

Peter Jašo

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu, vrátane všetkých príloh vypracoval samostatne. Pri zadaní bakalárskej práce som bol oboznámený s predpismi pre jej vypracovanie.

Nitra 15. apríl 2011

Peter Jašo

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa rád pod'akoval školiteľovi svojej bakalárskej práce PhDr. Ľubošovi Törökovi, PhD. za trpezlivosť, s ktorou sa mi venoval pri konzultáciách, ako aj za jeho odborné vedenie, cenné rady a pripomienky k prekladu a k jeho analýze.

Abstrakt

JAŠO, Peter: *Komentovaný preklad populárno-náučného textu: Darwin a základy evolúcie*. [Bakalárska práca] – Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Filozofická fakulta; Oddelenie translatológie. Školiteľ: PhDr. Ľuboš Török, PhD. Stupeň odbornej kvalifikácie: Bakalár (Bc.) – Nitra: FF, 2011. 60 s.

Bakalárska práca prináša komentovaný preklad populárno-náučného textu z angličtiny do slovenčiny. Východiskový text je skrátením druhej kapitoly knihy autorov Nelson – Jurmain *Introduction to Physical Anthropology*. Práca sa skladá z dvoch častí: prvá časť obsahuje analýzu východiskového textu s anticipáciou prekladateľských problémov. V druhej časti je analýza cieľového textu s komentárom k prekladu, kde vysvetľujem a obhajujem svoje prekladateľské riešenia použité pri preklade.

Abstract

J AŠO, Peter: *Commented Translation of a Popular Scientific Text: Darwin and the Principles of Evolution*. [BA Thesis] – Constantine the Philosopher University in Nitra, Faculty of Arts, Department of Translation Studies. Supervisor: PhDr. Ľuboš Török, PhD. Qualification degree: Bachelor (Bc.) – Nitra: FA, 2011. 60 pp.

This bachelor thesis is a commented English-to-Slovak translation of a Popular Scientific text. The source text is an abridged version of the second chapter from the book by Nelson and Jurmain *Introduction to Physical Anthropology*. The thesis consists of two parts: the first part contains source text analysis as well as the anticipation of translation problems. The second part includes target text analysis with the commentary, in which I explain and defly my translation solutions applied in the target text.

Obsah

Úvod.....	8
1 Analýza východiskového textu.....	9
1.1 Extratextové faktory.....	9
1.2 Intratextové faktory.....	9
1.3 Štylistická analýza.....	10
1.4 Anticipácia prekladateľských problémov.....	10
2 Prekladateľská analýza.....	12
2.1 Cieľový text.....	12
2.2 Prekladateľské riešenia.....	30
2.2.1 Termíny.....	30
2.2.2 Vlastné mená.....	32
2.2.3 Obrazný jazyk.....	33
2.2.4 Morfológicko-syntaktické posuny.....	35
2.2.5 Ostatné štylistické posuny.....	39
Záver.....	41
Zoznam použitej literatúry.....	42
Príloha – východiskový text.....	43

Úvod

Pre svoju bakalársku prácu som si vybral druhú kapitolu z publikácie *Intruduction to Physical Anthropolgy*. Pre potreby požadovaného rozsahu práce je východiskový text skrátenejší a sú v ňom vynechané obrázky, ktoré nemajú veľkú výpovednú hodnotu (ide najmä o vyobrazenia vedcov spomínaných v texte). Východiskový text prekladu má názov *Darwin and the Principles of Evolution* a rozoberá sa v ňom evolučné myslenie 18. a 19. storočia vedúce až k Darwinovi a jeho evolučnej teórii, ktorej nosné body sú v texte vysvetlené.

Pri výbere východiskového textu na preklad som sa snažil nájsť populárno-náučný text z oblasti prírodných vied, ku ktorým som vždy pociťoval silnú náklonnosť. Darwin a jeho evolučná teória sú v našom všeobecnom povedomí, ale málokto vie presne vysvetliť, na akých bodoch stála Darwinova argumentácia hovoriaca v prospech evolučného vývinu organizmov. Keďže ma táto problematika zaujala, rozhodol som sa pre preklad textu s touto tematikou.

Pri hľadaní paralelných textov v cieľovom jazyku som zistil zaujímavý fakt: v slovenčine existuje veľmi málo publikácií zaoberajúcich sa evolučnou problematikou, a aj tých zopár kníh, ktoré máme, vyšlo len v uplynulom desaťročí. Preto aj týmto svojím prekladom chcem prispieť k uvedenému nedostatku slovenských prekladových textov s evolučnou problematikou. Myslím si, že táto oblasť je čitateľsky veľmi atraktívna, najmä vďaka kontroverznej otázke pôvodu človeka vyplývajúcej z Darwinových úvah.

1 Analýza východiskového textu

V tejto časti práce sa pokúsim o analýzu východiskového textu. Budem vychádzať z Nordovej modelu (pozri Mügllová 2009: 223), ktorý rozlišuje extratextové a intratextové faktory, ako aj zo štylistického zaradenia textu podľa Mistríka (1997).

1.1 Extratextové faktory

Pokiaľ ide o **autorov** textu, sú nimi H. Nelson a R. Jurmain, obaja profesori antropológie. **Zámerom** monografie, z ktorej východiskový text pochádza, je podať relevantné informácie o biologickom pôvode človeka. **Adresátom** textu sú v prvom rade študenti a učitelia antropológie, ale aj široká verejnosť zaujímajúca sa o danú problematiku. **Médium** je písomné – ide o písaný text, ktorý je súčasťou knižnej publikácie. Primárna **funkcia** textu je informatívna, ide o populárno-náučný text z publikácie encyklopedického charakteru.

1.2 Intratextové faktory

Východiskový text podáva výklad evolučného myslenia vedúceho až k Darwinovi a vysvetlenie základných princípov Darwinovej evolučnej teórie. Text má nasledovnú **štruktúru**: úvod do evolučnej problematiky; stručný životopis Charlesa Darwina a jeho objavenie evolučných princípov; oboznámenie sa s prácou ďalších vedcov (biológov, paleontológov), ktorých výskumy predchádzali Darwinovi, pričom nie všetci z nich boli zástancami vývinu druhov (napriek tomu ich práca priamo či nepriamo Darwina ovplyvnila); ukážky Darwinovej argumentácie v prospech evolučnej teórie, ktorú prezentoval vo svojej monografii *Pôvod druhov*; názorné vysvetlenie fungovania prírodného výberu na konkrétnych príkladoch pozorovaní v prírode; nedostatky Darwinovej teórie.

U čitateľa sa predpokladá schopnosť porozumieť odborným termínom obsiahnutým v texte, pričom však treba povedať, že ich znalosť nie je vopred potrebná, keďže sú v texte priebežne vysvetľované. Existuje predpoklad, že recipient textu sa prinajmenšom zaujíma o evolučnú problematiku, ktorá tvorí hlavnú tému textu.

1.3 Štylistická analýza

Východiskový text sa zaraďuje medzi populárno-náučné texty, ktoré patria do náučného štýlu. Medzi základné charakteristiky náučného štýlu podľa Mistríka (1997: 427 – 428) patria: **písomnosť** – text je v písomnej forme; **monologickosť** – prejavuje sa vo formálnej rovine textu, ktorý je logicky štruktúrovaný, jednotlivé zmyslové celky sú tematicky usporiadané a nadväzujú na seba; **verejnnosť** – text je určený širšej verejnosti, slovník je prevažne nocionálny, vety sú pomerne dlhé; **pojmovosť**, **presnosť**, **odbornosť** – dominujú substantíva, najmä odborné terminologické výrazy z oblasti biológie, konkrétne evolucionizmu; **zreteľnosť** – text má jasnú štruktúru, je delený na podkapitoly a okrem samotných termínov obsahuje aj ich dostatočné vysvetlenie. K zreteľnosti prispieva aj tabuľka obsahujúca vyhodnotenie vedeckých dát, ktorá názorne dopĺňa text.

Prevládajúcim slohovým postupom je výkladový slohový postup. Východiskový text je populárno-náučný a na rozdiel od vedecko-náučného textu „využíva aj *publicistické a beletristické prvky*“ (Mistrík 1997: 430). Ide predovšetkým o metaforické využitie jazyka (frazologizmy, metafory), slovné hračky, rečnícke otázky. V texte sa nachádza aj jedno básnické šesťveršie.

K neverbálnym prvkom textu patria iné typy písma (tučné písmo, kurzíva) slúžiace na zdôraznenie istých skutočností (nadpisy, citácie, terminologické pojmy), ako aj tabuľka, ktorá zvyšuje prehľadnosť a umožňuje lepšiu zrozumiteľnosť textu.

1.4 Anticipácia prekladateľských problémov

Východiskový text je vzhľadom na svoje štylistické zaradenie pomerne náročný na analýzu a na preklad. Za problematické považujem nasledovné prvky textu:

- termíny a názvy – je potrebné vyhľadať slovenské preklady v paralelných textoch, pretože termín/ názov je pevne daný a nemožno ho preložiť svojvoľne. Problém môže nastať v prípade neexistencie, resp. nezistenia ekvivalentu daného termínu v slovenčine;
- citované časti – pokiaľ existuje ich preklad, treba ho nájsť v slovenských paralelných textoch a uviesť ho v rovnakom znení s odvolaním sa na zdroj;
- obrazná reč (frazologizmy, metafory, okrídlené výrazy a pod.) – dôležité je správne pochopenie významu týchto slovných spojení a nájdenie ich sémanticky,

štylisticky i kontextovo vhodných ekvivalentov;

- básnický text (šesťveršie) obsiahnutý v prekladanom texte – je dôležité zachovať umeleckú hodnotu veršovaného textu;
- syntaktické konštrukcie a zložené súvetia – v dôsledku nerovnakej syntaktickej spájateľnosti slov vo vete či viet navzájom v angličtine a v slovenčine budú nutne potrebné viaceré zmeny v oblasti syntaxe (slovosled, zmena trpného rodu slovies na činný a pod.);
- kultúrny aspekt – rozdiely medzi angličtinou a slovenčinou napr. pri formáte čísel alebo pri spôsobe písania veľkých písmen.

Spomenuté anticipované prekladateľské problémy budem pri komentári k prekladu ilustrovať na konkrétnych príkladoch, ktoré na tomto mieste z praktických dôvodov neuvádzam.

2 Prekladateľská analýza

2.1 Ciel'ový text

Darwin a základy evolúcie

Úvod

Pojmom evolúcia – v zmysle pôvodu rastlín a živočíchov prostredníctvom vývojového procesu zo skorších foriem – sa stredovekí filozofi vážne nezaoberali. Vedecké interpretácie Biblie, predovšetkým knihy Genezis, poskytli európskym filozofom svetonázor (*Weltanschauung*), v ktorom zmena nemala svoje miesto. A preto by myšlienka evolúcie bola nielen považovaná za kacírsku, ale „zdravý rozum“ tej doby by ju označil za absurdnú.

Napriek tomu učitelia v pätnástom, šestnástom a sedemnástom storočí dokazovali, že vesmír – planéty a hviezdy (vrátane Zeme a Slnka) – nebol úplne nehybný, a do úvahy pripadala aj domnienka, že podobne ani živé organizmy neboli nemenné. Pokusy vysvetliť fungovanie evolučného procesu stroskotávali až do 19. storočia, kedy Charles Darwin uspel so svojou teóriou prírodného výberu.

Darwinov život

Charles Darwin (1809 – 1882) bol synom Dr. Roberta Darwina a jeho ženy Susannah a vnukom popredného Dr. Erasma Darwina. Charles pochádzal zo šiestich detí a rodina ho vždy považovala za „úplne obyčajného chlapca“, čo si o sebe myslel aj on sám. Ako obyčajný chlapec robil obyčajné veci (zbieranie mušlí, známok, mincí) a v škole neprejavoval žiadne mimoriadne sklony k vzdelávaniu.

A keďže nejavil záujem ani nadanie pre nič konkrétne (možno s výnimkou vedy), Dr. Darwin sa rozhodol, že Charles bude študovať medicínu v Edinburghu. Po dvoch rokoch Charles uznal, že medicína nie je nič pre neho a začal sa venovať poľovačkám a rybárčeniu, ktoré si naplno užíval. Jeho otec sa ponosoval, že Charles sa zaujímal iba o „strielanie, psy a lov potkanov“.

Rodičia, ktorých synovia nemali badateľné sklony k štúdiu, sa mohli obrátiť na cirkev ako k poslednému východisku. Hoci náboženstvo bolo Charlesovi ľahostajné, v roku 1828, vo veku 19 rokov, poslušne odišiel na internát na Christ College v Cambridgi. Zatiaľ čo

oficiálne študoval teológiu, sa Charles začal zaujímať o to, čo dnes nazývame prírodnými vedami. Stal sa verným spoločníkom profesora botaniky reverenda Johna Stevensa Henslowa a často sa pridával k jeho študentom na ich botanických exkurziách.

Darwin promovoval ako 22-ročný v roku 1831 s nie práve najlepšimi študijnými výsledkami, ktoré ale postačovali k spokojnosti jeho rodiny, a on sa mohol tešiť na pokojný život vidieckeho duchovného. K tomu ale nedošlo, pretože v lete toho istého roku sa stalo niečo, čo Darwin nazval „najdôležitejšia udalosť môjho života“.

Dostal list od svojho priateľa profesora Henslowa, ktorý ho v ňom informoval, že ho odporučil ako človeka s najlepšou kvalifikáciou na miesto prírodovedca na vedeckú expedíciu, ktorá mala obísť dookola celú zemeguľu. Darwin bol ochotný, ba priam nedočkavý chopiť sa tejto príležitosti spojiť cestovanie s botanicou, geologickou a zoológickou činnosťou, ale jeho otec bol proti, a tak Charles ponuku s ľútosťou odmietol. Charles však našiel zástancu v strýkovi Josiahovi Wedgewoodovi, ktorý presvedčil Dr. Darwina o prospešnosti plavby. Dr. Darwin s neochotou privolil. So zmiešanými pocitmi eufórie a strachu sa Charles vydal na palube lode Jeho Veličenstva Beagle 27. decembra 1831 na plavbu, na ktorej ho záchvaty morskej choroby na dlhý čas zahnali do jeho hojdacej siete. Plavbu začal ako duchovný (to bol aspoň jeho zámer) so záľubou v zoológii, botanike a geológii, no po krátkom čase Darwin zistil, že jeho skutočným poslaním sú prírodné vedy. Vďaka svojej usilovnej a starostlivej práci pozostávajúcej zo zbierania, triedenia a analýzy vzoriek Darwin dozrel z amatérskeho pozorovateľa na profesionálneho prírodovedca.

Keď Darwin prišiel na palubu lode Beagle, nebol evolucionistom, ale veril v nemennosť druhov. Jeho pozorovania však v jeho mysli rýchlo vzbudili evolučné podozrenia. Zastávka na súostroví Galapágy zanechala v Darwinovi hlboký dojem. Všimol si, že flóra a fauna v Južnej Amerike a na Galapágoch sú veľmi podobné, no zároveň aj odlišné. A čo bolo ešte prekvapujúcejšie, „obyvatelia“ početných ostrovov sa medzi sebou nepatrne odlišovali. Trinásť druhov ostrovčanov sa na seba podobalo tvarom zobáka, tvarom tela a operením, no každý predstavoval osobitný druh (pričom na juhoamerickej pevnine existoval iba jeden druh) napriek tomu, že z geografického hľadiska medzi ostrovmi neexistovali veľké rozdiely. Darwin si kládol otázku: Čo mohlo spôsobiť tieto modifikácie, ak sa na nich nepodieľali fyzická geografia a podnebie? Tieto pozorovania a otázky, ktoré nastolili, priviedli Darwina k úvahe, či v konečnom dôsledku bola teória nemennosti

druhov správna.

Iba po piatich rokoch od vyplávania sa 2. októbra 1836 Darwin na palube lode *Beagle* vrátil do Anglicka ako zrelší a seriózny vedec.

V roku 1842 napísal Darwin krátke zhrnutie svojich názorov na prírodný výber a v roku 1844 ho prepracoval. Náčrtok z roku 1844 sa prekvapivo podobal na tvrdenie, ktoré prezentoval o pätnásť rokov neskôr v *Pôvode druhov*, no Darwin si uvedomoval, že nemá dostatok údajov na podporu svojich názorov, a tak pokračoval v zhromažďovaní faktov. Čas ubiehal. V roku 1855 urobil na Darwina dojem článok od Alfreda Russela Wallacea o postupnosti druhov, pretože podporoval jeho názory na premenlivosť druhov.

Alfred Russel Wallace (1823 – 1913) sa narodil na anglickom vidieku do rodiny chudobných pomerov. V štrnástich rokoch začal pracovať, a keďže nemal žiadne zvláštne nadanie, striedal jednu prácu za druhou. Začal sa zaujímať o zberateľstvo a ako 25-ročný sa v roku 1848 pripojil k expedícii do Amazonskej nížiny. Po štyroch šťastných rokoch strávených zbieraním vzoriek v Južnej Amerike sa Wallace vrátil do Anglicka a o dva roky nato, v roku 1854, sa plavil na Malajské súostrovie, aby tu pokračoval vo svojom výskume a zbieraní vzoriek vtákov a hmyzu. Strávil tam osem rokov, zozbieral 125 660 vzoriek a často premýšľal o probléme postupnosti druhov. V roku 1858 na ostrove Ternate neďaleko pobrežia ostrova Celebes* ležal Wallace v posteli s ďalším záchvatom periodicky sa vracajúcej zimnice. Zrazu mu mysl'ou preblesklo riešenie problému, nad ktorým tak dlho premýšľal. Vybavilo sa mu slovné spojenie z Malthusovej *Eseje* „pozitívne zábrany množenia“ a v okamžiku si uvedomil, že tento jav možno aplikovať aj na živočíchy, ako aj na človeka. Keby nebolo zábran, Zem by sa rýchlo zaplnila najplodnejšími jedincami. Tak potom prečo niektoré druhy rastlín a živočíchov vyhynuli, zatiaľ čo iné prežili? Odpoveď sa dostavila okamžite: najlepšie prispôsobené jedince prežili a horšie prispôsobené zahynuli. Wallace dal ihneď svoje myšlienky na papier a poslal Darwinovi svoju esej „On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type“ („O tendencii odrôd k neobmedzenej divergencii z pôvodného typu“).

Keď si Darwin prečítal Wallaceovu prácu, bol úplne unesený. Publikáciou svojej eseje by Wallace získal zásluhy za teóriu, ktorú Darwin považoval za svoju, pretože o nej uvažoval už minimálne o dvadsať rokov skôr. Čo robiť? Po dlhom váhaní sa Darwin nakoniec rozhodol, že nechá svojich dobrých priateľov Lyella a Josepha Hookera vytvoriť takú

* ostrov sa teraz nazýva Sulawesi

formuláciu teórie prírodného výberu, ktorá bude vzdialená od Wallaceovej, ako aj od tej jeho.

Táto neľahká úloha sa jeho priateľom podarila: rozhodli, že Wallaceova i Darwinova práca sa budú spoločne čítať na schôdzi Lineovej spoločnosti. Spoločnosť súhlasila a čítanie esejí prebehlo večer 1. júla 1858. Darwin v tom čase ležal v posteli chorý a Wallace bol na Ďalekom východe. Je pozoruhodné, že eseje na schôdzi nevyvolali búrlivé reakcie, keďže väčšina členov Spoločnosti nesúhlasila s ideami prírodného výberu.

Darwina potešilo riešenie problému s Wallaceovou esejou a Wallace bol nadšený, že sa k nemu tak korektne zachovali. Po prezentácii oboch prác začali členovia správnej rady Lineovej spoločnosti vyvíjať silný nátlak na Darwina, aby čo najrýchlejšie vydal úplný výklad svojej „teórie“. Darwin sa s príkladným zápalom vrátil k práci a v priebehu jedného roka, v roku 1859, dokončil a vydal svoje veľké dielo *O pôvode druhov*.[†]

Vydanie knihy vyvolalo búrku, ktorá neutícha dodnes. Napriek tomu, že sa knihe z mnohých strán dostalo uznania, podstatná časť kritiky bola negatívna. Darwin postupne nachádzal podporu vedeckej mienky, čomu napomohol najmä jeho šikovný priateľ Thomas Huxley (známy ako „Darwinov buldog“), ktorý celé roky písal a hovoril v prospech prírodného výberu. Hádanka druhov bola zrazu vyriešená: druhy nie sú nemenné, ale sú premenlivé a vyvíjajú sa z iných druhov prostredníctvom mechanizmu prírodného výberu. Veda už nikdy nemala byť taká, ako predtým.

Darwinova evolučná teória

Darwin nebol tvorcom evolučnej myšlienky, ktorú navrhli (alebo aspoň naznačili) o 200 rokov skôr – a ešte dávnejšie, ak berieme do úvahy 2000 rokov staré grécke myšlienky. Darwinov starý otec Erasmus Darwin písomne obhajoval evolúciu skôr, ako sa Charles narodil, a francúzsky vedec Lamarck načrtol schému pokúšajúcu sa o vysvetlenie procesu vzniku nových druhov. Boj o život, vyhynutie druhov, premenlivosť, adaptácia – všetky tieto pojmy mnohí európski vedci poznali a diskutovali o nich. Darwinovým veľkým prínosom bolo spojenie týchto rozdielných pojmov pridaním kľúčového pojmu: prírodný výber.

Vo svojej knihe *O pôvode druhov* (1859) vysvetlil Darwin svoju evolučnú koncepciu:

2. Všetky druhy sú schopné produkovať potomstvo rýchlejšie ako rastú zdroje potravy

[†] Úplný názov Darwinovej knihy je *O pôvode druhov prostredníctvom prírodného výberu alebo zachovanie zvýhodnených rás v boji o život*

3. Všetky živé tvory vykazujú premenlivosť; žiadne dva jedince jedného druhu nie sú úplne rovnaké
4. Keďže jedincov je viac, ako ich môže prežiť, existuje zúrivý boj o život a jedince s priaznivou premenlivosťou veľkosti, sily, bežeckých schopností, či akýchkoľvek iných znakov potrebných na prežitie, budú mať výhodu voči ostatným
5. Počas dlhých časových úsekov geologických období produkujú tieto úspešné odchýlky obrovské rozdiely, ktorých dôsledkom sú nové druhy

Darwin nazval tento proces „prírodný výber“. Neveril v stvorenie podľa Božieho plánu, t. j. myšlienku, že všetky formy života sa na Zemi objavili pri stvorení, že premenlivosť rastlín a živočíchov bola súčasťou veľkého Božieho plánu.

Keď sa pozrieme na intelektuálne ovzdušie Európy v stredoveku, uvidíme, že kresťanstvo sa spájalo s istým svetonázorom. Verilo sa, že všetky druhy na Zemi boli stvorené (na základe starozákonnej knihy Genezis) zaradom od najjednoduchších foriem života po tú najzložitejšiu – človeka. Táto postupnosť nebola evolučná, t. j. jeden druh nevedol k vzniku (či nevyvinul sa do) ďalšieho druhu. Formy života a ich poradie boli nemenné, každý tvor bol naveky spojený s ďalším vo veľkom reťazci bytostí. Žiadne nové druhy sa od stvorenia neobjavili a žiadne nezanikli.

Uvedená postupnosť bola naozaj známa ako tzv. *scala naturae*, čiže Veľký reťazec bytostí, a plán celého vesmíru bol vnímaný ako Veľký, t. j. Boží plán. Zdalo sa, že končatiny človeka a zvierat boli stvorené tak, aby plnili funkciu, na ktorú slúžia. Všetky štruktúry, ako krídla vtákov, oči, a pod. sa interpretovali ako dokonale prispôsobené na plnenie svojich funkcií. A okrem toho, všetko to prebehlo v relatívne krátkom časovom úseku, keďže stvorenie sveta sa dávalo do roku 4004 pred Kr., ktorý vypočítal írsky učenec a arcibiskup James Ussher (1581 – 1656) na základe analýzy „rodokmennej“ kapitoly knihy Genezis.

I keď vedci zostali nábožensky zameraní, ich pozorovania a experimenty podnietili nové, vzrušujúce predstavy o vesmíre, ktoré boli výzvou, hoci niekedy sa zavrhovali ako kacírske. Počas štúdia v Cambridgi sa Darwin pridružil k profesorom (všetci boli duchovní), ktorí boli antievolucionisti, ale radikálna zmena v myslení vzdelancov v sedemnástom storočí umožnila vedcom osemnásteho storočia premýšľať o vesmíre spôsobom, ktorý pripúšťal myšlienku evolúcie, a pripravil tak pôdu Darwinovi.

Pevným zástancom koncepcie nemennosti druhov bol jeden z najväčších prírodovedcov vo svojom čase, **Karl Linné**. Linné (1707 – 1778) sa narodil vo švédskom Roeshulte ako syn luteránskeho pastora. Najznámejší je jeho návrh klasifikačného systému rastlín a živočíchov, ktorý nazval *Systema Naturae*, publikovaný po prvýkrát v roku 1735. Linné vyčlenil tie osobité fyzické znaky, ktoré najlepšie charakterizovali istú skupinu organizmov.

Linného návrh našiel v rámci Európy kladné prijatie, a keď ho použili v zbierkach v botanických záhradách a v múzeách, fungoval. Potom pokračoval priradovaním mien zvieratám a rastlinám. Linné použil jednoduchú, ale efektívnu myšlienku pridelovania dvoch latinských mien každému organizmu. Prvé malo byť všeobecným pojmom – rod – pre organizmy a druhé slovo špecifickým pojmom – druh. Tak sa spojenie týchto dvoch slov stalo medzinárodne uznaným termínom ako meno konkrétnej formy. Tento systém binomickej nomenklatúry bol všeobecne prijatý a používa sa dodnes.

Linné stále trval sa predstave, že druhy – po tom, ako boli dokonale vytvorené – sa už nikdy nemenili. Základným presvedčením Linného, ako aj jeho súčasníkov, bola nemennosť druhov, a preto nemohol byť žiadny nový druh.

Predsa však existovali aj iné hlasy, ozývajúce sa najmä z Francúzska, ktoré jasne a zreteľne hovorili v prospech myšlienky vesmíru založeného na zmene. Hlavným obhajcom tohto pohľadu bol George Louis Leclerc, ktorý pochádzal zo starej šľachtickej rodiny z Burgundska a neskôr ho pod menom Buffon Ľudovít XV. povýšil do grófskeho stavu. **Buffon** (1707 – 1788) – ako je známy – sa narodil v tom istom roku ako Linné. Poznal svojho súčasníka a vo väčšine názorov s ním nesúhlasil.

Buffon neveril ani v dokonalosť prírody, ani v predstavu, že príroda má účel. Stále dookola prízvukoval dôležitosť zmeny vo vesmíre a vyzdvihoval meniaci sa charakter – alebo premenlivosť – druhov. Buffon považoval za dôležité vidieť život ako dynamický systém procesov namiesto statického štruktúrneho modelu. Mal pocit, že skutočným cieľom prírodovedy bolo objavovať a pochopiť tieto procesy, nie len klasifikovať ich výsledky. Kontrast medzi Linném a Buffonom neodráža iba staré a nové myslenie, ale aj ohlas mnohých vedcov a duchovných na vydanie Darwinovho *Pôvodu druhov*. Hoci sa zdalo, že Linné ku koncu života upravil svoje názory na nové druhy, koncepcia nemennosti druhov zostávala aj naďalej prevládajúcou tézou väčšiny vedcov. Darwin sa oboznámil s Buffonovými spismi, čo napomohlo prijatiu domnienky o evolúcii.

V tomto osvietenom období popularizácie vedy (ktoré bolo svedkom počiatkov archeológie a uznania, že skameneliny kostí patrili v tom čase už vyhynutým živočíšnym druhom) si musíme všimnúť najzaujímavejšiu osobnosť, ktorá jasne videla silu evolučných myšlienok. Charles Darwin dobre poznal spisy tohto muža, svojho starého otca **Erasma Darwina** (1731 – 1802), ktorý bol vidieckym lekárom, básnikom a všestranným, no výstredným vedcom. Hoci Charles Darwin čítal spisy svojho starého otca, nemožno určiť, aký vplyv mali na jeho názory. Erasmus nevyriešil problém evolučného procesu, ale je pravdepodobné, že jeho rozprava o evolúcii uľahčila Charlesovi jej pochopenie. Erasmus Darwin mal zanedbateľný vplyv na vtedajšie vedecké myslenie, čo nie je ťažké pochopiť, keďže svoje vedecké myšlienky opisoval v nejasných veršoch. Napríklad svoje názory na boj o život vyjadril takto:

*Tam, kde nežné oblaky novonarodené mláďatá chránia
a teplý prsník Zeme zdravý pokrm dáva,
každý nový potomok s bystrejšími zmyslami bežiaci rýchlejšie
v pominateľných chvíľach teší sa úspechu;
vzdoruje každému ročnému obdobiu, obýva každé podnebie,
a príroda sa vznesie na krídlach Času.*

V priebehu osemnásteho storočia Erasmus Darwin písal o evolúcii a aj v ňu veril, ale nedokázal jej proces vysvetliť. Dostal sa blízko, ale – tak ako Buffon pred ním a Lamarck po ňom – sa spoliehal na koncepciu získaných znakov, aby pomocou nich naznačil, ako sa druhy menili. Ale ani Buffon, ani E. Darwin písomne nezhrnuli svoje hypotézy do komplexného systému. Prvým európsky vedcom, ktorý tak učinil, bol Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet de **Lamarck** (1744 – 1829). Tak ako Erasmus Darwin a Buffon, aj Lamarck teoreticky rozvinul väčšinu súčastí evolučnej teórie, no predbehol ich usporiadaním svojich myšlienok.

Jednou z vecí, na ktoré Lamarck kládol dôraz, bola interakcia živých foriem so svojím prostredím. Bol presvedčený, že stálosť organických foriem je priamoúmerná stálosti životných podmienok: ako sa podmienky života menili, tak sa menili aj živé formy. Zmeny bolo spôsobené *úsilím*, ktoré forma vyvinula pri používaní tých častí tela, ktoré sú za daných podmienok prostredia najadaptívnejšie. S postupom času majú tieto zmeny za následok pomalý vznik nových orgánov, ktoré sa dedičnosťou prenášajú na potomstvo.

Aký je mechanizmus spôsobujúci túto zmenu?

Ak to určitá časť tela potrebuje, „životná sila či fluidum“ sa sústreďí v tejto časti a postupne vznikne nový orgán, aby tak vyhovel danej potrebe.

Mnohé z Lamarckových názorov na prírodu a evolúciu platia aj dnes rovnako ako pred 175 rokmi. Správne kládol dôraz na dynamickú interakciu organických foriem s prostredím a ich následnú adaptáciu. Zozbieral rozsiahle množstvá materiálu na podporu svojich evolučných myšlienok, čím prekonal Buffonovo uvažovanie. Svet vedy, predovšetkým biológia, mu vďačí za veľa.

No rovnako ako Erasmovi Darwinovi, ani jemu sa nepodarilo rozlúštiť „evolučnú hádanku“. Do veľkej miery platí, že všetky formy života môžu nadobudnúť isté znaky počas svojho života. Napr. vieme, že človeku sa môžu vyvinúť veľké svaly jednoducho vďaka cvičeniu, ale takisto vieme, že fyzické vlastnosti nadobudnuté počas nášho života (okrem možnej výnimky mutácií) sa neprenášajú na naše potomstvo.

Lamarck takpovediac spopularizoval myšlienku evolúcie, ale stále tu bola silná opozícia voči názoru, že druhy sa môžu meniť a vyvíjať sa v nové druhy. Výrazným odporcom evolúcie v tom čase bol jeden z najznámejších vtedajších vedcov. Bol ním **Georges Cuvier** (1796 – 1832), ktorý sa neskôr stal známym ako „Pope of Bones“ („Pápež kostí“), otec zoológie, paleontológie a porovnávacej anatómie.

Hoci Cuvier nebol veľmi nábožensky založený, nikdy nepochopil, na rozdiel od Lamarcka, dynamickú koncepciu prírody. Cuvier trval na nemennosti druhov s priam náboženskou horlivosťou, odmietajúc veriť, že nový druh sa môže vyvinúť zo staršieho druhu. V tom čase už väčšina vedcov považovala vznik nových druhov rastlín a živočíchov za celkom očividný a ak mal Cuvier úspešne čeliť rastúcemu záujmu o evolúciu, musel ponúknuť alternatívne vysvetlenie možnosti objavenia sa nových druhov. Urobil to navrhnutím teórie katastrofizmu. Základ tejto teórie tvoril predpoklad série náhlych a silných katastrof.

Všetky tvory žijúce v tých častiach sveta, kde sa „revolúcie“ či katastrofy odohrali, boli vyhubené. Keď sa potom situácia upokojila, tieto oblasti nanovo osídlili nové formy, odlišné od tých, ktoré na danom mieste žili predtým. Tieto nové formy prišli z okolitých oblastí nezasiahnutých katastrofami. Cuvierova teória takto obišla myšlienku evolúcie pri vysvetlení vzniku nových foriem.

Cuvier rozdelil živočíšnu ríšu na štyri vetvy: stavovce, mäkkýše, článkovce a mechúrniky (bez osobitného nervového systému či zmyslových orgánov). Každé z týchto hlavných

zoskupení bolo chápané ako osobitný štruktúrny typ, ktorý mal svoje charakteristické anatomické a fyziologické vlastnosti, funkčne prispôsobené podmienkam jeho prostredia. A tak všetky tieto od seba navzájom odlišné prostredia neboli pevne umiestnené v nerozdeliteľnom reťazci bytostí tak, ako v Linného koncepcii. No hoci boli vetvy oddelené, Cuvier bol presvedčený, že tieto skupiny sú stále a nepodliehajú zmene. Vytvorením týchto štyroch oddelených skupín Cuvier nielenže zrušil koncepciu reťazca bytostí, ale tiež tým poskytol niekomu inému priestor pre vysvetlenie vzniku a zániku foriem pomocou evolučnej teórie.

Cuvierov vplyv na Darwina bol nepriamy, keďže jeho myšlienky sa priamo nedotýkali otázok, ktorými sa zaoberal Darwin. Ale predsa mohli Darwinovi uľahčiť dokázanie (a iným prijatie) názoru, že koncepcia reťazca bytostí bola nesprávna. Naproti tomu, Cuvierov katastrofizmus nebol pre Darwina nijako užitočný: je celkom pravdepodobné, že už na začiatku svojich úvah Darwin odmietol katastrofizmus pod vplyvom Lyella, ktorý bol v tom čase najprominentnejším odporcom Cuvierových názorov.

Charles Lyell (1797 – 1875) bol podľa svojho vzdelania právnikom a podľa svojho rozhodnutia geológom. Keď sa Darwin v roku 1836 vrátil do Anglicka, stal sa Lyellovým blízkym priateľom a dôverníkom. Tento vzťah pretrval až do smrti, a to aj napriek mnohým rozdielnym názorom oboch vedcov.

Lyellovým významným prínosom pre vedu bolo jeho populárne trojzväzkové dielo *Princípy geológie* (1830 – 1833), v ktorom zavrhol cuvierovský katastrofizmus. Lyell opätovne potvrdil uniformitarianistický model, podľa ktorého v histórii Zeme nepôsobili žiadne sily, ktoré by neboli rovnako aktívne aj v súčasnosti. Túto predstavu priniesol do európskeho myslenia v roku 1785 James Hutton. Pomocou procesu uniformitarianizmu Lyell dokázal, že zemská kôra sa formovala sériou pomalých a postupných zmien.

Keď sa Darwin nalodil na *Beagle*, najviac zo všetkých vied ho zaujímala geológia. V roku 1832, keď bol práve v Južnej Afrike, dostal Darwin druhý zväzok Lyellových *Princípov* (profesor Henslow mu daroval prvý zväzok tesne pred plavbou lode *Beagle*, no varoval Darwina, aby neveril všetkému, čo Lyell napísal). Ako Darwin pozoroval pohoria, útesy a pobrežie Južnej Ameriky, Lyellovo dielo mu udrelo na tú správnu strunu. Od Lyella sa Darwin naučil: po prvé, o vývoji zemskej kôry a o podmienkach prostredia, ktoré prostredníctvom boja o život môžu meniť formy života, a po druhé, o nesmiernom veku Zeme, ďaleko presahujúcom Ussherov rok 4004 pred Kr.

Dvomi dôležitými pojmami v Darwinovom vysvetlení evolúcie sú boj o život a teória vývoja modifikáciou. Základom evolučnej teórie je princíp boja o život, ktorý Darwin pripísal Lyellovi, hoci táto myšlienka pôvodne nepochádzala od neho. Darwin chápal vývoj prostredníctvom modifikácie ako pomalý a postupný proces, ktorého realizácia by si vyžadovala dlhší čas. Lyell bol presvedčený, že Zem je mimoriadne stará, rádovo státisíce miliónov rokov (omnoho staršia ako navrhoval Buffon o storočie pred ním), čím poskytol Darwinovi ponímanie času, ktorý by umožnil postupný proces evolúcie.

Krátko po svojom návrate do Anglicka, v júli 1837, si začal Darwin viesť svoj prvý zápisník. Mal v úmysle zozbierať dôkazy o postupnej modifikácii druhov. Pri práci si uvedomil, že „kľúčom k úspechu človeka pri šľachtení užitočných rastlín a živočíchov je výber. Ale po istý čas bolo pre mňa záhadou, ako selekcia funguje u organizmov žijúcich v prírode“ (Darwin 2006b: 60). Záhadu vyriešil Darwin v októbri 1838, pätnásť mesiacov od začiatku svojho systematického bádania, keď si náhodou „len pre pobavenie“ prečítal Malthusovu Esej o princípe populácie.

Thomas Robert Malthus (1766 – 1834) bol anglický duchovný, politický ekonóm a nadšenec prírodných vied. Jeho dielo sa stalo štandardom, podľa ktorého sa riadia politici zaoberajúci sa populačnými problémami, a zdrojom inšpirácie pre Charlesa Darwina, ako aj pre Alfreda Wallacea v ich nezávislých objaveniach princípov prírodného výberu.

Vo svojej *Eseji* Maltus poukázal na to, že u ľudí nie je populačný rast obmedzovaný prírodnými faktormi, a každých dvadsaťpäť rokov sa (geometrický radom) zdvojnásobí, pričom však možnosti potravinárskej výroby budú vzrastať iba po priamke (t. j. aritmetickým radom). Malthus si všimol, že v prírode je tento rozmnožovací impulz *kontrolovaný bojom o život*, no ľudia musia uplatňovať umelo vytvorené obmedzenia. Malthus zdôrazňoval dve skutočnosti: neohraničenú plodnosť ľudstva a obmedzenú veľkosť Zeme a jej zdrojov.

Hoci si Darwin už uvedomoval, že výber je kľúčom k evolúcii, až vďaka Malthusovi pochopil, ako možno vysvetliť výber v prírode. V boji o život prežijú jedince s priaznivými odchýlkami; jedince s nepriaznivými odchýlkami vyhynú. Tu je dôležité podotknúť, že Darwin uvažoval v zmysle jedincov (nie druhov), ktoré sa navzájom ovplyvňujú. Tento pohľad sa značne líšil od filozofie devätnásteho storočia prevažujúcej v Európe od Platónových čias. A bol to práve význam jedincov v boji o život, ktorý dovedol Darwina k jeho koncepcii prírodného výberu.

Vedci pred Darwinom (napr. Linné či Lyell) uvažovali o druhu ako o entite, ktorá sa nemohla meniť, a ak sa druh zmenil, nebol druhom.

Jedinca v rámci druhov sa nezdali byť dôležitými, a preto si mnohí vedci len ťažko vedeli predstaviť, ako môže k zmene dôjsť.

Dôraz na jedinečnosť jedinca (premenlivosť vyskytujúcu sa vo všetkých populáciách – kde populáciou nie je druh, ale skupina vzájomne sa ovplyvňujúcich jedincov) priviedol Darwina k prírodnému výberu ako mechanizmu, na ktorom evolúcia pracuje. Prírodný výber sa uskutočňuje – priaznivo či nepriaznivo – na jedincoch, ale vyvíja sa populácia.

Darwinove dôkazy

Do roku 1859 nazhromaždil Darwin obrovské množstvo údajov. Okrem tisícok pozorovaní, ktoré uskutočnil počas svojej päťročnej plavby na lodi Beagle, čítal Darwin extenzívne publikácie z geológie, paleontológie a príbuzných disciplín a starostlivo zhromažďoval výsledky pozorovaní domestikovaných rastlín a zvierat. Darwin pôvodne hodlal všetky tieto informácie podrobne spracovať do obrovskej, viacväzkovej monografie. Ale keď mu Wallace začal dýchať na krk, Darwin v *Pôvode druhov* zhrnul svoje závery, pričom knihu skromne nazval „abstraktom“.

Domestikované rastliny a zvieratá

Vďaka tomu, čo Darwin nazýval „nevedomelý výber“ (dnes sa používa pojem „umelý výber“), šľachtitelia v priebehu storočí značne pozmenili odrody domácich rastlín a zvierat. Darwin bol presvedčený, že takéto pozorovania poskytujú silné argumenty v prospech prírodného výberu, pričom ho zaujímali najmä holuby (ktoré roky sám choval a skúmal):

„Celkovo by sme mohli vybrať aspoň desiatky holubov, a ak by sme ich ukázali ornitológovi a povedali mu, že ide o divoké vtáky, myslím, že by ich určite hodnotil ako jednoznačné druhy. A navyše neverím, že ktorýkoľvek ornitológ zaradí anglického kariéra, dlhozobého letúňa, pávika, hrvoliaka a plemená „Runt“ a „Barb“ do toho istého rodu. Pri každom z týchto plemien by sme mu totiž mohli ukázať niekoľko dedičných podplemien alebo druhov, ako by ich nazval on.

Hoci sú rozdiely medzi plemenami holubov veľké, som celkom presvedčený, že všeobecne

zastávaný názor prírodovedcov, že pochádzajú zo skalného holuba (*Columbia livia*) vrátane niekoľkých geografických rás alebo poddruhov, ktoré sa navzájom odlišujú len zanedbateľne, je správny.“ (Darwin 2006a: 59)

Zemepisné rozšírenie foriem života

Darwin do veľkej miery čerpal zo svojich skúseností z plavby na lodi Beagle, ako aj z dôvernej znalosti flóry a fauny svojho rodného Anglicka, aby tak poskytol ďalšie argumenty poukazujúce na úlohu prírodného výberu:

„Dôležitú úlohu pri procese prírodného výberu zohráva aj izolácia. Na obmedzenom alebo izolovanom území, pokiaľ nie je veľmi veľké, budú organické aj anorganické podmienky života spravidla vo veľkej miere rovnaké, takže prírodný výber bude smerovať k modifikácii všetkých jedincov meniaceho sa druhu na celom území rovnakým spôsobom vo vzťahu k tým istým podmienkam. Vzájomné kríženie s jedincami toho istého druhu, ktoré obývajú okolité a odlišne usporiadané okresy, budú vylúčené.“ (Darwin 2006a: 134)

Geologický a paleontologický záznam

Darwin jasne pochopil, že hlavné potvrdenie jeho teórie pomalej a postupnej evolučnej zmeny musí prísť z fosílného záznamu uloženého v geologickom podloží Zeme. Takisto rozpoznal, že paleontologický záznam nikdy nemôže byť úplný (samozrejme, v tom čase sa o ňom vedelo oveľa menej ako dnes). Aj napriek tomuto obmedzeniu Darwin vnímavým využitím príkladov z paleontológie posilnil svoju argumentáciu a poskytol obrovský impulz pre ďalší výskum:

„Chápeme tiež, prečo všetky formy života, dávne aj nedávne, vytvárajú spoločne jeden veľký systém, lebo všetky sú spojené na základe vývoja. Na základe neustáleho sklonu k divergencii znakov chápeme, prečo sa formy úmerne k času svojho výskytu spravidla líšia od dnes žijúcich foriem. Prečo dávne a vyhynuté formy majú často tendenciu zaplniť medzery medzi žijúcimi formami a prečo niekedy spoja dve skupiny, ktoré sa predtým hodnotili ako odlišné, do jednej skupiny, ale bežnejšie ich navzájom zblížia. Čím dávnejšia je nejaká forma, tým častejšie zrejme do istej miery vykazuje prostredné znaky medzi skupinami, ktoré sú dnes odlišné, lebo o čo staršia je nejaká forma, o to väčšmi bude príbuzná a v dôsledku toho sa bude podobáť na spoločného predka skupín, ktoré sa odvtedy značne rozchádzali.“ (Darwin 2006a: 349)

Porovnávacia anatómia

Základný prvok biologickej interpretácie v čase Darwina (ako aj v súčasnosti) zahŕňa anatomické porovnávanie. Ako zistíme, či dve žijúce formy sú navzájom príbuzné alebo s čím je príbuzná fosílna forma?

„Videli sme teda, že členovia tej istej triedy sa svojím celkovým plánom organizmu navzájom podobajú, nezávisle od ich životných zvykov. Túto podobnosť často vyjadruje výraz „jednota typu“, alebo sa hovorí, že viaceré časti a orgány odlišných druhov danej triedy sú homologické. Celý tento predmet sa zastrešuje všeobecným termínom morfológia. Ide o najzaujímavejšiu oblasť prírodovedy a možno povedať, že je jej dušou. Čo môže byť zvláštnejšie ako to, že ruka človeka vytvorená na uchopovanie, končatina krka vytvorená na vŕtanie, noha koňa, plutva sviňuchy a krídlo netopiera sú skonštruované podľa toho istého vzoru a zahŕňajú podobné kosti s rovnakou vzájomnou polohou?“ (Darwin 2006a: 430)

Embryológia

Dlho bolo známe, že stupne embryonálneho vývinu, ktorými organizmy prechádzajú, môžu byť zdrojom dôležitých kľúčov k evolučným vzťahom. Táto skutočnosť neušla Darwinovej pozornosti:

„Zárodky odlišných živočíchov v tej istej triede sa často tiež nápadne podobajú. Najlepším dôkazom je okolnosť, ktorú uvádza Agassiz, totiž, že zabudol označiť zárodok nejakého stavovca a teraz nevie povedať, či je to zárodok cicavca, vtáka, alebo plaza. Červovité larvy molí, múch, chrobákov atď. sa navzájom podobajú viac ako dospelý hmyz...“ (Darwin 2006a: 435)

Rudimentárne orgány

Posledná séria Darwinových dôkazov sa týkala tých „rudimentárnych, atrofovaných alebo nevyvinutých“ orgánov, ktoré, ako sa zdalo, už viac neplnili žiadnu očividnú funkciu. Ak sa život nevyvinul, aký možný „plán“ môže vysvetliť ich prítomnosť?

„Rudimentárne orgány možno porovnať s písmenami v slove, ktoré sa pri písaní stále zachovávajú, ale pri výslovnosti sú zbytočné, no slúžia ako kľúč pri hľadaní jeho pôvodu. Z hľadiska vývoja prostredníctvom modifikácie môžeme dôjsť k záveru, že existencia orgánov v zakrpatenom,

nedokonalom a zbytočnom stave alebo ich úplné vyhladenie, sú vzdialené tomu, aby predstavovali zvláštny problém, za aký ho určite musí považovať bežné učenie o stvorení. Ba čo viac, dali by sa dokonca predvídať a vysvetliť pomocou zákonov dedičnosti.“ (Darwin 2006a: 450)

Prírodný výber v akcii

Súčasný príklad prírodného výberu možno ukázať na výskume priebehu tohto procesu. Najlepší historicky zdokumentovaný prípad prírodného výberu pôsobiaceho v novodobých populáciách sa týka zmien sfarbenia piadivky brezovej v okolí anglického Manchesteru. Do devätnásteho storočia bola bežná odroda piadivky sivej farby so škvrnami, čo jej na lišajníkmi pokrytých kmeňoch stromov poskytovalo mimoriadne účinné maskovanie pred predátormi. Prítomná bola taktiež tmavá odroda, no v omnoho menšom počte. Tmavé, nemaskované piadivky odpočívajúce na týchto stromoch sa vďaka svojej viditeľnosti na svetlých kmeňoch stromov častejšie stávali potravou pre vtáky. Z toho vyplýva, že v konečnom dôsledku vyprodukovali menej potomstva ako svetlé, maskované piadivky. Ale už o päťdesiat rokov, koncom devätnásteho storočia, nahradila tmavá odroda takmer úplne dovtedy bežne rozšírenú sivú, maskovanú odrodu.

Čo spôsobilo túto náhlu zmenu? Odpoveď spočíva v rýchlo sa meniacom životnom prostredí industrializovaného Anglicka devätnásteho storočia. Polutanty v danej oblasti sa usádzali na stromy, vyhubili lišajníky a spôsobili stmavnutie kôry stromov. Piadivky žijúce v tejto oblasti naďalej odpočívali na stromoch, no sivá (či svetlá) odroda bola na tmavnejšej kôre stromov čoraz nápadnejšia. V dôsledku toho sa sivé piadivky začali častejšie stávať korisťou pre vtáky, odovzdávajúc tak menej génov ďalšej generácii.

V dvadsiatom storočí sa vďaka rastúcej kontrole imisíi niektoré zalesnené plochy opätovne dostávajú do svetlejšieho, predindustriálneho stavu so znovu rastúcimi lišajníkmi na stromoch. V súlade s predpokladmi nahrádza teraz v týchto oblastiach sivá odroda čiernu. Látka produkujúca sfarbenie sa nazýva *melanín* a evolučná zmena v prípade piadivky brezovej, ako aj mnohých ďalších druhov nočných motýľov, sa označuje ako *priemyselný melanizmus*. Takáto evolučná zmena ako odpoveď na zmenu prostredia sa nazýva **adaptácia**.

Tento príklad poskytuje mnohé pohľady do mechanizmu evolučnej zmeny prostredníctvom

prírodného výberu:

- Na to, aby mal znak význam pre prírodný výber, musí byť dedičný. Vlastnosť, ktorá nie je dedičná (ako napr. zmena farby vlasov spôsobená farbením), sa neprenesie na ďalšie generácie. Pri piadivkách je sfarbenie dokázaným dedičným znakom.
- Prírodný výber sa nemôže objaviť bez premenlivosti dedičných vlastností. Keby všetky piadivky boli spočiatku sivé (spomeňte si, že boli prítomné aj nejaké tmavé formy) a stromy by stmavli, prežitie a rozmnožovanie všetkých piadiviek by mohlo byť také nízke, že populácia by vyhynula. Takýto jav nie je v evolúcii ničím nezvyčajným a bez premenlivosti nastáva takmer vždy. *K výberu môže dôjsť iba vtedy, ak existuje premenlivosť.*
- „Vhodnosť“ je relatívnym kritériom, ktoré sa zmení s meniacim sa prostredím. Vhodnosť je skrátka úspešnosť rozmnožovania. V počiatočnom stave bola sivá piadivka najvhodnejšou odrodou, ale s meniacim sa prostredím sa čierna piadivka stávala vhodnejšou a pokračujúca zmena prevrátila adaptívny vzor. Je zrejmé, že konštatovania o „najvhodnejšej“ forme života sú bez odvolávania sa na určité konkrétne prostredie bezpredmetné.

Príklad piadivky brezovej ukazuje, ako rôzna miera úmrtnosti ovplyvňuje prírodný výber, keďže piadivky, ktoré zomierajú skôr, zvyčajne zanechávajú menej potomstva. Ale úmrtnosť nevytvára úplný obraz prírodného výberu. Jeho ďalšou dôležitou stránkou je fertilita, pretože zvieratá, ktoré privedie na svet viac mláďat, odovzdáva svoje gény ďalej rýchlejšie ako to, ktoré má potomkov menej. Ale ani fertilita nedopĺňa celú mozaiku, ktorej kľúčovým článkom je počet úspešne odchovaných mláďat do bodu, v ktorom sa samy začnú rozmnožovať. Tento stav môžeme jednoducho nazvať *čistá diferenčná úspešnosť rozmnožovania*. Ako tento mechanizmus pracuje možno ozrejmiť na ďalšom príklade. V prípade bežnej odrody menších vtákov zvaných dážd'ovníky údaje odhaľujú, že produkcia väčšieho množstva potomkov nemusí nutne zaručiť úspešné odchovanie väčšieho počtu mláďat. Počet vtákov, ktoré sa dožijú dospelosti, a ktoré sú nakoniec schopné opustiť hniezdo, tvorí mieru čistej úspešnosti rozmnožovania, resp. úspešne odchovaného potomstva. Nasledujúca tabuľka zobrazuje koreláciu medzi počtom nakladených vajíčok (fertilita) a počtom mláďat, ktoré opustia hniezdo (úspešnosť

rozmnožovania). Údaje sú priemerom zo štyroch rozmnožovacích období.

Počet nakladených vajec (fertilita)	2 vajcia	3 vajcia	4 vajcia
Priemerný počet odchovaných mláďat (úspešnosť rozmnožovania)	1,92	2,54	1,76
Veľkosť vzorky	72	20	16

Ako vidieť v tabuľke, najúspešnejšia fertilita je pri troch vajciach, lebo tento počet prináša najvyššiu úspešnosť rozmnožovania. Odchovanie dvoch mláďat je pre rodičov menej výhodné, keďže úspešnosť *konečného výsledku* je rovnaká ako pri troch vajciach. Pokus vychovať viac ako tri mláďatá je dokonca na škodu, pretože rodičia nemusia byť schopní zabezpečiť každému potomkovi dostatok potravy. Potomok, ktorý uhynie pred dosiahnutím reprodukčného veku, je v evolučnom zmysle ekvivalentom toho, ako keby nikdy ani na svet neprišiel. Takýto záver môže byť vlastne pre rodičov evolučným mínusom, lebo potomok vyčerpá ich zdroje a môže im tak prekaziť možnosť vychovať ďalšie potomstvo, čím ešte viac zníži ich úspešnosť rozmnožovania. Výber zvýhodní tie genetické znaky, ktoré prinášajú najvyššiu čistú úspešnosť rozmnožovania. Ak počet nakladených vajec¹ je genetickým znakom pri vtákoch (a zdá sa, že je), prírodný výber by mal pri dážd'ovníkoch zvýhodniť nakladenie troch vajec oproti dvom, resp. štyrom vajciam.

Darwinove nedostatky

Darwin pádne argumentoval v prospech myšlienky evolúcie vo všeobecnosti a úlohy prírodného výberu v konkrétnych prípadoch, no úplne nepochopil presné mechanizmy evolučnej zmeny.

Ako sme videli, prírodný výber pracuje s *premenlivosťou* v rámci druhu. Ani Darwin, ani nikto iný v devätnástom storočí nepochopil pôvod všetkej tejto premenlivosti. Preto Darwin uvažoval o premenlivosti vznikajúcej z „použitia“ – bola to myšlienka podobná Lamarckovej. Darwin však vo svojich názoroch nebol taký doktrinársky ako Lamarck a veľmi rozhodne argumentoval proti vnútorným „potrebám“ či „úsiliu“. Darwin jednoducho musel priznať, že keď prišlo na otázku premenlivosti, skrátka nepoznal odpoveď.

¹ Počet vysedených vajec priamo súvisí s počtom nakladených vajec.

„Naša nevedomosť zákonov premenlivosti je veľmi hlboká. Ani v jednom prípade zo sto si nemôžeme byť istí, že určíme dôvod, prečo táto alebo tamtá časť sa viac či menej líši od tej istej u rodičov. No kdekoľvek máme prostriedky [sic] vykonať porovnanie, tie isté zákony sa ukazujú ako činné pri vytváraní menších rozdielov medzi druhmi toho istého rodu. Vonkajšie podmienky života ako podnebie, potrava atď. vyvolali jemné modifikácie. Zdá sa, že účinky zvyku [sic] pri vytváraní rozdielov telesnej stavby a používania pri posilňovaní a nepoužívania pri oslabovaní a likvidovaní orgánov boli mocnejšie.“ (Darwin 2006a: 191)

Okrem svojej neschopnosti vysvetliť zdroje premenlivosti Darwin tiež nepochopil úplne mechanizmus, ktorým rodičia prenášajú svoje znaky na potomstvo. Takmer bez výnimky boli učenci devätnásteho storočia zmätení zo zákonov dedičnosti a všeobecnou zhodou bolo, že dedičnosť je *zmesou* prírody. Inými slovami, existoval stály predpoklad, že potomkovia budú priamymi nositeľmi vlastností vyplývajúcich z miešania vlastností ich rodičov. Pri tomto zmyšľaní nám môže byť zrejmé, prečo teda bola skutočná povaha génov nepredstaviteľná. Bez ďalších životaschopných alternatív Darwin prijal túto populárnu, no mylnú predstavu. Ako sa neskôr ukázalo, Darwinov súčasník systematicky vypracoval zákony dedičnosti. Bohužiaľ, práca tohto neznámeho augustiniánskeho mnícha Gregora Mendela našla uznanie až začiatkom dvadsiateho storočia.

Stopy ku koncepcii evolúcie, ako ju poznáme dnes, vedú priamo k vývoju myslenia západoeurópskych vzdelancov za posledných 300 rokov. Konkrétne ide o prínos Linného, Lamarcka, Buffona, Lyella a Malthusa, ktorí mali všetci významný vplyv na Darwina. Rok 1859 je míľnikom evolučného učenia, pretože v tomto roku vydal Darwin *Pôvod druhov*, ktorý objasnil evolučný proces (najmä kľúčovú úlohu prírodného výberu), a po prvýkrát vstúpil evolučnú teóriu do povedomia laickej verejnosti. Niekoľko desaťročí pokračovali diskusie vo vedeckých i nevedeckých kruhoch (a niekde pokračujú dodnes), ale evolučná teória nezvratne zmenila prúd intelektuálneho myslenia. Darwinovu formuláciu evolučného procesu vedci postupne takmer všeobecne prijali za úplný základ všetkých biologických vied, vrátane fyzickej antropológie. V tomto dvadsiatom storočí nám príspevky genetiky umožňujú demonštrovať evolučný mechanizmus spôsobom, ktorý Darwin a jeho súčasníci nepoznali.

Prírodný výber je hlavným určujúcim faktorom, ktorý ovplyvňuje dlhodobé smerovanie evolučnej zmeny. Proces fungovania prírodného výberu možno najlepšie vysvetliť pojmom

diferenčná úspešnosť rozmnožovania, inými slovami, je to miera úspešnosti jedincov zanechať potomstvo pre ďalšie generácie.

2.2 Prekladateľské riešenia

V tejto časti práce sa zameriam na analýzu konkrétnych prekladateľských riešení, ktoré som uplatnil v cieľovom texte. Pri charakterizácii zmien v preklade pracujem s terminológiou Gromovej (2009), ktorá, vychádzajúc z Popoviča, hovorí o tzv. výrazových posunoch pri súčasnom zachovaní jadra (invariantu) originálu. Problematické okruhy som rozdelil do viacerých podskupín.

2.2.1 Termíny

Východiskový text obsahuje množstvo termínov týkajúcich sa najmä evolucionizmu. Pri ich preklade som sa opieral o paralelné texty, predovšetkým to boli Darwin (2006a) a Larson (2006).

Meno vtáka *finch* som preložil ako *ostrovčan* a nie ako *pinka*. Na túto častú chybu upozorňuje prekladateľ vo svojej poznámke k Larsonovi (2006: 62). Ďalším živočíšnym názvom je *peppered moth*, čo je podľa Larsona (2006: 221) *piadivka brezová*.

Termín *struggle for existence* som podľa Darwina (2006a) preložil ako *boj o život*, hoci sa domnievam, že vhodnejší slovenský ekvivalent by bol *zápas o prežitie*.

Pre prekladateľa môžu byť zavádzajúce tri v angličtine veľmi podobné slová, ktorých slovenské ekvivalenty sú odlišné. Ide o slová *variation*, ktoré znamená *premenlivosť* (Darwin 2006a: 44), *variations*, čo sú *odchýlky* (Darwin 2006a: 42) a *varieties*, čiže *odrody* (Darwin 2006a: 44). *(Un)favourable variations* sú potom *(ne)priaznivé odchýlky* (Darwin 2006a: 215). Ďalším problematickým slovom je slovo *offspring*, ktoré má rovnaký tvar v singulári aj v pluráli. Treba preto v preklade na základe kontextu vety rozlišovať medzi slovami *potomok* (*an offspring*) a *potomstvo*.

The Great Chain of Being/ Beings je podľa Mayr (2004: 30) *Veľký/ veľký reťazec bytostí*, tzv. *scala naturae*. V preklade som použil explikáciu a expanziu – spolu so slovenským výrazom som na jednom mieste uviedol aj latinský termín, ktorý sa synonymne používa aj v paralelnom texte. Pri preklade *a Weltanschauung* (*world view*) som nemecký filozofický termín presunul na druhé miesto do zátvorky, pretože v slovenčine sa tento pojem často nepoužíva: *svetonázor* (*Weltanschauung*).

Slovné spojenie *natural history* som na základe Darwin (2006a: 309) preložil ako *prírodoveda*. Podľa Darwina (2006a: 453) je *immutability of species* *nemennosť druhov*. Vo východiskovom texte sa okrem toho objavuje aj spojenie *fixity of species*, ktoré sa používa v synonymnom význame, a preto som ho tiež preložil ako *nemennosť druhov*. *Acquired characteristics* sú podľa Darwina (2006a: 52) *získané znaky* a *fitness* je *vhodnosť* (Darwin 2006a: 465), *checks to increase* sú *zábrany množenia* (Darwin 2006a: 93). Spojenie “*fluids and forces*” som podľa Larsona (2006: 38) preložil ako „*životná sila či fluidum*“. *Selection* som preložil ako *výber*, pričom *unconscious selection* je *nevedomý výber* (Darwin 2006a: 44), *artificial selection* je *umelý výber* (Larson 2006: 82); *industrial melanism* je podľa Mayr (2004: 169) *priemyselný melanizmus*.

Viacere terminologické výrazy majú v paralelných textoch dva prekladové varianty: *organic forms*: *živé formy* (Darwin 2006a: 260) a *organické formy* (Darwin 2006a: 135); *descent with modification*: *vývoj modifikáciou* (Darwin 2006a: 194) a *vývoj prostredníctvom modifikácie* (Darwin 2006a: 450); *domesticated plants and animals*: *domestikované* (Darwin 2006a: 52)/ *domáce* (Darwin 2006a: 54) *rastliny a zvieratá*. V uvedených prípadoch som v preklade používal oba slovenské ekvivalenty. *To produce offspring* je preložené ako *vytvárať potomkov* (Darwin 2006a: 46) a *produkovať potomstvo* (Darwin 2006a: 285). Pri preklade som zvolil druhý menovaný variant.

Názvy vedeckých teórií som preložil nasledovne: *catastrophism of Cuvier* ako *cuvierovský katastrofizmus* (Larson 2006: 31), *the principle of uniformitarianism* ako *uniformitarianistický model* (Larson 2006: 45).

Enumerácie pozostávajúce z termínov som takisto overil v paralelných textoch: “*rudimentary, atrophied, or aborted*” *organs* som podľa Darwina (2006a: 445) preložil ako „*rudimentárnych, atrofovaných alebo nevyvinutých*“ *orgánov* a *embranchments*: *vertebrates, mollusks, jointed or segmented animals, and zoophytes* má v slovenčine podľa Larsona (2006: 5) preklad: *vetvy: stavovce, mäkkýše, článkovce a lúčovce*. Mayr (2004: 53) uvádza „*stavovce (Vertebrata), mäkkýše (Mollusca), článkovce (Articulata) a mechúrniky (Radiata)*“. Problematickým je teda slovo *zoophytes*, ktoré možno preložiť trojako: *zoofyty* (exotizácia), *lúčovce* alebo *mechúrniky*. K termínu *lúčovce* som pri výskume nenašiel dostatočné informácie. Termín *zoofyty* označuje živočíchy vyzerajúce ako rastliny a domnievam sa, že ho možno ponechať v preklade, ale nakoniec som sa rozhodol pre

mechúrniky, keďže tento termín je v paralelnom texte overený aj latinským pomenovaním.

Ďalšie termíny som preložil svojpomocne, pričom som vzhľadom na charakter textu uplatnil exotizačný postup. Preklad známych jednoslovných či dvojslovných termínov je viac-menej bezproblémový: *melanin* je *melanín*, *fertility* je *fertilita*, *correlation* je *korelácia*, *physical geography* je *fyzická geografia*, *classify* je *klasifikovať*, *most adaptive* je *najadaptívnejšie* (v protiklade s naturalizovaným *najprispôsobivejšie*), *flora nad fauna* je *flóra a fauna*, *binomial (or binomical) nomenclature* je *binomická nomenklatúra*. Slovo *pollutants* som preložil raz ako *pollutanty*, inokedy synonymným výrazom *imisie*. Termíny v opozičnej dvojici *living form* a *fossil form* som preložil ako *žijúca* (t. j. aktuálne sa v prírode vyskytujúca) a *fosílna* (t. j. už vyhynutá) *forma*. Problematickými zostávajú viacslovné termíny, ku ktorým som nenašiel slovenské ekvivalenty, a preto som ich preložil iba približne: *adaptive pattern* ako *adaptívny vzor* a *differential net reproductive success* ako *čistá diferenčná úspešnosť rozmnožovania*. Je vysoko pravdepodobné, že uvedené anglické termíny v slovenčine ešte nemajú ustálenú podobu, keďže súvisia s relatívne novými oblasťami výskumu populačnej genetiky v rámci biológie.

Na tomto mieste by som ešte rád upozornil na dve zle preložené slová v paralelnom slovenskom texte v citovanej pasáži od Darwina (2006a: 191) (nevhodne preložené slová sú zvýraznené): *the means of instituting a comparison* – **prostriedky** vykonať porovnanie (vhodnejší preklad je: *možnosť vykonať porovnanie*) a *habit in producing constitutional differences* – **účinky zvyku** pri vytváraní rozdielov telesnej stavby (vhodnejší je jeden z výrazov: *tendencia, sklon, dispozícia*).

2.2.2 Vlastné mená

Ide o všetky propríá (vlastné mená ako názvy, mená osôb a pod.) vyskytujúce sa v prekladanom texte.

Z geografických názvov ide o názvy ostrovov, ktoré sú rovnaké v angličtine aj v slovenčine: *Ternate, Celebes, Sulawesi*; ďalej je to *Amazon Valley*, čiže *Amazonská nížina*, *Burgundy*, čo je *Burgundsko*. Pri udaní geografickej polohy je v slovenčine krajina uvedená prídavným menom v pozícii zhodného prívlastku, zatiaľ čo v angličtine sa uvádza po čiarke za mestom: *near Manchester, England* – v okolí anglického Manchesteru (Larson

2006: 221), *at Roeshult, Sweden – vo švédskom Roeshulte*. Názvy nebeských telies sú v anglickom origináli písané malým písmenom (*sun, earth*), hoci ide očividne o vlastné mená, a preto som ich v preklade písal s veľkým začiatočným písmenom (*Slnko, Zem*). Názov *the Malayan Archipelago* je v paralelných textoch preložený dvojako: raz ako *Malajzijské súostrovie* (Darwin 2006a: 308-309), inokedy ako *Malajské súostrovie* (Mayr 2004: 62). Pri preklade som zvolil druhý menovaný variant.

Meno vedca *Carolus Linneaus* si v angličtine zachováva latinskú podobu, no v slovenčine používame *Karl Linné* (Larson 2006: 160). Vedecká spoločnosť *Linnaean Society* je v paralelnom texte preložená ako *Lineova spoločnosť* (Darwin 2006a: 520).

Lod', na ktorej sa Darwin plavil, sa volala *Beagle* a tento názov sa neprekladá. Okrem toho som slovo považoval v preklade za nesklonné a v prípade potreby skloňovania som použil slovné spojenie *lod' Beagle* (*na palube lode Beagle, na lodi Beagle* a pod.). Skratka *H.M.S.* pochádza z *Her Majesty's Ship* a *the H.M.S. Beagle* je v preklade *lod' Jeho Veličenstva Beagle* (Darwin 2006a: 39).

Ďalšími proprietami prítomnými v texte sú názvy vedeckých publikácií. Ide o knihy *Principles of Geology*, čiže *Princípy geológie* (Larson 2006: 47) a *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of favoured Races in the Struggle for Life*, čiže *O pôvode druhov prostredníctvom prírodného výberu alebo zachovanie zvýhodnených rás v boji o život* (Darwin 2006a: 23). Zaujímavý je fakt, že publikácia *essay on the principle of population* je vo východiskovom texte uvedená malými písmenami, zatiaľ čo v slovenčine ide o presný názov: *Esej o princípe populácie* (Larson 2006: 65). Názov eseje "*On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type*" v slovenčine nemá existujúci ekvivalent, a preto som v cieľovom texte ponechal anglický názov, za ktorým som v zátvorke uviedol svoj približný preklad: „*O tendencii odrôd k neobmedzenej divergencii z pôvodného typu*“.

2.2.3 Obrazný jazyk

V tejto časti sa zameriam na prekladateľské riešenia metafor, frazeologizmov, okrídlených spojení a slovných hračiek prítomných v analyzovanom texte.

Z metaforických slovných spojení sú to najmä: *for days on end – na dlhý čas, flashed*

through his mind – mu myslou preblesklo, from many quarters – z mnohých strán, again and again – stále dookola, evolutionary minus – evolučný mínus, marks a watershed – je mĺľníkom, in some corners – niekde, the tide of intellectual thought – prúd intelektuálneho myslenia, owes his a great debt – mu vďačí za veľa.

Pri preklade spojenia *gave his consent* som namiesto *udelil svoj súhlas* zvolil menej formálne a štylisticky do kontextu lepšie zapadajúce slovo *privilil*. Uplatnil som teda výrazové zosilnenie v preklade pomocou štylistickej individualizácie (Gromová 2009: 67). Naopak, k výrazovému zoslabeniu a k štylistickej nivelizácii (Gromová 2009: 68) som pristúpil pri preklade frázového slovesa *had brought about* – *spôsobil*. V nasledujúcom obraznom spojení dochádza pri preklade do slovenčiny k vzniku opozičnej dvojice život – smrť: *a relationship that was to last a lifetime – Tento vzťah pretrval až do smrti*.

K ďalším obrazným spojeniam patria: *Wallace at once set his thoughts down on paper – Wallace dal ihneď svoje myšlienky na papier, which saw the beginnings of archeology – ktoré bolo svedkom počiatkov archeológie, opened his first notebook – si začal viesť svoj prvý zápisník*. Metaforu *struck a responsive chord* som preložil ako *mu udrelo na tú správnu strunu a thrust evolutionary theory into the consciousness of the common person* ako *vštepil evolučnú teóriu do povedomia laickej verejnosti*. Ďalšiu metaforu, zvýraznenú aj vo východiskovom texte pomocou úvodzoviek, som preložil nasledovne: *failed to solve the riddle of “how it works” – jemu sa nepodarilo rozlúštiť „evolučnú hádanku“*.

Nasledujúce dve obrazné slovné spojenia nemajú slovenský ekvivalent: *“Pope of Bones”* som ponechal v angličtine a do zátvorky som uviedol jeho prekladový ekvivalent: *„pápež kostí“*. Spojenie *“begat” chapter* je pravdepodobne unikátnou metaforou. *Begat* je minulý čas od archaického slovesa *to beget* s významom „mať syna“. Ide teda o pomenovanie kapitoly knihy Genesis, ktorá obsahuje rodokmeň ľudského rodu, a preto som pri preklade zvolil riešenie *„rodokmenná“ kapitola*.

V cieľovom texte sú dve slovné hračky, jedna kopíruje originál: *a lawyer by training and geologist by choice – bol podľa svojho vzdelania právnikom a podľa svojho rozhodnutia geológom*; druhú som vytvoril opakovaním slova obyčajný: *As an ordinary boy, he did the usual things – Ako obyčajný chlapec robil obyčajné veci*.

K nasledujúcim frazeologizmom som našiel dva vhodné prekladové varianty: *paved the*

way – doslovne *dláždil cestu*, no v preklade som použil synonymný výraz *pripravil pôdu*. Pri *Wallace forced his hand* som použil *mu Wallace začal dýchať na krk*, no mohlo by to byť aj *mu Wallace začal šliapať na päty*.

Metaforicky použité slovo *picture*, ktoré sa vo východiskovom texte dvakrát opakuje v po sebe nasledujúcich vetách som raz preložil ako *obraz*, raz ako *mozaiku*: *...the entire picture. Another important aspect of natural selection is... – ...úplný obraz prírodného výberu. Jeho ďalšou dôležitou stránkou je...* V tomto prípade som pre zlepšenie porozumenia textu čitateľom ešte preniesol slovné spojenie z druhej vety do prvej vety. V prípade *fertility is not the whole picture either, for the crucial element – Ale ani fertilita nedoplňa celú mozaiku, ktorej kľúčovým článkom* som kvôli lepšiemu zapadnutiu do kontextu zvolil iné obrazné slovo ako v predchádzajúcom prípade. Okrem toho som prirad'ovacie súvetie (vety spojené parataktickou spojku *for*) pretransformoval na súvetie podrad'ovacie (so vzťahným zámenom *ktorý* uvádzajúcim vedľajšiu vetu prívlastkovú).

Súčasťou textu je aj básnické šesťveršie, ktorého umeleckú hodnotu som sa v preklade pokúsil v maximálnej možnej miere zachovať. Podarilo sa mi to v prípade zvukovej zhody na konci veršov: pôvodná schéma *aabbcd* je v preklade *aabcbc*, pričom však v preklade ide o asonanciu (zhodné koncové samohlásky), pri veršoch označených písmenom *c* je v preklade gramatický rým (rýmujú sa slová rovnakého slovného druhu v rovnakom tvare, v našom prípade dve substantíva mužského rodu v genitíve): *úspechu – Času*. Kvôli dosiahnutiu asonancie som v prvých dvoch veršoch vytvoril inverziu. Stratu pri preklade rýmu som tak zároveň vďaka inverzii vykompenzoval. Slová *bežiaci rýchlejšie* som presunul zo štvrtého verša do tretieho verša. V slove *Čas* som ponechal veľké písmeno (*Time*) – ide tu o personifikáciu času.

2.2.4 Morfológicko-syntaktické posuny

Aby som v preklade predišiel kríženiu gramatických väzieb, viaceré dvojčlenné slovné spojenia som musel rozdeliť alebo inak naformulovať: *planets (including the earth) and stars (including the sun) – planéty a hviezdy (vrátane Zeme a Slnka), wrote about and believed in evolution – písal o evolúcii a aj v ňu veril, the limited size and resources of the earth – obmedzenú veľkosť Zeme a jej zdrojov, one species did not lead to or evolve into*

the next – jeden druh nevedol k vzniku (či nevyvinul sa do) ďalšieho druhu. V nasledujúcom prípade som zlučovací vzťah (vyjadrený spojku *and*) zmenil na odporovací (spojka *no*), aby som tak lepšie vystihol sémantiku: *and versatile and eccentric scientist – a všestranným, no výstredným vedcom.*

V anglických textoch sa bežne stretávame so slovesami v trpnom rode (pasíve), ktorý je pre slovenčinu neprirodzený, a preto je potrebné sa mu vyhnúť. Dá sa to urobiť dvojako: buď zmeníme rod slovesa na činný, alebo použijeme namiesto opisného trpného tvaru zvrtný tvar. V nasledujúcich príkladoch som zmenil trpný rod slovesa vety na činný rod: *was thought by his family and by himself to be a “very ordinary boy” – rodina ho vždy považovala za „úplne obyčajného chlapca“, čo si o sebe myslel aj on sám; he had been so fairly treated – sa k nemu tak korektne zachovali; This theory was based on the assumption – Základ tejto teórie tvoril predpoklad; The view of fixity of species was solidly held by – Pevným zástancom predpokladu nemennosti druhov bol (slovnodruhový posun: príslovka *solidly* na prídavné meno *pevným*); ... – an idea introduced into European thought in 1785 by James Hutton – Túto predstavu priniesol do európskeho myslenia v roku 1785 James Hutton (v tomto prípade som osamostatnil pôvodne pomlčkou pričlenenú vetu); the common gray, camouflaged form had been almost completely replaced by the dark variety – nahradila tmavá odroda takmer úplne dovtedy bežne rozšírenú sivú, maskovanú odrodu; the black variety is now being supplanted by the gray – nahrádza teraz...sivá odroda čiernu; The concept of evolution as we know it today is directly traceable to – Stopy ku koncepcii evolúcie, ako ju poznáme dnes, vedú priamo k (uplatnil som slovnodruhový posun: zmena prídavného mena *traceable* na podstatné meno *stopy*). V ďalšom prípade som musel pridať podmet *predpoklad* a uskutočnil som slovnodruhový posun príslovky *always* na prídavné meno *stály*: *offspring were always expected to express intermediate traits as a result of a blending of their parents’ contributions – existoval stály predpoklad, že potomkovia budú priamymi nositeľmi vlastností vyplývajúcich z miešania vlastností ich rodičov.* Zvrtný tvar som vytvoril v nasledovných prípadoch: *condemned as heretical – sa zavrhovali ako kacírské; will not be passed on – sa neprenesie* a pod.*

V cieľovom texte som vo viacerých prípadoch pridal niektoré vetné členy (najmä podstatné mená v pozícii podmetu alebo predmetu), pretože inak by vznikli defektné, resp. ťažko pochopiteľné vety. Pridané slová sú vyznačené tučným písmom: *the best adapted survived*

– najlepšie prispôsobené **jedince** prežili; *devise a formula that would be* – utvoriť takú formuláciu **teórie prírodného výberu**, ktorá bude; *Darwin was willing, even eager, for this opportunity* – Darwin bol ochotný, ba priam nedočkavý **chopiť sa** tejto príležitosti; *Through his industrious and diligent work of collecting* – Vďaka svojej usilovnej a starostlivej práci **pozostávajúcej zo** zbierania; *Raising two is* – Odchovanie dvoch **mláďat** je; *in Darwin's time (as well as our own)* – v čase Darwina (ako aj v súčasnosti); *extremely effective camouflage* – mimoriadne účinné maskovanie **pred predátormi**.

Slovnodruhovú posuny som urobil napr. v týchto prípadoch (zmena je naznačená tučným písmom): *joint papers by Wallace and Darwin would be read* – Wallaceova i Darwinova esež sa budú **spoločne** čítať (prídavné meno/ príslovka); *Little by little, as time goes on, these changes result in new organs* – S postupom času majú tieto zmeny za následok **pomalý** vznik nových orgánov (príslovka/ prídavné meno); *His emphasis on ... is well placed* – **Správne** kládol dôraz na... (príslovka/ prídavné meno); *As would be expected* – V súlade s predpokladmi (sloveso/ podstatné meno); *tend to leave fewer offspring* – **zvyčajne** zanechávajú menej potomstva (sloveso/ príslovka); *Trying to raise* – **Pokus** vychovať (sloveso/ podstatné meno).

Zmenu nezhodného prívlastku na zhodný som urobil napr. v prípade: *Genesis of the Old Testament* – starozákonnej knihy Genezis. Častejšia je transformácia zhodného prívlastku na nezhodný: *animal and plant breeders... of domestic species* – šľachtitelia... odrody domácich **rastlín a zvierat** (aj s presunom prívlastku v rámci vety); *paleontological examples* – príkladov z paleontológie; *nineteenth-century England* – Anglicka devätnásteho storočia; *to environmental change* – na zmenu prostredia.

V preklade som uskutočnil viaceré transformácie syntaktických konštrukcií na vetnej úrovni. Na jednej strane je to vznik nových vedľajších viet: *informing him* – ktorý ho v ňom informoval; *unknown to Darwin and his contemporaries* – ktorý Darwin a jeho súčasníci nepoznali; *influencing* – ktorý ovplyvňuje; *stressed by Lamarck* – na ktoré Lamarck kládol dôraz; *observations made during...* – pozorovaní, ktoré uskutočnil počas... Na druhej strane som uplatňoval aj opačný postup, t. j. vytvorením polovetných syntaktických konštrukcií som sa vyhol nadmerne dlhým súvetiam a opakovaniu vzťažného zámena *ktorý*. V prípadoch *mechanism that induces change* – mechanizmus **spôsobujúci** túto zmenu a *that produces pigmentation* – **produkuje** sfarbenie som

namiesto vedľajšej vety využil v preklade činné prídavné príslovie prítomné. V nasledujúcom priradovacom súvetí som jeho druhú časť zmenil na prechodníkovú polovetnú konštrukciu: *Consequently, they began to be preyed upon more frequently by birds **and contributed** fewer genes to the next generation.* – V dôsledku toho sa sivé piadivky začali častejšie stávať korisťou pre vtáky, **odovzdávajúc** tak menej génov ďalšej generácii.

V nasledujúcom príklade som vsuvku (parentézu) presunul v preklade na koniec súvetia: *He noted that the flora and fauna of South America were very similar – **yet dissimilar** – to those of the Galápagos.* – Všimol si, že flóra a fauna v Južnej Amerike a na Galapágoch sú veľmi podobné, **no zároveň aj odlišné**. Pripojenú vetu som osamostatnil: (...) – *a fact that did not escape Darwin's attention* – Táto skutočnosť neušla Darwinovej pozornosti. V ďalšej vete som vloženú časť vety osamostatnil a presunul pred vetu ako uvádzaciu vetu k otázke: *What, **he asked himself**, could cause this modification if the physical geography and climate were not responsible?* – **Darwin si kládol otázku:** Čo mohlo spôsobiť tieto modifikácie, ak sa na nich nepodielali fyzická geografia a podnebie? Predikatívnu konštrukciu som nahradil atribútom (prívlastkom): *was increasingly conspicuous **as the trees became darker*** – bola na tmavnúcej kôre stromov čoraz nápadnejšia.

Vo viacerých prípadoch som uskutočnil komplexnejšie morfológicko-syntakticko-lexikálne transformácie z dôvodu lepšej formulácie. Ide o konštitutívne posuny (Gromová 2009: 57) vyplývajúce z rozdielov medzi východiskovým jazykom (angličtina) a cieľovým jazykom (slovenčina): *few geographic differences existed among the islands* – z geografického hľadiska medzi ostrovmi neexistovali veľké rozdiely; *notions of the universe that were new, exciting, and challenging* – nové, vzrušujúce predstavy o vesmíre, ktoré boli výzvou; *However, there were other voices, especially in France, raised loudly and clearly in favor of a universe based on change* – Predsa však existovali aj iné hlasy, ozývajúce sa najmä z Francúzska, ktoré jasne a zreteľne hovorili v prospech myšlienky vesmíru založeného na zmene; *Although **Linnaeus appeared to have modified** his views about new species late in life* – Hoci sa zdalo, že Linné ku koncu života **upravil** svoje názory na nové druhy; *explanation about how new species could appear* – vysvetlenie možnosti objavenia sa nových druhov; **However, since** Cuvier separated these four divisions, thus eliminating the Chain of Being concept, he also opened the way for someone else to explain the appearance and disappearance of forms by an evolutionary theory – Vytvorením týchto

štyroch oddelených skupín Cuvier **nielenže** zrušil koncepciu reťazca bytostí, ale tiež tým poskytol niekomu inému priestor pre vysvetlenie vzniku a zániku foriem pomocou evolučnej teórie; *for this to work, time would be necessary* – ktorého realizácia by si vyžadovala dlhší čas; *in what he modestly called an “abstract”* – pričom knihu skromne nazval „abstraktom“; *While resting on such trees, the dark, uncamouflaged moths against the light tree trunks were more visible to birds and were therefore eaten more often* – *Tmavé, nemaskované piadivky odpočívajúce na týchto stromoch sa vďaka svojej viditeľnosti na svetlých kmeňoch stromov častejšie stávali potravou pre vtáky*; Darwin had to confess that when it came to explaining variation, he simply did not know – Darwin jednoducho musel priznať, že keď prišlo na otázku premenlivosti, skrátka nepoznal odpoveď; *How natural selection works* – *Proces fungovania prírodného výberu*.

Na úrovni morfológie som viackrát uplatnil posun na osi singulár – plurál (v oboch smeroch): *he brought together vast quantities of materials* – zozbieral rozsiahle množstvá **materiálu**; *opponent of Cuvier’s view* – odporca Cuvierových **názorov**; *even given these limitations* – aj napriek **tomuto obmedzeniu**; *the example of peppered moths* – príklad **piadivky brezovej**; *different death rates* – rôzna **miera úmrtnosti**.

2.2.5 Ostatné štylistické posuny

V tejto časti uvádzam ďalšie štylistické posuny, ktoré som uplatnil v preklade.

Za jazykovú špecifiku (Gromová 2009: 73) možno považovať: písanie veľkých písmen – v angličtine sú pri viacslovných názvoch všetky plnovýznamové slová písané veľkým písmenom, zatiaľ čo v slovenčine iba prvé slovo (pozri príklady v bode 2.2.2). Ďalej sem patrí písanie čísel: v angličtine sa tisícky oddeľujú čiarkou, v slovenčine iba medzerou a v angličtine je desatinná bodka, kým v slovenčine sa píše desatinná čiarka.

Posun na osi vzdialený – blízky som uskutočnil v prípade *in that year* – v **tomto roku**. Ďalšie transformácie, ktoré som v preklade uskutočnil, sú: prehodnotenie afirmatívu a negatívu slovesa: Darwin **did not feel he had sufficient data** – Darwin **si uvedomoval, že nemá dostatok údajov**; lexikálno-štylistický posun (zmenou koreňa slova a výmenou afirmatívu za negatív): *difficult* – **neľahký** (namiesto: *ťažký* – ide tu o výrazovú typizáciu); štylistický posun zmenou lexémy (výrazová typizácia): *little influence* – **zanedbateľný**

vplyv (namiesto: *malý*). Uplatnil som aj opačný postup – výrazovú nivelizáciu, keď som nepreložil slovo *Archbishop*, ktoré do zvoleného prekladateľského riešenia vety nezapadá, a ktoré je čitateľovi už známe z predchádzajúceho kontextu: *far beyond Archbishop Ussher's 4004 B. C. – ďaleko presahujúcom Ussherov rok 4004 pred Kr.*

V nasledujúcom príklade nadbieham čitateľovi pomocou explikácie a expanzie: pridal som v zátvorke pojem *geometrický rad* a *aritmetický rad* som umiestnil do zátvorky: *it will double every twenty-five years, but that the capacity for food production increases only in a straight arithmetic progression. – každých dvadsaťpäť rokov sa (geometrický radom) zdvojnásobí, pričom však možnosti potravinárskej výroby budú vzrastať iba po priamke (t. j. aritmetickým radom).*

Pridaním slova *sám* som výraz zosilnil a okrem toho som prehodil poradie slovies: *which he had studied and bred for years – ktoré roky sám choval a skúmal*. Podobne som dosiahol zosilnenie výrazu pomocou expanzie (pridaním slova *ničím*) aj v prípade such an event **is not unusual** in evolution – takýto jav **nie je** v evolúcii **ničím nezvyčajným**.

V nasledujúcom príklade som uplatnil výrazovú typizáciu: *(they) mean nothing – sú bezpredmetné*. Slovo *misconception* v slovnom spojení *popular misconception* som preložil nasledovne: *populárnu, no mylnú predstavu* (pridanie odporovacej spojky *no*).

Záver

Výsledkom tejto bakalárskej práce je podrobná komentovaná analýza prekladu populárno-náučného textu s aktuálnou tematikou. Pri písaní práce som mohol skĺbiť nadobudnuté teoretické poznatky o preklade s praktickou prekladovou činnosťou. Potvrdilo sa mi, že preklad je komplexná činnosť, ktorá nepozostáva iba zo samotnej transformácie textu medzi dvoma jazykovými systémami, ale kľúčovú úlohu zohráva fáza analýzy a interpretácie východiskového textu. Vďaka nej sa prekladateľ dokáže lepšie vyrovnáť s prekladateľskými problémami a zvoliť optimálne prekladateľské riešenia.

Prácu som rozdelil na dve časti. Prvá časť obsahuje stručnú štylistickú analýzu východiskového textu, ktorú som nepriamo ďalej rozvinul v druhej časti práce pri komentári k prekladu. V druhej časti na pozadí východiskového a cieľového textu uvádzam konkrétne príklady prekladateľských riešení, ktoré som si rozdelil do viacerých tematických okruhov (termíny, obrazné slovné spojenia a pod.). Pozornosť som pritom venoval posunom na rovine lexikálnej, morfolologickej, syntaktickej i štylistickej.

Hoci v preklade došlo k mnohým výrazovým posunom, ktoré sú nevyhnutné vzhľadom na lexikálne, morfologické a typografické rozdiely medzi východiskovým (angličtina) a cieľovým (slovenčina) jazykom, invariant, sémantické jadro, funkcia a štýl textu pritom zostali zachované.

Evolučná problematika, ktorá je témou prekladaného textu, je aj v súčasnosti stále veľmi aktuálna. Napriek tomu existuje málo prekladovej slovenskej literatúry s touto tematikou. Dúfam, že svojou prácou prispievam k rozšíreniu slovenských prekladových textov zaoberajúcich sa evolucionizmom.

Zoznam použitej literatúry

DARWIN, CH. 2006b. *Môj život*. Bratislava : Vydavateľstvo Spolku slovenských spisovateľov, 2006. 87 s. ISBN 80-8061-260-9.

DARWIN, CH. *On the Origin of Species* [pdf]. [cit. 2011.03.16.] Dostupné na internete: embryology.med.unsw.edu.au/pdf/Origin_of_Species.pdf

DARWIN, CH. 2006a. *Pôvod druhov*. Bratislava : Kalligram, 2006. 542 s. ISBN 80-7149-745-2.

GROMOVÁ, E. 2009. *Úvod do translatológie*. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2009. 96 s. ISBN 978-80-8094-627-2.

LARSON, E. 2006. *Evolúcia*. Bratislava : Slovart, 2006. 344 s. ISBN 80-8085-164-6.

MAYR, E. 2004. *Čo je to evolúcia*. Bratislava : Kalligram, 2004. 411 s. ISBN 80-7149-662-6.

MISTRÍK, J. 1997. *Štylistika*. 3. upr. vyd. Bratislava : SPN, 1997. 598 s. ISBN 80-08-02529-8.

MÜGLOVÁ, D. 2009. *Komunikácia, tlmočenie, preklad*. Nitra : Enigma, 2009. 323 s. ISBN 978-80-89132-82-9.

NELSON, H. – JURMAIN, R. 1995. *Introduction to Physical Anthropology*. St. Paul : West Publishing Company, 1995. 657 s. ISBN 0-314-62482-1.

Internetové zdroje – slovníky:

Anglicko-slovenský online slovník s databázou z programu PC Translator.
<http://slovník.azet.sk/>

Lexikografické príručky z produkcie JÚLŠ SAV online. <http://slovníky.korpus.sk/>

Lingea anglicko-slovenský vreckový slovník online. <http://slovníky.lingea.sk/L.asp?l=40&n=7fffff+807ffff>

OneLook Dictionary Search – online nástroj na vyhľadávanie vo viacerých anglických výkladových slovníkoch súčasne. <http://onelook.com/>

WinGed anglicko-český online slovník. <http://www.rewin.cz/WebForm1.aspx>

Darwin and the Principles of Evolution

Introduction

Evolution – *in the sense of the origin of plant and animal species through a process of development from earlier forms* – was not a view seriously considered by medieval philosophers. Scholarly interpretations of the Bible, especially Genesis, had given European philosophers a *Weltanschauung* (world view) in which change had no place. Evolution, therefore, is an idea that would not only have been considered heretical, but “common sense” of the era would have labeled it ridiculous.

Nevertheless, scholars of the fifteenth, sixteenth, and seventeenth centuries demonstrated that the universe – planets (including the earth) and stars (including the sun) – was not rigidly fixed, and the belief that organic beings were similarly not fixed was being entertained. Attempts to explain how the process of evolution worked failed until Charles Darwin, in the nineteenth century, succeeded with his theory of natural selection.

Darwin’s Life

Charles Darwin (1809 – 1882) was the son of Dr. Robert and Susannah Darwin and grandson of the eminent Dr. Erasmus Darwin. Charles, one of six children, was thought by his family and by himself to be a “very ordinary boy”. As an ordinary boy, he did the usual things (collecting shells, stamps, coins) and, at school, he displayed no special inclination for scholarship.

Because he showed little interest in, or aptitude for, anything particular (with the possible exception of science), Dr. Darwin decided that Charles should study medicine at Edinburgh. After two years, Charles conceded medicine was not for him, and instead turned to hunting and fishing, which he thoroughly enjoyed. His father complained that Charles was only interested in “shooting, dogs and rat-catching”.

For sons who had no discernible academic leanings, parents could, as a last refuge, turn them to the church. Although indifferent to religion, Charles dutifully took up residence at Christ’s College, Cambridge, in 1828, at the age of 19. While ostensibly enrolled in theology, Charles became interested in what we today call natural science. He became a

constant companion of the Reverend John Stevens Henslow, professor of botany, and often joined his classes in their botanical excursions.

Darwin was graduated in 1831, at the age of 22, not with a distinguished record, but one good enough to satisfy his family, and he could look forward to a serene future as a country cleric. However, that was not to be, for something happened that summer that Darwin referred to as “the most important event of my life.”

He received a letter from his friend, Professor Henslow, informing him that he had recommended Darwin as the best-qualified person he knew for the position of naturalist on a scientific expedition that would circle the globe. Darwin was willing, even eager, for this opportunity to combine travel with the pursuit of botany, zoology, and geology, but his father objected and Charles regretfully declined. However, Charles found a champion in his uncle, Josiah Wedgewood, who persuaded Dr. Darwin that the voyage would be desirable. Dr. Darwin reluctantly gave his consent. With mixed feelings of elation and dismay, Charles set sail on board the H.M.S. *Beagle*, December 27, 1831, on a voyage where attacks of seasickness would place him in his hammock for days on end. Having begun the voyage as a clergyman (at least such had been his intent) with hobbies of zoology, botany, and geology, Darwin found, within a short time, that his true calling was natural science. Through his industrious and diligent work of collecting, arranging, and dissecting specimens, Darwin matured from an amateur observer into a professional naturalist.

Darwin went aboard the *Beagle* not as an evolutionist but as a believer in the fixity of species. His observations, however, quickly raised evolutionary suspicions in his mind. The stopover at the Galápagos Islands profoundly impressed Darwin. He noted that the flora and fauna of South America were very similar – yet dissimilar – to those of the Galápagos. Even more surprising, the inhabitants of the various islands differed slightly. The thirteen kinds of finches resembled one another in the structure of their beaks, body forms, and plumage, and yet each constituted a separate species (but only one species existed on the mainland) despite the fact that few geographic differences existed among the islands. What, he asked himself, could cause this modification if the physical geography and climate were not responsible? These observations, and the questions they raised, caused Darwin to wonder whether the theory of fixity of species was a valid one after all. He returned to England on board the *Beagle* on October 2, 1836, just short of five years

from the date he sailed, a more mature and serious scientist.

In 1842, Darwin wrote a short summary of his views on natural selection and revised it in 1844. The 1844 sketch was surprisingly similar to the argument he presented fifteen years later in *On the Origin of Species*, but Darwin did not feel he had sufficient data to support his views, and he continued to accumulate facts.

Time passed. In 1855, an article by Alfred Russel Wallace on the succession of species impressed Darwin because it supported his views on species' mutability.

Alfred Russel Wallace (1823 – 1913) was born in a small English village into a family of modest means. He went to work at 14 and, without any special talent, moved from one job to the next. He became interested in collecting, and joined an expedition to the Amazon Valley in 1848, at the age of 25. After four happy years of collection specimens of South America, Wallace returned to England and two years later, in 1854, he sailed to the Malayan Archipelago to continue his study and collection of birds and insect specimens. He remained there eight years, collected 125,660 specimens, and often thought about the problem of the succession of species.

In 1858, on the island of Ternate, just off the coast of the Celebes Islands,* Wallace was in bed suffering from one of his periodic attacks of fever. Suddenly, the solution to the problem he had so long thought about flashed through his mind. Recalling the phrase, “the positive checks to increase,” from Malthus' *Essay*), he immediately realized that this phenomenon could apply to animals as well as to human beings. If there were no checks, the earth would quickly be overrun by the most prolific breeders. Why, then, did some species of plants or animals perish while others survived? The answer came at once: the best adapted survived; the less well adapted perished. Wallace at once set his thoughts down on paper and sent Darwin his essay, “On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type”.

When Darwin read Wallace's paper he was thoroughly impressed. With the publication of Wallace's paper, Wallace would be given credit for a theory that Darwin felt belonged to him, since he had thought of it at least twenty years before. What to do? After much indecision, Darwin finally decided to let his close friends, Lyell and Joseph Hooker, devise a formula that would be fair to both Wallace and himself.

This difficult task was achieved by his friends, who decided that joint papers by Wallace

* Now known as *Sulawesi*

and Darwin would be read before a meeting of the Linnaean Society. The Society agreed, and the papers were read on the evening of July 1, 1858, with Darwin ill in the bed and Wallace in the Far East. What is remarkable is that the papers did not create a furor at the meeting, since most members of the Society disagreed with the concepts of natural selection.

The solution to the problem of Wallace's paper pleased Darwin, and Wallace was delighted that he had been so fairly treated. After the presentation of the two papers, the trustees of the Linnaean Society brought urgent pressure on Darwin to publish as speedily as possible a full account of his "theory." Darwin returned to his work with exemplary energy and, within a year, in 1859, had completed and published his great work, *On the Origin of Species*.[†]

With publication, the storm broke, and has not abated even to this day. While there was much praise for the book from many quarters, the gist of opinions was negative. Scientific opinion gradually came to Darwin's support, assisted especially by Darwin's able friend, Thomas Huxley (known as "Darwin's bulldog"), who for years wrote and spoke in favor of natural selection. The riddle of species was now explained: species were not fixed, but mutable; they evolved from other species through the mechanism of natural selection. Science was never to be the same again.

Darwin's Theory of Evolution

Darwin did not originate the idea of evolution, which has been suggested (or at least hinted at) 200 years previously – and much longer, if we include Greek thought of 2000 years ago. Darwin's grandfather, Erasmus Darwin, had written in defense of evolution before Charles was born, and Lamarck, a French scientist, had drawn up a schema trying to explain how new species were formed. Struggle for existence, extinction of species, variation, adaptation – these were all known and discussed for years by many European scientists. Darwin's great contribution was to bring these divergent ideas together and add the key: natural selection.

In his book, *On the origin of Species*, published in 1859, Darwin explained his concept of evolution:

[†]The complete title of Darwin's book is *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of favoured Races in the Struggle for Life*.

6. All species are capable of producing offspring faster than the food supply increases
7. All living things show variations; no two individuals of a species are exactly alike
8. Because there are more individuals than can possibly survive, there is a fierce struggle for existence and those with a favorable variation in size, strength, running ability, or whatever characteristics are necessary for survival, will possess an advantage over others
9. Over long periods of geologic times, these successful variations produce great differences that result in new species

Darwin called this process “natural selection.” He did not believe in creation by design; that is, that life forms were placed on earth by creation, that variation in plants and animals was part of a grand divine design.

When we look at the intellectual climate of Europe of the Middle Ages, we find that Christianity was associated with certain views of the universe. It was believed that all species on the Earth had been created (according to Genesis of the Old Testament) on a progression from the simplest living forms to the most complex – humans. This progression was not evolutionary; that is, one species did not lead to or evolve into the next. The forms and sequence were fixed, each creature forever linked to the next in a great chain of beings. No new ones had appeared since creation, and none has disappeared. This progression was, in fact, known as the Great Chain of Being, and the plan of the entire universe was seen as the Grand Design, that is, God’s design. The limbs of men and animals seemed designed to meet the purpose for which they are required. The wings of birds, eyes, etc., all of these structures were interpreted as neatly fitting the functions they performed. Furthermore, it had all occurred in quite a short time, since creation was dated at 4004 B.C. by Archbishop James Ussher (1581 – 1656), an Irish prelate and scholar, who worked out the date by analyzing the “begat” chapter of Genesis.

Although scientists remained religiously oriented, their observations and experiments provoked notions of the universe that were new, exciting, and challenging, although sometimes condemned as heretical. At Cambridge, Darwin associated with professors (all churchmen) who were anti-evolutionists, but the radical change in intellectual thought of the seventeenth century enabled scientists of the eighteenth to think about the universe in a manner that made the idea of evolution possible, and paved the way to Darwin.

The view of fixity of species was solidly held by one of the leading naturalists of his day, **Carolus Linnaeus**. The son of a Lutheran pastor, Linnaeus (1707 – 1778) was born at Roeskild, Sweden. He is best known for developing a classification system for plants and animals, first published in 1735, which he called *Systema Naturae*. Linnaeus isolated those particular physical traits that best characterized a particular group of organisms. Linnaeus' scheme was well received throughout Europe, and, when applied to collections in museum and botanical gardens, it worked. He then proceeded to assign names to the animals and plants. Linnaeus used the simple but effective idea of assigning two Latin names to each organism. The first word would be the generic term – the genus – for the organism and the second word, the specific term – the species. Thus, the two words together would become a unit internationally recognized as the name for that particular form. This system of binomial (or binomical) nomenclature was widely accepted, and is still used today.

Linnaeus still adhered to the idea that species, once divinely created, had never changed. It was a fundamental belief of Linnaeus, as it was of his contemporaries, that species were immutable; therefore, there could be no new species.

However, there were other voices, especially in France, raised loudly and clearly in favor of a universe based on change. The leading advocate of this point of view was George Louis Leclerc, who came from an old noble family in Burgundy and was later raised to the rank of Count, under the name of Buffon, by Louis XV. **Buffon** (1707 – 1788), as he is known, was born the same year as Linnaeus. He knew of his contemporary and disagreed with him on most points.

Buffon believed neither in the perfection of nature nor in the idea that nature had purpose. He stressed again and again the importance of change in the universe, and he underlined the changing nature, or mutability, of species. Buffon considered it important to see life as a dynamic system of processes instead of a static pattern of structure. He felt that the true aim of natural history was to discover and understand these processes, not simply to classify their result.

The contrast between the thinking of Linnaeus and that of Buffon reflects not merely the old and the new, but also the response of many scientists and clergymen to publication of Darwin's *Origin*. Although Linnaeus appeared to have modified his views about new species late in life, the concept of immutability of species continued to be the dominant

theme among most scientists. Darwin was familiar with the writings of Buffon, which helped to make a belief in evolution acceptable.

In this enlightened era of the popularization of science (which saw the beginnings of archeology and the recognition that fossil bones belonged to species of animals since perished), we must take notice of a most interesting figure who saw clearly the force of evolutionary ideas. Charles Darwin was well aware of the writings of this man, his grandfather, **Erasmus Darwin** (1731 – 1802), who was a country physician, poet, and versatile and eccentric scientist. Although Charles Darwin had read his grandfather's writings, it is not possible to say what influence these had on his views. Erasmus had not solved the problem of the evolutionary process, but it is likely that his discussion of evolution made it easier to approach it. Erasmus Darwin had little influence on the scientific thought of his day, which is not difficult to understand, since he described his scientific ideas in ambiguous verse. For example, he expressed his thoughts on the struggle for existence thus:

*Where milder skies protect the nascent brood
And earth's warm bosom yields salubrious food,
Each new descendant with superior powers
Of sense and motion speeds the transient hours;
Braves every season, tenants every climate,
And nature rises on the wings of Time.*

During the eighteenth century, Erasmus Darwin wrote about and believed in evolution, but was never able to explain the process. He came close but, as Buffon before him and Lamarck afterwards, he relied on the concept of acquired characteristics to indicate how species were transformed. However, neither Buffon nor E. Darwin codified their beliefs into a comprehensive system. The first European scientist to do this was Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet de **Lamarck** (1744 – 1829). Like Erasmus Darwin and Buffon, Lamarck also developed most of the ingredients of the concept of evolution, but he went beyond these men by organizing his ideas.

One of the points stressed by Lamarck was the interaction of organic forms with their environment. He believed the stability of organic forms was directly proportionate to the stability of conditions of life, and, as the conditions of life changed, organic forms were

altered.

The alterations were caused by the *effort* the form makes in using those parts of its body that are most adaptive under given environmental conditions. Little by little, as time goes on, these changes result in new organs that are passed on through heredity. What is the mechanism that induces change?

If a particular part of the body feels a certain need, “fluids and forces” would be directed toward that point and a new organ would be slowly produced to satisfy that need.

Many of Lamarck’s views of nature and evolution are as valid today as they were 175 years ago. His emphasis on the dynamic interaction of organic forms with the environment and the consequent adaptation is well placed. He brought together vast quantities of materials to support his evolutionary ideas, carrying them beyond those of Buffon. The world of science, especially biology, owes him a great debt.

However, like E. Darwin, he failed to solve the riddle of “how it works”. It is true enough that all living forms may acquire characteristics during their lifetime. We know, for example, that a man may develop large muscles simply through exercise, but we also know that the physical characteristics we acquire in our lifetime (with the possible exception of mutations) are not transmitted to our offspring.

Lamarck, we might say, popularized the idea of evolution, but there remained vehement opposition to the notion that species may change and develop into new species. The outstanding opponent of the evolution at this time was one of the best known scientists of his day. This was **Georges Cuvier** (1769–1832), who was to become famous as the “Pope of Bones,” the father of zoology, paleontology, and comparative anatomy.

Although not an especially religious person, Cuvier never grasped, as Lamarck did, the dynamic concept of nature. Cuvier insisted upon the fixity of species with almost religious fervor, refusing to believe that a new species could evolve from an old one. By this time, most scientists thought it quite obvious that new species of animals and plants had come into existence, and, if Cuvier was to successfully counteract the growing interest into evolution, he had to offer an alternative explanation about how new species could appear. He did so by proposing a theory of catastrophism. This theory was based on the assumption of a series of violent and sudden catastrophes. All creatures living in those parts of the world where “revolutions” or catastrophes took place were destroyed. Then, after things settled down, these areas were restocked with new forms, different from those previously

living there. These new forms came from neighboring areas unaffected by the catastrophes. Cuvier's representation thus avoided the idea of evolution to explain the appearance of new forms.

Cuvier divided the animal kingdom into four divisions or embranchments: vertebrates, mollusks, jointed or segmented animals, and zoophytes (no special nervous system or sense organs). Each of these major groupings was seen as a separate organizational type, and each one had its particular anatomical and physiological characteristics functionally adaptive for the conditions of its environment. Thus, each of these conditions, one separate from the other, was not rigidly set in an inseparable Chain of Being, as was the Linnaean agreement. Although separate, Cuvier believed these divisions fixed and not subject to change. However, since Cuvier separated these four divisions, thus eliminating the Chain of Being concept, he also opened the way for someone else to explain the appearance and disappearance of forms by an evolutionary theory.

Cuvier's influence on Darwin was indirect, since his ideas did not act specifically on matters discussed by Darwin. Still, it may have made it easier for Darwin to argue (and others to accept) the notion that the Chain of Being concept was inadequate. On the other hand, Cuvier's catastrophism was of no help to Darwin; it was quite likely that, early in his thinking, Darwin rejected catastrophism because of the influence of Lyell, the period's most influential opponent of Cuvier's view.

Charles Lyell (1797–1875) was a lawyer by training and geologist by choice. When Darwin returned to England in 1836, he became Lyell's close friend and confidant, a relationship that was to last a lifetime despite differences on a number of intellectual points.

Lyell's important contribution to science was his popular three-volume work, *Principles of Geology* (1830–1833), in which he rejected the catastrophism of Cuvier. Lyell reaffirmed the principle of **uniformitarianism**; that is, no forces had been active in the past history of the earth that are not also working today – an idea introduced into European thought in 1785 by James Hutton. Lyell showed, through the process of uniformitarianism, that the earth's crust was formed via a series of slow and gradual changes.

When he embarked on the *Beagle*, Darwin was more interested in geology than in any other science. In 1832, while in South Africa, Darwin received the second volume of Lyell's *Principles* (Professor Henslow had presented Darwin with the first volume just

before the *Beagle* sailed, but cautioned Darwin not to believe everything Lyell had written). Lyell's work immediately struck a responsive chord as Darwin observed the mountains, rocks, and coastline of South America. From Lyell, Darwin learned first of all about the development of the earth's crust, the environmental conditions that, through the struggle for existence, could modify living forms, and, secondly, about the immense age of the earth, far beyond Archbishop Ussher's 4004 B. C.

Two important points in Darwin's explanation of evolution are the struggle for existence and descent with modification. The principle of struggle for existence was basic to Darwin's evolutionary theory, and this he credits to Lyell, though the idea was not original with him. Descent with modification Darwin saw as a slow and gradual process and, for this to work, time would be necessary. Lyell believed the earth was extremely old, on the order of hundreds of thousands of million years (much older than Buffon had suggested in the previous century), thus giving to Darwin a notion of time that would have made the gradual process of evolution possible.

Shortly after his return to England, Darwin opened his first notebook in July, 1837. He planned to collect evidence on the subject of the gradual modification of species. As he worked, he came to realize that "selection was the keystone of man's success in making useful races of animals and plants. But how selection could be applied to organisms living in a state of nature remained for some time a mystery to me" (F. Darwin, 1950, p. 15). The mystery was solved for Darwin in October, 1838, fifteen months after he had begun his systematic enquiry, when he happened "to read for amusement" Malthus' essay on the principle of population.

Thomas Robert Malthus (1766 – 1834) was an English clergyman, political economist, and devotee of the natural sciences. His work was to become a standard consulted by politicians dealing with population problems and a source of inspiration to both Charles Darwin and Alfred Wallace in their separate discoveries of the principle of natural selection.

In his *Essay*, Malthus pointed out that in human population growth is unrestrained by natural causes, it will double every twenty-five years, but that the capacity for food production increases only in a straight arithmetic progression. In nature, Malthus noted, this impulse to multiply was *checked by the struggle for existence*, but humans had to apply artificial restraints. Malthus emphasized two facts: the infinite fertility of

humankind, and the limited size and resources of the earth.

While, Darwin had already realized that selection was the key to evolution, it was due to Malthus that he saw how selection in nature could be explained. In the struggle for existence, those individuals with favorable variations would survive; those with unfavorable variations would not. The significance here is that Darwin was thinking in terms of individuals (not species) that interact with one another. This was quite different from the nineteenth-century philosophy prevalent in Europe since the time of Plato. It was the significance of individuals in the struggle for existence that led Darwin to his concept of natural selection.

Before Darwin, scientists (Linnaeus and Lyell, for example) thought of species as an entity that could not change, and, if species changed, they were not species.

Individuals within the species did not appear to be significant and, therefore, it was difficult for many scientists to imagine how change could occur.

This emphasis on the uniqueness of the individual (the variation that occurs in all populations— that a population is a group of interacting individuals and not a type) led Darwin to natural selection as a mechanism that made evolution work. Natural selection operates on individuals, favorably or unfavorably, but it is the population that evolves.

Darwin's Evidence

By 1859, Darwin had accumulated a tremendous amount of data. In addition to the thousands of observations made during his five-year voyage on the *Beagle*, Darwin read voluminously in geology, paleontology, and related disciplines, and meticulously collected observations on domesticated plants and animals. Darwin had originally planned to detail all this information in a huge multivolume treatise. But when Wallace forced his hand, Darwin—in *Origin*—summarized his conclusions in what he modestly called an “abstract”.

Domesticated Plants and Animals

Through what Darwin called “unconscious selection” (what today is called “artificial selection”), animal and plant breeders had greatly modified varieties of domestic species during historic times. Darwin believed such observations provided strong support for the

process of natural selection, and was particularly impressed with pigeons (which he had studied and bred for years):

Altogether at least a score of pigeons might be chosen, which if shown to an ornithologist, and he were told that they were wild birds, would certainly, I think, be ranked by him as well-defined species. Moreover, I do not believe that any ornithologist would place the English carrier, the short-faced tumbler, the runt, the barb, pouter, and fantail in the same genus; more especially as in each of these breeds several truly-inherited sub-breeds, or species as he would call them, could be shown him.

Great as are the differences between the breeds of the pigeon, I am fully convinced that the common opinion of naturalists is correct, namely, that all are descended from the rock-pigeon (*Columba livia*) including under this term several geographical races or sub-species, which differ from each other in the most trifling respects (Darwin, 1859, pp. 22 – 23).

Geographic Distribution of Life Forms

Darwin drew widely upon his experience from the Beagle voyage, as well as intimate knowledge of the flora and fauna of his native England, to argue further for the role of natural selection:

Isolation, also, is an important element in the process of natural selection. In a continued or isolated area, if not very large, the organic and inorganic conditions of life will generally be in a great degree uniform; so that natural selection will tend to modify all the individuals of a varying species throughout the area in the same manner in relation to the same conditions. Intercrosses, also, with the individuals of the same species, which otherwise would have inhabited the surrounding and differently circumstanced districts, will be prevented (Darwin, 1859, p. 104).

The Geological and Paleontological Record

Darwin clearly understood that the major verification for his theory of slow and gradual evolutionary modification must come from fossil evidence embedded within the earth's strata. He also recognized that the paleontological record could never be complete (much less, of course, was known about this record at that time). Even given these limitations, Darwin's perceptive use of paleontological examples strengthened his argument and provided a great stimulus for future research:

We can understand how it is that all the forms of life, ancient and recent, make together one grand system; for all are connected by generation. We can understand, from the continued tendency to divergence of character, why the more ancient a form is, the more it generally differs from those now living. Why ancient and extinct forms often tend to fill up gaps between existing forms, sometimes blending two groups previously classed as distinct into one; but more commonly only bringing them a little closer together. The more ancient a form is, the more often, apparently, it displays characters in some degree intermediate between groups now distinct; for the more ancient a form is, the more nearly it will be related to, and consequently resemble, the common progenitor of groups, since become widely divergent (Darwin, 1859, pp. 344 – 345).

Comparative Anatomy

A basic element of biological interpretation in Darwin's time (as well as our own) involves anatomical comparison. How do we know whether two living forms are really related to each other, or to whom a fossil form is related?

We have seen that the members of the same class, independently of their habits of life, resemble each other in the general plan of their organisation. This resemblance is often expressed by the term "unity of type," or by saying that the several parts and organs in the different species of the class are homologous. The whole subject is included under the general name of Morphology. This is the most interesting department of natural history, and may be said to be its very soul. What can be more curious than that the hand of a man, formed for grasping, that of a mole for digging, the leg of the horse, the paddle of the porpoise, and the wing of the bat, should all be constructed on the same pattern, and should include the same bones, in the same relative positions? (Darwin, 1859, pp. 453).

Embryology

It has long been known that the immature stages organisms pass through during development can give important clues concerning evolutionary relationships – a fact that did not escape Darwin's attention:

The embryos, also, of distinct animals within the same class are often strikingly similar; a better proof of this cannot be given, than a circumstance mentioned by Agassiz, namely, that having forgotten to ticket the embryo of some vertebrate animal he cannot now tell whether it be that of a mammal, bird, or reptile. The vermiform larvae of moths, flies, beetles, &c., resemble each other

much more closely than do the mature insects (Darwin, 1859, pp. 455 – 456).

Vestigial Organs

A final line of evidence presented by Darwin concerned those “rudimentary, atrophied, or aborted” organs that appeared to no longer perform any apparent function. If life had not evolved, what possible “Design” could explain their presence?

Rudimentary organs may be compared with the letters in a word, still retained in the spelling, but become useless in the pronunciation, but which serve as a clue in seeking for its derivation. On the view of descent with modification, we may conclude that the existence of organs in a rudimentary, imperfect, and useless condition, or quite aborted, far from presenting a strange difficulty, as they assuredly do on the ordinary doctrine of creation, might even have been anticipated, and can be accounted for by the laws of inheritance (Darwin, 1859, pp. 455 – 456).

Natural Selection in Action

A modern example of natural selection can be shown through research on the process of operation. The best historically documented case of natural selection acting in modern populations deals with changes in pigmentation among peppered moths near Manchester, England. Before the nineteenth century, the common variety of moth was a mottled gray color that provided extremely effective camouflage against lichen-covered tree trunks. Also present, though in much lower frequency, was a dark variety of moth. While resting on such trees, the dark, uncamouflaged moths against the light tree trunks were more visible to birds and were therefore eaten more often. Thus, in the end, they produced fewer offspring than the light, camouflaged moths. Yet, in fifty years, by the end of the nineteenth century, the common gray, camouflaged form had been almost completely replaced by the dark variety.

What had brought about this rapid change? The answer lies in the rapidly changing environment of industrialized nineteenth-century England. Pollutants released in the area settled on trees, killing the lichen and turning the bark a dark color. Moths living in the area continued to rest on trees, but the gray (or light) variety was increasingly conspicuous as the trees became darker. Consequently, they began to be preyed upon more frequently

by birds and contributed fewer genes to the next generation.

In the twentieth century, increasing control of pollutants has allowed some forested areas to return to their lighter, preindustrial conditions with lichen growing again on the trees. As would be expected, in these areas the black variety is now being supplanted by the gray. The substance that produces pigmentation is called *melanin*, and the evolutionary shift in the peppered moth, as well as in many other moth species, is termed *industrial melanism*. Such an evolutionary shift in response to environmental change is called **adaptation**. This example provides numerous insights into the mechanism of evolutionary change by natural selection:

- A trait must be inherited to have importance in natural selection. A characteristic that is not hereditary (such as a change in hair pigmentation brought about by dye) will not be passed on to succeeding generations. In moths, pigmentation is a demonstrated hereditary trait.
- Natural selection cannot occur without variation in inherited characteristics. If all the moths had initially been gray (you will recall some dark forms were present) and the trees became darker, the survival and reproduction of all moths may have been so low that the population would have become extinct. Such an event is not unusual in evolution and, without variation, would nearly always occur. *Selection can only occur with variation already present.*
- “Fitness” is a relative measure that will change as the environment changes. Fitness is simply reproductive success. In the initial stage, the gray moth was the most-fit variety, but as the environment changed, the black moth became more fit, and a further change reversed the adaptive pattern. It should be obvious that statements regarding the “most-fit” life form mean nothing without reference to specific environments.

The example of peppered moths shows how different death rates influence natural selection, for moths that die early tend to leave fewer offspring. But mortality is not the entire picture. Another important aspect of natural selection is fertility, for an animal that gives birth to more young would pass its genes on at a faster rate than those who bear fewer offspring. However, fertility is not the whole picture either, for the crucial element is the number of young raised successfully to the point where they reproduce themselves. We

may state this simply as *differential net reproductive success*. The way this mechanism works can be demonstrated through another example.

In a common variety of smaller birds called swifts, data show that giving birth to more offspring does not necessarily guarantee that more young will be successfully fully raised. The number of birds that mature and are eventually able to leave the nest is a measure of net reproductive success, or offspring successfully raised. The following tabulation shows the correlation between the number of eggs hatched (fertility) and the number of young that leave the nest (reproductive success) averaged over four breeding seasons.

Number of eggs hatched (fertility)	2 eggs	3 eggs	4 eggs
Average number of young raised (reproductive success)	1.92	2.54	1.76
Sample size	72	20	16

As the tabulation shows, the most efficient fertility number is three eggs, for that yields the highest reproductive success. Raising two is less beneficial to the parents since the *end result* is as successful as with three eggs. Trying to raise more than three young is actually detrimental, since the parents may not be able to provide adequate nourishment for any of the offspring. An offspring that dies before reaching reproductive age is, in evolutionary terms, an equivalent of never having been born in the first place. Actually, such a result may be an evolutionary minus to the parents, for the offspring will drain their resources and may inhibit their ability to raise other offspring, thereby lowering their reproductive success even further. Selection will favor those genetic traits that yield the maximum net reproductive success. If the number of eggs laid¹ is a genetic trait in birds (and it seems to be), natural selection in swifts should act to favor the laying of three eggs as opposed to two or four.

Darwin's Failures

¹ The number of eggs hatched is directly related to the number of eggs laid.

Darwin argued eloquently for the notion of evolution in general and the role of natural selection in particular, but he did not entirely comprehend the exact mechanisms of evolutionary change.

As we have seen, natural selection acts on *variation* within species. Neither Darwin, nor anyone else in the nineteenth century, understood the source of all this variation.

Consequently, Darwin speculated about variation arising from “use” – an idea similar to Lamarck’s. Darwin, however, was not as dogmatic in his views as Lamarck, and most emphatically argued against inner “needs” or “effort”. Darwin had to confess that when it came to explaining variation, he simply did not know.

"Our ignorance of the laws of variation is profound. Not in one case out of a hundred can we pretend to assign any reason why this or that part differs, more or less, from the same part in the parents. But whenever we have the means of instituting a comparison, the same laws appear to have acted in producing the lesser differences between varieties of the same species, and the greater differences between species of the same genus. The external conditions of life, as climate and food, &c., seem to have induced some slight modifications. Habit in producing constitutional differences, and use in strengthening, and disuse in weakening and diminishing organs, seem to have been more potent in their effects" (Darwin, 1859, pp. 167 – 168).

In addition to his inability to explain the origins of variation, Darwin also did not completely understand the mechanism by which parents transmitted traits to offspring. Almost without exception, nineteenth-century scholars were confused about the laws of heredity, and the popular consensus was that inheritance was *blending* by nature. In other words, offspring were always expected to express intermediate traits as a result of a blending of their parents’ contributions. Given this view, we can see why the actual nature of genes was thus unimaginable. Without any viable alternatives, Darwin accepted this popular misconception. As it turned out, a contemporary of Darwin had systematically worked out the rules of heredity. However, the work of this obscure Augustinian monk, Gregor Mendel, was not recognized until the beginning of the twentieth century. The concept of evolution as we know it today is directly traceable to developments in intellectual thought in Western Europe over the last 300 years. In particular, the contributions of Linnaeus, Lamarck, Buffon, Lyell, and Malthus all had significant impact upon Darwin. The year 1859 marks a watershed in evolutionary theory for, in that year, the

publication of Darwin's *On the Origin of Species* crystallized the evolutionary process (particularly the crucial role of natural selection) and, for the first time, thrust evolutionary theory into the consciousness of the common person. Debates both inside and outside the sciences continued for several decades (and in some corners persist today), but the theory of evolution irrevocably changed the tide of intellectual thought. Gradually Darwin's formulation of the evolutionary process became accepted almost universally by scientists as the very foundation of all the biological sciences, physical anthropology included. In this, the twentieth century, contributions from genetics allow us to demonstrate the mechanism of evolution in a way unknown to Darwin and his contemporaries. Natural selection is the central determining factor influencing the long-term direction of evolutionary change. How natural selection works can best be explained as differential reproductive success, meaning, in other words, how successful individuals are in leaving offspring to succeeding generations.