

**Tonći Kokić**

Odsjek za učiteljski studij

Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu

Prethodno priopćenje

UDK: 141.155

575.8:1

Primljeno: 26. 08. 2009.

## PLURALIZAM U OBJAŠNENJU EVOLUCIJSKIH ČINJENICA

**Sažetak**

*Teorija biološke evolucije prihvaćena je kao neosporna znanstvena činjenica u prirodoznanstvu, no njezin utjecaj nadilazi područje znanosti. Zato teorija evolucije uz svoj visok utjecaj u znanosti ima i izvanznanstvene implikacije (politika, religija, etika, kultura). Teorija evolucije nije završena jedinstvena teorija nego dinamično područje s više različitih teorija ili skupina teorija. Uz to, ne postoji konsenzus oko načela koje pokreće preoblikovanje i umnažanje organskih oblika nego više načina objašnjenja evolucijskih promjena. Mogućnost pluralističkog objašnjenja evolucijskih činjenica i načela doprinos je suvremene filozofije znanosti koja ne vidi znanstvene teorije kao završene oblike podložne tek ispitivanju formalne i logičke strukture nekog stupnja posjedovanja znanja, nego kao promjenjive tvorevine koje se stalno preoblikuju i usavršavaju. Slijedeći taj cilj, ovaj rad uz određenje načela teorije evolucije predstavlja četiri alternativne teorije ili skupine teorija: 1) skupinu saltacionističkih teorija; 2) neolamarkizam; 3) ortogenetske teorije i 4) teoriju morfogenetskih polja. Alternativne teorije tvore brojne koncepcije koje pokušavaju usavršiti dosadašnja rješenja ili odgovoriti na neodgovorena ili loše odgovorena pitanja unutar standardne teorije evolucije. Stoga, proučavanje alternativnih teorija evolucije nije iracionalno i nelogičko jer može doprinijeti napretku znanosti. Promjenjivost znanstvenih teorija upućuje na mogućnost daljnjeg razvoja znanstvenih teorija pa ni standardno gledište teorije evolucije također nije neupitno.*

**Ključne riječi:** *alternativne teorije, evolucija, morfogenetska polja, načela preoblikovanja, neolamarkizam, ortogenetske teorije, saltacionizam.*

## Uvod

Pišući o različitim objašnjenjima evolucijskih promjena Mayr (1982:525) u knjizi *The Growth of Biological Thought* naziva takva objašnjenja alternativnim teorijama evolucije. Pojam alternativno ne zrcali posve precizno značenje takvih teorija ili sadržaj ovog rada. Uobičajeno se smatra da alternativno znači izražavanje ili prikazivanje nečega što postoji izvan tradicionalnog ili ustanovljenog institucijama odnosno sustavima, no postoje neke zapreke takvom tumačenju. Suprotno razumijevanju alternativnog kao jedne od više stvari od kojih se može odabrati jedna bez izričitog isključenja drugih, alternativno se s obzirom na latinski korijen (lat. *alter*-drugi od dva) odnosi na izbor između svega dvije mogućnosti i to u smislu ekskluzivne disjunkcije – jedan ili drugi.<sup>1</sup> Ovaj rad, pak, donosi prikaz više mogućnosti pa se oslanja na uobičajeno shvaćanje alternativnog, naginjući epistemološko-ontološkom pluralizmu. Ni pojam evolucije, pa i kada se jasno misli na njegovo biološko značenje, također nije jednoznačno određen, no radi važnosti toga pojma njegovom objašnjenju posvećeno je posebno poglavlje (2. Teorija evolucije).

Razloga za prikaz alternativnih teorija evolucije ima više. Prvi je u sporu oko naravi znanstvenog znanja u kojem znanstvena zajednica, a poglavito filozofija znanosti, priznaje legitimnost oprečnim stavovima realizma i instrumentalizma. Visoki ugled novovjekovne znanosti<sup>2</sup> počiva uglavnom na nespornoj sposobnosti kontroliranja i upravljanja prirodom. No, da bismo mogli kontrolirati i upravljati pojavama, potrebno je poznavati univerzalne zakone kojima se može precizirati uvjete pod kojima se javljaju ispitivani učinci pa ih onda i predviđati znanstvenim teorijama (O'Hear, 2007). Unatoč sve većoj preciznosti predviđanja i neprekidnom sve bržem ireverzibilnom rastu znanstvenog znanja, nema sloge oko naravi znanstvenog znanja: realizam<sup>3</sup>, doduše, tvrdi da postoji svijet neovisan od promatrača i da se može postići znanje o njemu, no, s druge strane, instrumentalisti<sup>4</sup> priznaju uspjeh praktičnog znanstvenog odnošenja

1 Prema Lewisu i Shortu (1879) ovo je tradicionalno tumačenje pojma alternativnog.

2 Novovjekovna znanost započinje radovima Bacona, Galileija, Descartesa i Newtona. Osnovna obilježja novovjekovne znanosti u odbacivanju su esencijalizma i teleologije, kao i u početku primjene novih načela i metodologije: promatranja, mjerenja i pokusa. DeWitt (2004:1–13) donosi iscrpnu listu razlika aristotelovskog i newtonovskog pogleda na svijet, odnosno skupa uvjerenja dvaju razdoblja koja su vremenski i sadržajno puna šira od njihova naziva (*Worldview ili Weltanschauung*).

3 Postoji više inačica znanstvenog realizma, no u osnovi realizam tvrdi postojanje svijeta neovisnog od promatrača, kao i mogućnost stjecanja znanja o tom svijetu. Tako Fine (1998) navodi: „Znanstveni realizam tvrdi postojanje predmeta znanstvenog znanja neovisno o umu ili djelovanju znanstvenika...” Fine (1999:708) i na drugom mjestu tvrdi da, s obzirom na znanost: „... realizam tvrdi da, neovisno o našim reprezentacijama, postoje entiteti opisani našim znanstvenim teorijama i da su same teorije objektivno istinite (barem približno).“ Ublaženija inačica realizma tvrdi da barem teorije zrele znanosti zrcale obilježja svijeta kakav je po sebi. Ova inačica ne obazire se na osporavanje izraslo na argumentu iz brojnih opovrgnutih znanstvenih teorija.

4 Audi (1999:438) opisujući obilježja instrumentalizma navodi: „Instrumentalizam, u svom najopćenitijem značenju, predstavlja vrstu antirealističkog gledišta na znanstvene teorije gdje su teorije konstruirane kao mehanizmi izračunavanja ili instrumenti za dogovorno pokretanje od danog skupa

prema svijetu istovremeno odričući znanosti poznavanje zbiljnosti toga svijeta. Očiti neuspjeh u dokazivanju sposobnosti znanstvenog znanja u prikazu svijeta kakav jest po sebi otvara pitanje „Koliko je pouzdano, tj. sigurno, objektivno i istinito, znanošću stečeno znanje?“ (Lelas, 2000). Stoga, filozofija znanosti unutar epistemologije pita trebamo li vjerovati što nam znanstvenici govore, i unutar metafizike, kakav je taj svijet, ako su znanstvenici u pravu (Papineau, 2003). Razmatranje naravi znanosti ide od idealizacije znanstvenog znanja logičkog pozitivizma bečkog kruga i logičkog empirizma berlinskog kruga, preko sumnjičavosti, kritika i optužbi filozofa okupljenih u frankfurtski krug pa do sveobuhvatne rekonstrukcije znanosti Kuhna, Lakatosa, Laudana, Toulmina, Feyerabenda i drugih koji uključivanjem povijesti i sociologije znanosti dovode u pitanje njezinu racionalnost ili racionalnost njezinih dijelova (u kontekstu razlikovanja otkrića i opravdanja). Lelasova (2000) u osnovi nalazi postojanje dviju struja filozofije znanosti: jedna je analitička filozofija angloameričkog svijeta po kojoj je znanstveni pristup svijetu uzor i ideal sve ostale spoznaje, a druga je mozaik različitih filozofskih pravaca (fenomenologija, filozofija života, egzistencijalizam, hermeneutika, strukturalizam) sakupljenih pod nazivom kontinentalne filozofske tradicije.<sup>5</sup> Segmenti ove druge struje vide znanost tek kao jedan od legitimnih načina spoznaje. Slično tome suvremena filozofija znanosti upućuje na teorijski pluralizam: ontološki, epistemološki i metodološki.

Drugi razlog za prikaz alternativnih teorija evolucije u neodređenosti je pojava istinitosti koji je nužan za priznanje objektivnosti znanstvenih teorija (kriterij objektivnosti jedan je od glavnih atributa znanosti čak i za antipozitiviste). Nisu, dakle, niti svi uvjereni da prirodna znanost svojim teorijama detaljno opisuje i razjašnjava strukturu prirode i razotkriva esenciju stvari i pojava, ili da barem ima potencijal ostvariti to u svojoj zreloj fazi. To da su znanstvene teorije istinite ili da mogu biti istinite, dvojbeno je iz više razloga: čak i logički empirizam iz svoje sfere epistemološkog i ontološkog monizma, bez izravnog priznanja ovisnosti opažanja o teoriji, odbacuje mogućnost uvjerljive verifikacije (ideal provjerenosti sada zamjenjuje mogućnost provjerljivosti<sup>6</sup>) bilo koje znanstvene teorije tražeći zamjenu u pojmu stupnjevitog rasta potvrđivanja.<sup>7</sup> Uz to su temeljne znanosti, poput fizike 20.

opažanja prema predviđenom skupu opažanja.“ Instrumentalistički pragmatizam smatra da su prikladnije znanstvene teorije ne one bliže ‘istini’, nego one koje su korisnije ljudskim potrebama.

<sup>5</sup> Možda začudno, no pojam kontinentalne filozofije skovali su analitički filozofi u Velikoj Britaniji i SAD-u poslije II. svjetskog rata (May, 2005:467), iako među njima postoje značajne razlike (Audi, 1999:180). May (2005) donosi prikaz razlika između kontinentalne i analitičke filozofije.

<sup>6</sup> Najpoznatiji radnik na kriteriju demarkacije znanosti i neznanosti je Karl R. Popper s kriterijem opovrgljivosti, tj. falsifikacije. Ideju je objavio 1963. u knjizi *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*.

<sup>7</sup> No, čak je i verifikacija ili potvrđivanje, kako kaže Williams (2004:68): „...pokazivanje kako je vjerojatno da su nečija vjerovanja istinita“. Tako i u verifikaciji nalazimo tek vjerojatnost. Što bi tek bilo kada bi zahtijevali Descartesov kriterij znanja gdje je vjerovanje znanje samo ako je dokaz protiv svih sumnji, čak i

st. (poglavito teorija relativnosti i kvantna fizika), u tolikoj mjeri izgubile oslonac u promatranju i bile prisiljene osloniti se na interpretaciju da je misaoni eksperiment postao uobičajeni argument znanstvenih rasprava.<sup>8</sup> Također, nije jasno značenje samog pojma istinitosti – misli li se pod time na teoriju korespondencije, teoriju koherencije ili pragmatičnu teoriju (spomenu li se samo glavne teorije istinitosti)<sup>9</sup> (Audi, 1999:930). Treći razlog za prikaz alternativnih teorija evolucije u sporu je oko naravi znanja o živome svijetu,<sup>10</sup> pripada li uopće proučavanje živoga unutar sustava znanosti i je li struktura biologije sumjerljiva prirodnim znanostima čiji zakoni imaju strog kondicionalan oblik (Sober, 2000). Ovaj spor donekle je sličan sporu oko naravi znanstvenog znanja u cjelini, no u specifičnom području proučavanja živog svijeta. Proučavanje strukture znanosti živog svijeta ponešto je zanemareno u filozofiji znanosti, ali ne radi svoje nezanimljivosti, nego zbog tvrdokornog opiranja rješenju (iako pomodnost i zamor filozofu ne bi smio biti kriterij za [ne]izbor tema). Četvrti razlog za prikaz alternativnih teorija evolucije sadrži teorijske i empirijske probleme s kojima se suočava svaka od etapa razvoja etablirane teorije evolucije jer nisu dosljedno objašnjeni svi problemi, navedimo samo neke: nedostatak generalizacija u obliku strogih zakona, optužba o tautološkoj strukturi teorije, nedostatak izravnih empirijskih dokaza, problem utemeljenosti analogije umjetnog i prirodnog odabira, dugotrajna stabilnost vrsta, manjak fosilnih nalaza-stratigrafske rupe, embriologija i ontogenija, a dijelom i bolja alternativna objašnjenja pojedinih problema. Iz brojnih kritika teorije evolucije Mayr (1988:534) navodi posebno osjetljive vidove suvremene, sintetske etape teorije: nesukladnost darvinizma s molekularnom biologijom, nesukladnost neodarvinističkog viđenja specijacijskih modela s novim istraživanjima, nesukladnost novopredloženih teorija evolucije, poput punktualizma (prikazanim u potpoglavlju 3.1, nap. a.), sa sintetskom teorijom, neuspješnost sintetske teorije u objašnjenju uloge razvitka<sup>11</sup> u evoluciji, nemogućnost objašnjenja makroevolucije čak i kada se

---

najpretjeranijih? (Sosa, 2004). Slično nalazimo i kod Poppera (1963:278) koji piše: „Naša znanost nije znanje (episteme): ona nikada ne može polagati pravo na to da je dostigla istinu, pa čak ni neku zamjenu za nju, kao što je vjerojatnost.“

8 Jedan od najpoznatijih primjera takvog tipa pokusa je pokus poznat pod nazivom Schrödingerova mačka. Ovaj pokus prikazuje problem, ili paradoks, koji nastaje kopenhaskom interpretacijom kvantne teorije na predmete svakodnevnog iskustva.

9 Sažeti i informativni prikaz teorija istinitosti daje Audi (1999), a iscrpni eseji o istoj temi mogu se naći kod Mikulić (2004).

10 Spor oko naravi znanja o živom svijetu uglavnom se vodi između suprotstavljenih tabora provincijalista i autonomista. Provincijalisti tvrde rubni položaj biologije, koja treba slijediti znanosti poput fizike, a autonomisti tvrde posebnost znanosti o živome. U osnovi, ovaj spor želi usporediti strukturu biologije sa strukturom tzv. egzaktnih znanosti poput fizike i kemije koje se oslanjaju na stroge generalizacije – zakone. Nema brojnijih radova potpuno posvećenih ovoj temi, no kod Munsona (1975), Mayra (1982; 2004), Kitchera (1984) i Rosenberga (1985;1994) mogu se naći izvanredni veći dijelovi ili cijeli radovi.

11 Potrebno je razlikovati pojmove razvitka i razvoja: razvitak je nešto što se događa prema nekom postojećem obrascu ili kalupu, a razvoj je nešto bez strogog obrasca ‘razmatanja’. Prema ovome razvitak se odnosi na embrionalne procese.

ne prihvaća genotip kao evolucijska jedinica i iskrivljena evolucijska slika nastala zanemarivanjem selekcijskih ograničenja (prikazanih u potpoglavlju 3.4, nap. a.).

Prvi korak u prikazu alternativnih teorija evolucije zahtijeva razmatranje brojnih značenja evolucije.

## Teorija evolucije

Teorija evolucije predstavlja glavni problem filozofije biologije (Rosenberg i McShea, 2008:7). Većina misli da je značenje teorije evolucije nesporno, no brojni autori iz područja filozofije i biologije nalaze kako nije jasno što ona označava niti je jasno određeno njezino područje. Rosenberg (1985:31) tako piše:

„Teorija evolucije unutar sebe je nasilno razdijeljena kontroverzama, i ne postoji sloga niti oko kanonskog iskaza njezine centralne ideje.“

Općenito se evolucija (lat. *evolvere* – razmotati, razviti, izvaljati) koristi za naziv nekakve promjene koja je usmjerena napretku, razmatanju, često uz skrivenu implikaciju da je to nešto unaprijed zamotano pa se onda mora i razmotati. Evolucija se u tom smislu koristi za opis pojava usmjerenih takvom napretku, od kozmičkih pojava koje se razmataju iz crvenih divova u bijele patuljke, preko ljudskih institucija koje u političkom području napreduju iz različitih oblika tiranije prema demokraciji, do usavršavanja tehnološko-industrijskih proizvoda. Pri tome, uvijek se pretpostavlja nastanak nečeg novoga, a ne samo umnažanje istovrsnih predmeta ili pojava. U suprotnome, već bi umnažanje jedinki neke vrste predstavljalo evoluciju, što nije točno. Prvu načelnu definiciju evolucije dao je Spencer<sup>12</sup> (1870:396) 1857. godine:

„Evolucija je integracija materije i popratnog trošenja gibanja; pritom materija prelazi iz neodređene i nepovezane jednolikosti u definiranu i povezanu raznovrsnost; a usporedno s time preoblikovanju podliježe i sačuvano gibanje.“

Zanemarimo li različita nebiološka značenja koja opisuju evoluciju kao kumulativnu promjenu kroz vrijeme (Scott, 2009) pa i ona univerzalna na čije se značenje oslanja svaka kasnija biološka definicija, uobičajeno se smatra da se teorija biološke evolucije tiče vrsta i njihove evolucije (Rosenberg, 1985:137), bilo da je riječ o promjeni učestalosti gena u populaciji (Sober, 2000:1) ili dijeljenu zajedničkog pretka (Scott, 2009:25).

12 Građevinski inženjer Herbert Spencer (1820–1903) poznatiji je po svojoj društvenoj teoriji, kasnije nazvanoj socijalni darvinizam, koja analogijom s Malthusovom idejom iz rada *Essay on the Principle of Population* iz 1798., po kojoj stanovništvo raste brže od resursa za preživljavanje, govori o nemilosrdnoj borbi za opstanak u ljudskom društvu i preživljavanju najjačih. Spencer je i tvorac kontroverznog pojma opstanka najpodobnijih (*survival of the fittest*), koji je i Darwin prihvatio na Wallaceov (više o Wallaceu ima u podnožnoj bilješci 15) nagovor, zamijenivši njime vlastiti pojam prirodnog odabira. Wallace je smatrao da pojam prirodnog odabira može obmanuti mišlju kako se zahtijeva namjera i usmjerenje.

Preciznu definiciju teorije evolucije, jasno razdvajajući opće značenje od onog biološkog, daju Laubichler i Maienschein (2009:331):

„*Evolucijom* prije označavamo biološku teoriju evolucije nego opće evolucijske ideje, ona je takvo, naturalističko, materijalističko objašnjenje promjena populacija kroz vrijeme da naslijeđene varijacije ostaju sačuvane i da vode različitim oblicima i postanku novih vrsta koje su prilagođene svojim okolišima.“

Sam Darwin u *Postanku vrsta* priznaje postojanje trideset i četiri suvremenika ili starija autora koji su vjerovali u promjenjivost vrsta, a Osborn (više o Osbornu ima u podnožnoj bilješci 34) u knjizi *Od Grka do Darwina* iz 1894. nabraja stotinjak prethodnika koji su zagovarali promjenjivost i postanak novih vrsta. No, nisu svi vjerovali u isto načelo evolucijske promjene niti je uspostavljen konsenzus oko tog načela do danas. Teorija evolucije mnogima se čini dobro integrirana i neproturječna teorija, i što je možda od presudne važnosti za njezino prihvaćanje, vrlo jednostavna. Sve to, ipak, nije dovoljno za njezino bespogovorno prihvaćanje pa Mayr (1976:9) navodi kako mnogi na nju reagiraju tipičnim načinom:

„Priča koju ste predstavili (teorija evolucije) zvuči prilično logično i neporecivo, ali još uvijek se ne mogu oteti dojmu da tu nešto nije kako treba.“

Postoji i problem određenja područja na koje se odnosi teorija evolucije jer neki poistovjećuju (Sober, 2000:10–12) evoluciju s mikroevolucijom (promjenama ispod ili unutar razine vrste), a nekima je prava evolucija samo (Sober, 2000:12) makroevolucija<sup>13</sup> (promjene iznad razine vrste ili postanak novih vrsta) kojom se objašnjava postanak, razvoj i izumiranje glavnih taksonomskih skupina (Sepkoski, 2008). Uz ovaj problem veže se i spor oko primjenjivosti mehanizama mikroevolucije na makroevoluciju, što su jedni, poput Filipčenka, osporavali (više u podnožnoj bilješci 13), a drugi, poput Dobzhanskog<sup>14</sup> kao glavnog pobornika moderne sinteze, zagovarali. Ostavivši po strani fundamentalističke primjedbe, i za mnoge biologe teorija evolucije empirijski je isprazna i cirkularna. Rosenberg (1985:126–127) piše da se teoriji evolucije prirodnim odabirom (upravo je prirodni odabir jedna od ključnih razlika između Darwina i brojnih prethodnika<sup>15</sup> i alternativnih teorija) predbacuje:

13 Tvorac pojma makroevolucije, a u suvremenom značenju i mikroevolucije, ruski je entomolog Jurij Filipčenko. On ove pojmove spominje prvi put 1927. u knjizi *Variabilität und Variation*.

14 Genetičar Theodosius Dobzhansky (1900–1975) jedan je od rijetkih evolucionista koji je eksplicitno isticao sklad Božje milosti i prirodnih sila postanka. Za brojne druge evolucija neka je vrsta alternative kršćanstvu, neka vrsta 'svjetovne religije' (Ruse, 2009).

15 Alfred Rusell Wallace (1823–1913) neovisno je o Darwinu otkrio i razvio teoriju evolucije prirodnim odabirom (Stephens, 2007: 112). Wallace i Darwin zajedno su 1858. predstavili novu teoriju u londonskoj podružnici Linnéovog društva. Međutim, Wallace je odustao od načela prirodnog odabira kod objašnjenja

„Optužba je da, jer je lišena empirijskog sadržaja, teorija prirodnog odabira nije teorija nego prije prazna i tautološki trivijalna, maskirana definicija, neopovrgljivi dio metafizičke špekulacije.“

Brojni autori, poput Sobera (2000:71), priznaju kako teorija evolucije sadrži tautologiju (opstanak najpodobnijih, više u podnožnoj bilješci 12), no tvrdeći kako činjenica o postojanju tautologije u teoriji evolucije ne znači da je cijela teorija tautologija. Drugi pak, svjesni problema teorije evolucije i njezine moguće neobjektivnosti, poput Ereshefskyja (2007:414), pišu: „Naravno, ova slika evolucije može biti pogrešna, ali to je trenutno najbolja slika evolucije koju imamo.“ Tako prirodni odabir ostaje prevladavajući način objašnjenja evolucijskih promjena, iako čak i najodlučniji darvinisti poput Mayra (1988:192) nalaze:

„Mora se priznati, da je taj položaj (prevladavajući ili dominantni, nap. a.) postignut manje količinom neoborivih dokaza koje je bila u stanju pokazati nego propustima svih ostalih protivničkih teorija.“

Nije jasno je li teorija evolucije jedinstvena ili se sastoji od više teorija<sup>16</sup> i koja je poveznica između teorije evolucije i ostatka biologije (Rosenberg, 1985:31). Ruse (2009:14–35) navodi da se teorija evolucije razvijala kroz tri različite etape (klasična etapa ili klasični darvinizam, genetska etapa i sintetska etapa).<sup>17</sup> Uz ove etape postoji i poslijesintetska etapa razvoja, no u njoj se, kao i u ostalima, uvijek prepoznaje čvrsta jezgra teorije koja ostaje nepromijenjena. Ta čvrsta i nepromijenjena jezgra, grubo govoreći, sastoji se u načelu evolucijske promjene iz dva koraka: besciljne slučajne mutacije i nužnog prirodnog odabira.<sup>18</sup> Neki autori prihvaćaju dio darvinističkih ili neodarvinističkih stavova, odbacuju druge dijelove teorije, a neke mijenjaju alternativnim rješenjima. Dobar primjer fenomen je prirodnog odabira koji se ponekad prihvaća u nešto izmijenjenom obliku, poricanjem njegove isključive uzročnosti evolucijskim promjenama, ili pridavanjem drugog značenja, poput stabilizacijske uloge. Sve to govori kako ne postoji jedna nego više teorija evolucije. Po Mayru (1982:360) može se govoriti o čak šest glavnih teorija evolucije (neke s

---

postanka čovjeka jer za njega prirodni odabir nije sposoban izgraditi biće koje ima veliki mozak i moralno promišlja.

16 Mayr (2004:99) nalazi da darvinizam ne može biti jedna, homogena teorija: „Ovdje stoji jedan uvjerljivi razlog zašto darvinizam ne može biti izdvojena homogena teorija: Organska evolucija se sastoji od dvaju neovisnih procesa, preoblikovanja u vremenu i bioraznolikosti (ekološki i geografski) u prostoru.“

17 Mayr (1988:536) navodi značajnije modifikacije teorije evolucije po stupnjevima: Weismannov utjecaj 1883–1886; mendelizam oko 1900; fisherizam 1918–1933; evolucijska sinteza 1936–1947; poslije sintetski razvoj 1947–1970; teorija isprekidane ravnoteže 1954–1972; ponovno otkriće spolnog odabira 1970-tih-1980-tih.

18 Drugi uzroci evolucijske promjene su besciljni odgovor (npr. od radijacije), mutacijska i razvojna ograničenja kao i učinci negenetskog nasljeđivanja (epigenetskog).

više potpodjela). Tih šest teorija (ili skupina teorija) su: 1) skupina teorija koje imaju ugrađenu sposobnost porasta savršenstva (autogenetska teorija) po kojima uslijed načela savršenstva sadržanog u živom svijetu evolucija može teći samo pravocrtno; 2) teorije čije je načelo evolucijske promjene temeljeno na učinku uporabe i neuporabe, u kombinaciji s nasljeđivanjem stečenih osobina; 3) teorije po kojima su evolucijske promjene izravno potaknute od okoliša; 4) saltacionističke, tj. mutacionističke teorije koje pretpostavljaju skokovitu, diskontinuiranu mutacijsku promjenu u jednoj ili više fenotipskih osobina, a koje su obično izuzetno važne; 5) teorije po kojima preoblikovanje organskog nastaje besciljnim razlučivanjem oblika na koje nema utjecaja ni okoliš (izravno ili putem prirodnog odabira) ni unutarnji čimbenici i 6) teorije po kojima je upravljanje promjenama organskih oblika zasnovano na slučajnim, tj. besciljnim varijacijama i prirodnom odabiru, a što je gledište klasičnog darvinizma i djelomično moderne sinteze (kod sinteze uz dodatak besciljnog odgovora poput radijacije te mutacijskog i epigenetskog ograničenja). Mayrov popis od šest različitih teorija u kritičko razmatranje prihvaćaju i drugi autori pa i nepomirljivi darvinisti poput Dawkinsa (1998:18).<sup>19</sup>

Teorije koje daju alternativna objašnjenja s obzirom na darvinističko i neodarvinističko gledište teorije evolucije mogu biti „negativno definirane“ prema gruboj podjeli o načelnoj neprihvatljivosti četiriju teza: 1) ne mogu prihvatiti gradualizam;<sup>20</sup> 2) ne mogu prihvatiti odbacivanje nasljeđivanja stečenih osobina; 3) ne mogu prihvatiti odbacivanje finalističkih pretpostavki i 4) ne prihvaćaju punovažnost načela prirodnog odabira. Mayr (1982) smatra najprihvatljivijim klasificiranje različitih alternativnih teorija s obzirom na odbacivanje neke od prvih triju navedenih sastavnica standardne teorije evolucije. S obzirom na četvrtu sastavnicu, vrijedno je istaknuti jednu suvremeniju alternativu koja ne osporava u potpunosti načelo prirodnog odabira, ali odlučujuće redefinira njegovo značenje. U skladu s Mayrovom klasifikacijom, koja ističe najutjecajnije i najbolje definirane alternativne teorije evolucije, može se govoriti o sljedećim skupinama teorija: skupini saltacionističkih teorija, neolamarkizmu i ortogenetskim teorijama. Sličnu klasifikaciju alternativnih teorija nalazimo i kod Rosenberga (1985:175):

„Između ovih takmaca barem tri (teorije evolucije, nap. a.) su imale pristaše dostojne povjerenja u područje biologije u poslije Darwinovskom razdoblju. Ove tri teorije su Lamarckova hipoteza o nasljednom prijenosu stečenih

19 Richard Dawkins pripada među najznačajnije pripadnike tzv. novih ateista koji smatraju, kao sam Dawkins u knjizi *The God Delusion* iz 2006., da su kršćanstvo i druge religije glavni izvor ljudskih teškoća te da ih treba zamijeniti svjetovnom filozofijom koju nalazimo u Darwinovoj misli (Ruse, 2009:44).

20 U području evolucijske biologije gradualizam označava „...evoluciju prema stalnoj mjeri malih koraka...“ (Rosenberg, 1985:177).



obilježja; saltacionistička teorija, prema kojoj se evolucija ne odvija isključivo ili čak većinom odabirom malih varijacija, nego barem ponekad pojavom velikih nasljednih promjena, takozvanih makromutacija; i ortogenetska teorija, koja drži evoluciju učinkom promjena nasljednih varijacija koje ih neprestano usmjeravaju podalje od adaptacija usmjerenih slabljenju-proizvodnji štetnih adaptacija.“

Ovaj rad, uz te teorije i skupine teorija, donosi i prikaz revitalizirane teorije morfofenetskog polja, koja sada nije više samo u sferi embriologije, nego proteže svoj utjecaj na teoriju evolucije i ima važne implikacije na čvrstu jezgru standardne teorije evolucije. Sljedeće poglavlje prikazuje izabrane alternativne teorije evolucije.

## Alternativne teorije

### Saltacionističke teorije

Saltacionističke<sup>21</sup> teorije ukazuju na očiti nedostatak međuoblika između većine viših svojti. Saltacionisti usto, sasvim utemeljeno, ukazuju na očitu poteškoću u objašnjavanju selektivnih prednosti novih struktura u njihovoj početnoj fazi te još ukazuju na postojanje dramatičnih mutacija koje rezultiraju odijeljenim, zasebnim fenotipovima. Suvremena neodarvinistička sinteza vidi makroevolucijski proces (postanak viših svojti) kao stalnu promjenu niskog intenziteta, dok saltacionistička ideja vidi proces koji se oslanja na nastanak velikih promjena niskog stupnja uspješnosti. Saltacionističke ideje, barem one 20. stoljeća,<sup>22</sup> nisu nastale bez osnove, nego uočavanjem nekih nepravilnosti u fosilnim nalazima. Fosilne naslage koje sadrže uspješno evoluirane linije često su razdvojene pukotinama 50000–100000 godina (Futuyma, 1986), uslijed čega je nemoguće izvući zaključak o kratkotrajnim promjenama obilježja neke vrste ili se pak može zaključiti kako nije ni bilo takvih promjena. S druge strane, fosilni nalazi ukazuju na dugotrajne linije koje nisu mijenjale bitne osobine milijunima godina, kao i na iznenadnu pojavu njihovih morfološki različitih srodnika (predaka ili potomaka) bez ikakvih srodnih (među)oblika. Fosilni nalazi upućuju na veoma duga vremenska razdoblja bez ikakvih morfoloških promjena, ili s vrlo malim morfološkim promjenama. Ta duga vremenska razdoblja povremeno se prekidaju vrlo brzim promjenama uz uspostavu novog stabilnog oblika. Eldredge i Gould (1973) nazivaju takav obrazac evolucijske promjene isprekidanom

21 Korijen pojma saltacionizam je u latinskom *saltus*, skok. Različite oblike saltacionističkih teorija podržavali su brojni evolucionisti, od Thomasa Henryja Huxleyja do Stephena Jaya Goulda. Zajedničko obilježje svih oblika saltacionizma je u zanemarivanju uloge prirodnog odabira i prilagodbe (adaptacije).

22 Mayr (1988:457) navodi da je većina teorija evolucije prikazanih u Osbornovoj knjizi *From Greeks to Darwin* (vidi poglavlje 2) bila saltacionistička, kao i da Darwinova teorija nije prekinula tu tradiciju: „...koja je nastavila bujati u radovima T. H. Huxleyja, Batesona, de Vriesa, Willisa, Goldschmidta i Schindewolfa“.

ravnotežom (*punctuated equilibrium, PE*).<sup>23</sup> Teorija isprekidane ravnoteže ističe vrlo dugačko razdoblje nepromjenjivosti vrsta, odnosno njihovu dugotrajnost uz skokovitu promjenu. Ta dugotrajnost vrsta, po autorima teorije isprekidane ravnoteže, ukazuje na otpornost kontinuiranim promjenama koje su nužne za objašnjenje evolucijskih promjena Darwinovim tipom objašnjenja. Punktualistički argumenti imaju dva zajednička obilježja (Travis i Reznick, 2009:127):

„Prvo, pretpostavljeno je da je prirodni odabir učinkovit samo u finom ugađanju organizama na promjene malog stupnja u njihovom okolišu. Drugo, procesi koji uzrokuju isprekidanost nisu oni prirodnog odabira.“

Ovaj citat, zapravo, odriče prirodnom odabiru sposobnost objašnjenja svih aspekata i oblika živih bića izravno prirodnim odabirom, no bez ikakvih teleoloških implikacija. Naime, pogotovo je Gould bio pod utjecajem D'Arcyja Thompsona koji je morfologiju povezivao s učincima, većinom fizikalnih zakona. Eldredge i Gould u razvoju svoje teorije<sup>24</sup> oslonili su se na Mayrovu (1963) teoriju peripatrijske specijacije<sup>25</sup> (specijacije koja se razvija iz perifernih područja populacije). Po teoriji peripatrijske specijacije većina evolucijskih promjena događa se nakon stjecanja reproduktivne izolacije u kratkom vremenskom odsječku, u malim, lokaliziranim populacijama. Schopf (1981) smatra kako vrste mogu evoluirati u geološki kratkom vremenskom razdoblju, od nekoliko godina do nekoliko tisuća godina. Futuyma (1986) precizira takve tvrdnje nalazeći kako teorija isprekidane ravnoteže uključuje u sebe tradicionalni proces stupnjevite evolucije sa specijacijom populacija i stupnjevitim (no vrlo brzim) promjenama obilježja vrste, pod utjecajem genetskog drifta (slučajnim promjenama učestalosti genotipa unutar populacije) i pojedinačne selekcije.

Jedna od najutjecajnijih teorija specijacije (procesa postanka novih vrsta ili kladogeneze, za razliku od anageneze ili filetske evolucije koja se događa unutar linija) proizlazi iz ideje kako se iznenađan postanak novih vrsta može objasniti makrogenetskim promjenama. Takva teorija specijacije pretpostavlja jedinku kao evolucijsku jedinicu koja prolazi kroz bitnu genetsku rekonstrukciju. Makrogenetska teorija koja zahtijeva istovremeno postizanje reproduktivne izolacije i ekološke kompatibilnosti ne može biti izravno dokazana nekim pokusom uslijed nemogućnosti uočavanja tako velikog skoka. Ovaj način ostvarenja makromutacijskih promjena postiže svoju punu snagu kod Goldschmidta tvrdnjom kako pojedine „sistemske

23 Travis i Reznick (2009:126) navode teoriju isprekidane ravnoteže kao trenutačno najznačajniji znanstveni argument protiv prirodnog odabira kao jedinstvenog, ujedinjujućeg uzroka mikro- i makroevolucije. Ponegdje, no vrlo rijetko, teorija isprekidane ravnoteže (*punctuated equilibria*) označava se skraćenicom PE, kao kod Barahon i Cachón (2008:595–617).

24 Eldredgeova i Gouldova teorija razvijala se i mijenjala pa su tako autori donekle mijenjali pretpostavljene mehanizme postanka novih vrsta (Travis i Reznick, 2009).

25 „Specijacija je formiranje novih vrsta razdvajanjem *linija* (evolucijskih linija, nap.a.)“ (Benton, 2009:93).

mutacije“ proizvode važne kompleksne prilagodbe u savršenom obliku. Za Goldschmidta (1940:183):

„Odlučujući korak u evoluciji, prvi korak prema makroevoluciji, korak od jedne vrste prema drugoj, zahtijeva neku drugu evolucijsku metodu nego je ona neprestano nakupljanja mikromutacija.“

U praksi bi ovo značilo da jedna mutacija može dovesti do pojave tako složenih organa kao što su oko, pluća, bubreg ili krilo. Većina dokaza u prilog makrogenetske teorije proizlazi iz tvrdnji o nemogućnosti stupnjevite specijacije. Makrogenetske, saltacionističke teorije nisu jedinstvene, prvi način njihova iskaza jaka je verzija makromutacionizma, kako Orr i Coyne (2004) zovu ekstremni saltacionizam. Ekstremni saltacionizam (iznenadan postanak novih vrsta, potpuno oblikovanih i spremnih za život) danas je ili potpuno odbačen ili preoblikovan u tvrdnju po kojoj reproduktivna izolacija nastaje brzim genetskim promjenama. Takve brze genetske promjene prethode stjecanju adaptivnih, tj. fenotipskih razlika, a ključne osobine nastaju promjenama razvitka neusklađenih dijelova ontogenije. Brze evolucijske promjene koje prekidaju dugotrajna stanja fenotipske nepromjenjivosti zapravo znače trenutačne promjene s obzirom na geološko vrijeme, a to znači s obzirom na vrijeme kojim mjere populacijski genetičari pa je taj proces ipak spor i stupnjevit! S obzirom na procjene kako umjerene promjene obilježja pod pritiskom prirodnog odabira trebaju manje od 50000 generacija, prirodni odabir događa se brže nego što fosilni nalazi to mogu zabilježiti. Jaka verzija makromutacionizma, tj. ekstremnog saltacionizma (Orr i Coyne, 2004), putem rijetkog uspjeha „sretnih monstruma“ legitimna je i zanimljiva alternativa, logički konzistentna, no ne i previše uvjerljiva. Ipak, i sam je Gould (Ruse, 2008:55), u kasnijim inačicama teorije isprekidane ravnoteže, otklizao prema nekoj vrsti saltacionizma. Slaba verzija makromutacionizma, drugi način makromutacijskog ostvarenja promjena, drži kako promjene nastaju uslijed izbora manjeg broja aleli s velikim učinkom koji ne moraju u potpunosti biti odgovorni za sva novonastala fenotipska obilježja, nego za njihov veći ili znatan dio. Orr i Coyne (2004) smatraju kako manje mutacijske promjene imaju više izgleda za podobnost. Stoga bi se korisne fenotipske promjene trebale temeljiti na brojnim supstitucijama gena malog pojedinačnog učinka, što je mikromutacionizam. Ekstremni mikromutacionizam vidi vrlo malu stvaralačku ulogu mutacija u evoluciji, što daje prednost stvaralačkoj sili prirodnog odabira koja mukotrpno oblikuje nove fenotipove iz krajnje velikog broja mutacija malog dosega. Veće mutacije imaju manje izgleda za podobnost, ali se lakše fiksiraju pa Kimura (2004) navodi kako je vjerojatnost fiksiranja proporcionalna mogućem fenotipskom učinku. Mayr (1988:457) osnovu svih saltacionističkih teorija vidi u esencijalističkom pristupu koji dopušta isključivo naglu evolucijsku

promjenu. Mayr (1970) glavni nedostatak skupine makromutacijskih teorija nalazi u pretpostavci o nepromjenjivosti evolucijskog tempa, što je dokazano netočno (postoji više evolucijskih 'brzina': hipobraditelija – iznimno spor tempo evolucije i tahitelija – vrlo brza evolucija). Što se pak tiče trenutačne specijacije, jedini dosad dokazan oblik je poliploidija, odnosno umnažanje uobičajenog broja kromosoma koji ne postoji u životinjskom svijetu, nego samo kod nekih biljaka koje se razvijaju upornom partenogenezom. Kako neke od verzija makromutacijskih pokušaja objašnjenja evolucijskih promjena koriste načela evolucijskih promjena standardne teorije evolucije, može se reći kako dio teorija iz ove skupina zapravo govori tek o drugačijem tempu evolucije, no ne i nekakvom drugom načelu. U tom smislu takve teorije nisu punopravne alternative standardnoj teoriji evolucije jer ne ugrožavaju čvrstu jezgru te teorije. Drugi dio makromutacijskih teorija ne osporava u potpunosti snagu načela prirodnog odabira, iako mu umanjuje značenje gotovo do neprepoznatljivosti. Radikalnije ugrožavanje čvrste jezgre standardne teorije evolucije nalazimo kod neolamarkističkih teorija.

## Neolamarkizam

Proučavanje lamarkizma<sup>26</sup> i neolamarkizma treba započeti usporedbom s darvinističkim pristupima. Mayr (1982:360) piše da „nije uvijek lako razumjeti razlike između ovih različitih teorija (evolucije, nap. a.) budući da neki autori kombiniraju više njih ili barem više njihovih sastavnica“. Kako je već rečeno, mnogi prihvaćaju evolucijsko preoblikovanje i postanak novih vrsta, no nema konsenzusa oko mehanizma kojim se to događa. No, Mayr (1988:171) nalazi razliku između lamarkističkih teorija i darvinizma u još nečemu:

„Za Lamarcka, evolucija je bila strogo uspravna pojava, manje ili više smještanje *scala naturae* u vrijeme, samo u jednoj dimenziji, onoj vremena. Za njega je evolucija bila kretanje prema sve savršenijem, nastojanje za uspostavom neprekinutosti između glavnih tipova organizama, od najprimitivnijih naljevnjaka do sisavaca i čovjeka.“

Teorije nastale na supstratu neolamarkizma načelno ne mogu pristati na odbacivanje teorije nasljeđivanja stečenih osobina, jer se upravo na tom svojstvu temelji njihovo načelo evolucijskih promjena, iako se ne pozivaju u potpunosti na centralno nasljeđe izvornog lamarkizma. Lamarckova teorija o prirodi evolucije nužno usmjerava

<sup>26</sup> Francuski botaničar i klasifikator beskralježnjaka Jean Baptiste Lamarck (1744–1829) prvi je sustavni evolucionist. Lamarck je u knjizi *Philosophie zoologique* iz 1809. predstavio teoriju organske evolucije, a prvi je pomoću teorije evolucije objašnjavao nastanak cijelog živog svijeta. Zanimljivo, Lamarck je svoju knjigu izdao u godini Darwinova rođenja.

filetske<sup>27</sup> linije prema sve višem stupnju savršenstva. U tom smislu neolamarkovske teorije bliske su ortogenetskim teorijama. Skupina ovih teorija izgrađuje se na temelju drugih Lamarckovih ideja: vertikalnom smjeru evolucije adaptacijskim usavršavanjem i nasljeđivanju pojedinačno stečenih osobina. Neolamarkizam je, po Mayru (1982), u istoj mjeri teorija evolucije koliko i teorija nasljeđivanja. Neolamarkizam nije neka jedinstvena teorija nego prije skupina raznorodnih teorija koje se oslanjaju na različite idejne aspekte nasljeđivanja ili izravnog utjecaja okoliša na promjenu vrsta. Tako npr. žofroizam promatra evolucijski proces kao učinak izravnog utjecaja okoliša i to tijekom razvitka embrija. Ovdje treba biti oprezan jer je po Mayru (1982) upitno uopće govoriti o teoriji evolucije u misli Geoffroyja Saint-Hilairea. Prije će biti da je Geoffroy razmišljao o mogućnosti svođenja strukturnih planova životinja na jedan jedinstveni arhetip. Spominjemo li ovdje ipak teoriju evolucije, tada je ta teorija u nekim svojim aspektima i saltacionistička jer Geoffroy govori o postupku aktivacije postojećeg potencijala nekog tipa, i to trenutačnim preoblikovanjem. Drugi aspekt Lamarckovog utjecaja okoliša tiče se učinka uporabe odnosno neuporabe organa na nasljedne osobine. Ovoj pretpostavci nije izbjegao ni Darwin koji ju je prihvatio kao valjanu, ali manje važnu. Ponešto suprotno, teorija nasljeđivanja stečenih osobina uopće nije zainteresirana za izravni utjecaj okoliša, a u širem smislu riječi niti za promjenu genetskog materijala putem stečenih osobina. Ove napomene nepotrebne su u tekstu na engleskom jeziku jer se iz naziva otkriva prava bit lamarkističkih teorija – *soft inheritance* (savitljivo nasljeđivanje). U tom *soft*, mekanom i savitljivom obilježju nasljednog materijala, najčešće se kriju takva obilježja promjenjivosti koja nisu u skladu s danas općeprihvaćenim spoznajama o stupnju dopuštene i moguće promjenjivosti genskog materijala. Neke sumnje oko takvih spoznaja ipak postoje, poput nasljeđivanja koje nije vezano uz DNK jezgre stanice (Levine, 1987), pokusa s bakterijskim nasljeđivanjem (Hall, 1988) i smjerom informacijskih kanala DNK-bjelančevine (Tamarin, 1999).

Iz skupine neolamarkovskih teorija, svojim utjecajem izdvaja se teorija koja je kombinirala nasljeđivanje stečenih osobina s učinkom uporabe i neuporabe. Ova teorija smatra kako organ koji pokazuje viši stupanj uspješnosti u promijenjenom okolišu uvećava svoj rast u svakoj sljedećoj generaciji, postajući tako sve bolje prilagođen svom okolišu. Mehanizam odgovoran na nastanak prilagodbe u ovoj teoriji ne oslanja

---

27 Filetska evolucija anagenetska je evolucija kojom se promjene događaju u jednoj nasljednoj liniji, bez grananja. Tako viđena evolucija ide linearnim razvitkom, uspinjanjem na ljestvici živih oblika. Ovakvo gledanje na evoluciju često predstavlja paradigmu evolucijskih procesa. Najpoznatiji primjer tako viđene evolucije učestalo se podučava i predstavlja kroz tipičan primjer evolucije konja: porast veličine tijela, smanjenje broja prstiju i porast visine i savijanje vrhova kutnjaka (vidi Gould, 1996). Na ovaj način, sasvim krivo, evoluciju je poučavao i John Scopes iz Daytona, Tennessee, poznat s tzv. *Monkey trial* iz 1925., kada mu je suđeno radi poučavanja evolucije. Poster anagenetske evolucije konja (netočan prikaz evolucije) kojim se Scopes služio u nastavi još uvijek se prodaje u Daytonskom muzeju!

se na natprirodne sile nego na stanične klice (*germ*) koje bilježe nagnuće organizma prema rastu danog organa poput ljudske memorije. Uporaba metafora, poput ovdje nagnuća, može biti korisna ili štetna, ovisno o preciznosti upotrebe i intelektualnom poštenju onoga koji je interpretira ili prevodi na drugi jezik. Posljedica nepreciznosti ili nepoštenja u interpretiranju Lamarckovih postavki o naporu organizma prema zadovoljenju potreba je u netočnom stavu kako proizvodnja novih struktura ovisi o volji organizma. Pravilnije je reći da ono zajedničko Lamarcku i neolamarckizmu govori o mogućnosti prijenosa iskustva s jednog naraštaja na drugi, gdje onda to iskustvo postaje nasljedno. Otkrićem prirode genetskog materijala, uloge mikromutacija i rekombinacija, neolamarckizam je pao, ne samo u drugi plan, nego bio gotovo izbrisan kao moguće objašnjavanje načela evolucijskih promjena. Situacija se, ipak, mijenja i danas se načelno ne poriče mogućnost neke vrste savitljivog nasljeđivanja. Novi lamarkizam (devedesete godine 20. stoljeća) želi odgovoriti na pitanje o stupnju stabilnosti/labilnosti genetskog materijala i načinu promjene te stabilnosti, ovisno o uvjetima rasta. Cairns (1988) i Hall (1988) radovima o bakterijskoj adaptaciji dolaze do rezultata koje su interpretirali kao dokaze da su pojedinačni organizmi sposobni adaptivno mijenjati svoje genome u odgovoru na izmijenjene uvjete okoliša, i tako promijenjene genome prenijeti na svoje potomstvo. O tome da se na osnovi bakterijske adaptacije može tvrditi kako pojedinačni organizmi mogu adaptivno mijenjati svoje genome kao odgovor na promjenjive uvjete okoliša i prenositi stečena svojstva na potomstvo, govori i Cowan (1962:439):

„Moguće je kako mikrobiologija može osigurati dokaze koje su tražili Lamarckovi sljedbenici, mikrobiološke populacije (sojevi) mogu sačuvati novostečene osobine i onda kada se vrate u stari okoliš. Takva readaptacija se može događati tijekom pet generacija.“

Ovakve tvrdnje vrlo su smislene, a u krajnjoj liniji i lako provjerljive, ali ne daju zadovoljavajuće objašnjenje umnažanja vrsta. Naime, u mikrobiologiji nema vrsta nego sojeva ili kolonija. Prema tome, ovakvi pokusi ne mogu imati relevantne implikacije na standardnu teoriju evolucije jer ne možemo zabilježiti ni preoblikovanje ni umnažanje vrsta. Neolamarckizam 20. stoljeća gleda na evoluciju kao dinamičko sjedinjenje svih procesa organizma i populacije s okolišem, a u svojoj proširenoj varijanti izlazi izvan okvira vlastite definicije sintetizirajući neodarvinistički i neolamarckistički mehanizam nasljeđivanja i varijacije.<sup>28</sup> Združeni mehanizmi, inače suprotstavljenih teorija, trebali bi objasniti evolucijske promjene i procese proširujući mogući supstrat na kojemu izrastaju jedinstvene promjene morfologije i ponašanja. Uz to, organizam je pod utjecajem okoliša, ali i djeluje na okoliš pa bi se moglo reći da su vanjske i unutarnje

<sup>28</sup> Uz to, neolamarckistima (Mayr, 1988:528) više nije strana konzistentna primjena prirodnog odabira.

sile neodvojivo povezane u jedinstven sustav. Jedinstvenost takvog sustava mogla bi se uklopiti u sustavnosnu biologiju o kojoj govore Fred C. Boogerd i koautori (2007) ili jedinstvenosti živih bića Maturane i Varele (1980). Također, neolamarkizam možda još očekuje kakvo veliko znanstveno otkriće molekularne genetike koje nije vezano uz jezgru stanice, ili ono koje bi donijelo osporavanje Crickove centralne dogme (jednosmjernosti pravca informacija DNK-bjelančevine). Neke druge teorije, poput ortogenetskih, manje se zanimaju načelima evolucijskih promjena, a više postojanjem određenog reda kojemu nije uvijek moguće pronaći uzrok.

## Ortogenetske teorije

Ortogenetske teorije (*orthogenetic theories*) tvore skupinu antidarvinovskih teorija koje ne mogu prihvatiti darvinističko i neodarvinističko poricanje finalizma, tj. teleologije. Pravilno razumijevanje ortogenetskih teorija pretpostavlja poznavanje osnovnih postavki teleologije. Walsh (2008:114) tako definira općenito značenje teleologije:

„Teleologija<sup>29</sup> je način objašnjenja u kojem je prisutnost, događaj ili priroda neke pojave objašnjena ciljem ili svršetkom nje same.“

Teleologija drži svako postojanje i događanje svrhovitim, a uzročnost događanja u prirodi tumači svrhama samih tih događaja. Pojam teleologije u biologiji koristi se za tvrdnje o funkciji organa, fiziološkim procesima i ponašanju vrsta i pojedinačnih organizama. Takve tvrdnje zasnivaju se na pojmovima cilja, svrhe i funkcije. Rosenberg i McShea (2008:13) navode poznatu uporabu takvih pojmova:

„Pitajte molekularnog biologa zašto DNK sadrži timin dok RNK molekula prepisana iz iste molekule sadrži uracil (iako će se činiti da će obje obavljati gotovo iste funkcije). Odgovor je teleološki: Premda su dvije molekule na drugi način iste u nukleotidnom sastavu, DNK je sačinjena od timina zbog smanjivanja mutacija..., dok RNA sadrži uracil zbog smanjenja troškova sinteze bjelančevina.“

Pojmovi poput svrhovitosti ili usmjerenosti cilju (*goal-directed*) podsjećaju na ponašanje ljudi, a u biologiji na analogiju između svjesnosti, inercije i svrhovitosti ljudskog ponašanja i organskih struktura općenito. Uslijed raznolike upotrebe pojma teleologije pokazalo se potrebnim definirati i neke posebne slučajeve pa S.

<sup>29</sup> Teleologija je pojam duge povijesti koji nalazimo u različitim inačicama i s različitim smislom, od Platona i Aristotela do suvremene filozofije (Audi, 1999:905–906). Korijen riječi je u grčkim riječima *telos* (Τέλος), što je cilj ili svrha i *logos* (λόγος), što znači riječ, um, govor. Uz teleologiju se vežu brojni slični pojmovi: teleonomija (vidi u tekstu), telična pojava (svaka pojava čije se postojanje i konfiguracija može objasniti teleološki), teleosemantika (mentalnim sadržajima pripisuje se funkcionalna uloga – barem u jednoj od teleosemantičkih teorija).

C. Pittendrigh (1958) uvodi pojam teleonomije. Teleonomija je uži pojam koji se odnosi isključivo na sustave koji djeluju na osnovi programa, što u biologiji znači očitu nakanu<sup>30</sup> (*purposefulness*) organizma prema izvršenju nekog programa. Takvu nakanu se može, npr., naći u razvitku i ponašanju pojedinog organizma, ali ne i u mehanizmu prirodnog odabira. Pojam teleonomije implicira usmjerenost cilju, odnosno ovisnost teleonomskog procesa ili ponašanja o usmjerenosti prema cilju koji je zadan određenim programom. S druge strane, sveukupnost pojava koji se opisuju kao teleološke, može se podijeliti u tri skupine: usmjerenost evolucijskog slijeda (tu spadaju progresionizam i ortogeneza), izvorni proces usmjerenosti prema cilju i teleološki sustavi.

Rasprostranjen je predteorijski stav o postojanju neke vrste stalnog napretka, *upward or forward*, u rasporedu i slijedu prirodnih objekata. Najčešće se takvo mišljenje izražava koncepcijom *scala naturae* (neoplatonisti i skolastici), odnosno ljestvicom savršenstva. Stalan napredak prema savršenstvu bio je zasnovan na natprirodnoj sili ili ugrađen u sam smjer kretanja. Do 1859. godine i izlaska Darwinovog *Postanka vrsta* porast savršenstva bio je viđen pretežito na intervencionistički način, a nakon toga preoblikovao se u skupinu ortogenetskih teorija.

Ortogenetske skupine teorija u jednom se preklapaju s Lamarckovim viđenjem evolucije – evolucija je proces očitog gibanja prema sve višim stupnjevima savršenstva. Ortogenetske teorije ne navode uvijek prirodu načela odgovornog za pokretanje prema sve većem savršenstvu, no pretpostavljene su mogućnosti pokretanja prilagodbi stalnim djelovanjem Stvoritelja ili skupom zakona koji po svojoj sili automatski ugađaju živu prirodu. Većinom se ipak pretpostavlja, kao kod Lamarcka ili de Chardina, postojanje usmjeravajuće ne fizičke sile. Paleontolozi su bili posebno privrženi uvjerenju kako neka nepoznata, usmjeravajuća sila, upravlja evolucijskim procesima, a dokaze su crpili iz fosilnih nalaza koje su promatrali iz perspektive tako postavljene teorije. Suprotno tome, iako oslanjajući se na iste sljedove nalaza fosilnih fauna, pristalice progresionizma (poput Agassiza) u njima vide nedvojbeni zrealni odraz Stvoriteljeva plana. Teistička i deistička<sup>31</sup> struja zajedno su zahtijevale usmjeravanje ili usklađivanje prirodnih sila u svrhu proizvodnje reda. Neusmjerene slijepje sile za njih su neodgovarajući i nemogući zamašnjak stvaranja reda. Darwin je nakon početnog prihvaćanja finalizma, usvajanjem mehanizma prirodnog odabira, napustio tada suvišni princip svrhovitosti, no mnogo filozofa pa i biologa nije. Tako utjecajni evolucionist Ayala<sup>32</sup> (1970:11) kaže:

30 Tako, ipak, ne misle svi. Za neke su, poput Neanderove (2008:387), teleonomske tvrdnje vrsta teleoloških tvrdnji, ali koje su u potpunosti naturalističke i nesvrhovite.

31 Premda se i danas koristi pojam deizam, on se većinom veže uz 17. i 18. st., s promjenjivim značenjima (Audi, 1999: 216). Danas se pod deizmom uobičajeno podrazumijeva 18. stoljetna inačica pojma vjere u tzv. odsutnog Boga koji je stvorio svijet opremivši ga zakonima i zatim prepustio stvorenim mehanizmima.

32 Genetičar Francisco Ayala (1934–) prije karijere evolucionista Darwinovog tipa pripadao je svećenstvu



„Ne možemo reći za cjeloviti proces evolucije da je teleološki u smislu usmjerenosti prema produkciji specifičnih DNA informacija tj. organizama. Moja je tvrdnja da se može reći kako je teleološki u smislu usmjerenosti prema usavršavanju reproduktivne prilagodljivosti populacija u okolišu u kojem žive.“

Opći stav biologije i filozofije 19. stoljeća tvrdio je kako neusmjerene, slijepo sile, nikada ne bi mogle proizvesti red. Evolucija je uslijed toga mogla teći uz minimalna odstupanja oko istog smjera, isključivo pravocrtno. Autori su, pristajući uz bit pojma ortogeneze, pridavali različita imena principu težnje sve većem savršenstvu: *nomogeneza* (L. Berg<sup>33</sup>), *aristogeneza* (H. F. Osborn<sup>34</sup>) i *omega načelo ili omega točka* (T. de Chardin<sup>35</sup>). Razilaženja između zagovornika ortogenetskih teorija nastaju prilikom objašnjavanja uzroka ortogenetskog načela. Objašnjenja uzročnosti kreću se od viđenja evolucije kao proširenja mogućnosti u osnovi nepromjenjive esencije (poput embriološke preformacije), do viđenja misterioznih zakona kao uzroka ortogenetske evolucije. Misteriozni zakoni su inherentni organizmu koji prolazi evolucijske promjene jer su svrhovite strukture ponašanja temeljno obilježje živog svijeta. Neke ortogenetske teorije pokušale su napraviti odmak od imanentnog teleološkog načela pripisujući okolišu svojstvo usmjeravanja varijacija, iako je i u takvom pokušaju organizam mogao prikladno odgovoriti unutarnjim teleološkim potencijalom. Suvremena znanstvena javnost odbacuje ortogenetske teorije, no dio autora i dalje ističe, uglavnom paleontološke nalaze koji, prema njihovu mišljenju, upućuju na evolucijske trendove i genetsko ograničavanje evolucijskih promjena. Skupinu ortogenetskih teorija mogli bismo povezati sličnošću s revitaliziranom teorijom morfogenetskih polja: postoje zakonitosti koje usmjeravaju varijacije (evoluciju)

Katoličke crkve u Španjolskoj, koju je napustio odlaskom u SAD (Ruse, 2009:33). Što se tiče teleoloških objašnjenja, Ayala opravdava korištenje takvih objašnjenja, ukoliko nije moguće konstruirati relevantna uzročna objašnjenja.

33 Ruski geograf i biolog Lev Semjonovič Berg (1876–1950) objavio je 1922. knjigu *Nomogenesis* u kojoj iznosi viđenje evolucijskih događaja temeljenih na dinamičkim pravilnostima, nomogenezi, slično zakonima koji kontroliraju gravitaciju, elektromagnetske i akustične pojave. Umanjujući važnost prirodnog odabira Berg nalazi brze nasljedne promjene sa sasvim izvjesnim usmjerenjem.

34 Henry Fairfield Osborn (1857–1935) američki je geolog i paleontolog. Pojam aristogeneze Osborn objašnjava kao uočeni red biomehaničke evolucije u usmjerenom stvaranju nečega što je bolje ili adaptiranije. Sam pojam, po Osbornu, nema teorijsko značenje Aristotelove entelehije, Darwinove pangeneze ili Drieschovog vitalizma. Osborn pojam aristogeneze uspoređuje s Haeckelovim pojmom biogeneze.

35 Omega točka ili omega princip nastao prije univerzuma odgovoran je za napredovanje prema složenosti, svjesnosti i osobnosti. Francuz, pripadnik Isusovačkog reda, paleontolog Teilhard de Chardin (1881–1995), značajno je utjecao na misao jednog od najpoznatijih evolucionista, genetičara Theodosiusa Dobzhanskog. Najveće dostignuće de Chardina je otkriće tzv. Pekinškog čovjeka i postavljanje teorije o postanku čovjeka u Africi, a ne Aziji, kako se do tada mislilo. Službeni Vatikan mu je bio nesklon, najvjerojatnije radi sumnjičavosti na panteizam (Audi, 1999:905) pa su mu djela za života širena preko poznanstava, a sam je bio u nekoj vrsti izgnanstva u SAD-u, gdje je i umro.

organskog svijeta. Različito je to što takve zakonitosti viđene iz perspektive teorije morfogenetskog polja, suprotno onima koje se nalaze kod ortogenetskih teorija, nisu niti misteriozne niti metafizičke, a niti pretpostavljaju teleološka objašnjenja. Ipak, pažljivo proučavanje teorije morfogenetskih polja pokazuje kako se ni ne opovrgava takva mogućnost.

## Teorija morfogenetskih polja

Morfologija je znanost koja, kada govorimo o području biološkog, proučava biljne i životinjske oblike. Teorija morfogenetskih polja, tj. njezina revitalizirana verzija (koja se izdvaja iz područja embriologije, šireći svoj utjecaj na teoriju evolucije) iz 90-ih godina 20. stoljeća, nastala je na osnovi eksperimenata na morskom ježincu koji je pokazao sposobnost samoregulacije proizvodnjom normalnih oblika, unatoč drastičnim eksperimentalnim perturbacijama. Morfogenetsko polje ne djeluje potpuno samostalno, nego unutar većeg, općeg polja, a organizam nije vreća gena ili nasumičan skup odvojenih objekata, nego složen, prostorno-vremenski ograničen i dobro integriran entitet. Promjene geometrijskih odnosa ne znače zanemarivanje uloge gena nego poricanje njihove sposobnosti apsolutnog vođenja sustava kroz morfogenetske promjene. Genske aktivnosti ukazuju na karakteristiku genske mreže prema usvajanju ograničavajućih obrazaca morfogenetskih promjena specifične biološke skupine, poput npr. vrste. Stoga Webster i Goodwin (1996:157) upozoravaju: „Ne postoji nepromjenjivi niz oblika određen genotipom.“ Po teoriji morfogenetskog polja, nasljedna inercija neke biološke vrste ili slične skupine nije jednostavan rezultat obrazaca koji su ustanovili precizno te vrste generirajući evolucijske (seleksijske) prednosti, nego takva inercija postoji uslijed ograničenja morfogenetske dinamike. Da je tako, djelomično svjedoči proces izumiranja vrsta koji se može interpretirati upravo kao nemogućnost promjene nasljedne inercije uslijed ograničenja morfogenetske dinamike. Takvo ograničenje ukazuje da organska materija stječe snagu za kvalitativne promjene tvorbom specifičnih morfoloških struktura u skladu s prostornim odnosima.

Morfogenetsko polje bi moglo biti uzročni mehanizam odgovoran za tvorbu morfološke strukture organizma. Takvo polje tvori svojevrsan sustav kanala unutar kojeg spontano nastaju različiti oblici. Morfogenetsko polje je poput kalupa u kojem čimbenici gena i okoliša određuju parametre vrijednosti, djelujući na nastanak novih oblika, ili stabilizirajući postojeće organske oblike unutar takva polja. Naime, ako je točno da se mutacije neprestano nakupljaju, tada nije jasno što održava određeni fenotip u nepromjenjivom obliku. Kauffman (1993:25) misli kako selekcija kompleksnog sustava ne može izbjeći tipična obilježja klase sustava u kojem se evolucija događa. Biološki oblici su tako po svojoj prirodi robusni i neslučajni (iako ne i nužni), oni su odraz visoko vjerojatnih, tj. generičkih stanja morfogenetskih procesa. Primjer takvih

visoko vjerojatnih oblika navodi se u istraživanju Salvini-Plawen i Mayr (1977). Ovi autori navode kako je sofisticiran organ – oko neovisno evoluirao kod najmanje 40 i to vrlo različitih vrsta. Morfogenetsko polje tako na jednostavan način tvori neke strukture organizma, poput, ovdje, oka, bez nužnog nasljednog baštinstva takvih struktura. Morfogenetska polja su cjeline koje sebe aktivno organiziraju. Takve cjeline aktivno djeluju na strukturu tvari. Autonomnost područnih morfogenetskih polja, a Webster i Goodwin (1996) spominju najmanje 11 takvih različitih polja u embrija vodozemca, svojom zasebnom prirodom proizvode dijelove unutar dijelova – poput prstiju. Biološki oblici imaju snažno unutarnje visoko vjerojatno stanje (generičko) morfogeneze kao točke dinamičke stabilnosti morfogenetskih procesa. Ovakav stav temeljno prkosi darvinističkoj ideji po kojoj su oblici organizama slučajni i historijski kontingentni. Teorija morfogenetskih polja tvrdi suprotno – morfologija nije slučajna nego vrlo vjerojatna, iako ne i nužna. Organski oblici su tako neslučajni, nisu produkt slučajnosti, ali se ne može tvrditi niti da su produkt nekog načela intencionalnog usmjerenja. Pretpostavka o kvantitativnoj i kvalitativnoj ograničenosti organskih oblika i evolucijskim preoblikovanjima pronalazi kako važan dio ograničenosti oblika nastaje uslijed morfoloških polja organskog svijeta koja su u svom temeljnom smislu usporediva s metrikom svemira i njezinim brojnim specifičnostima (međuvisnosti materije i prostora). Organski oblici su tako temeljno ograničeni drugim organskim i anorganskim oblicima unutar fizikalno-kemijskih zakona geometrije i simetrije (gravitacija, atomske sile, zakoni molekularne građe). Svi organski oblici po svojoj strukturi su učinak neslučajnih i sveobuhvatnih kozmičkih zakona. Pritom nije riječ o redukcionističkom stavu koji iz osnovnih zakona fizike i kemije zaključuje na sveobuhvatnost zakona žive prirode, nego o pretpostavci jedinstvenog polja koje, među ostalim, određuje mogućnosti svih bioloških oblika. Sasvim je očito kako takvo jedinstveno polje, unutar kojeg djeluje morfogenetsko polje/polja, nema potrebe za uslugama načela prirodnog odabira, barem ne u obliku i značenju kojim se prirodni odabir koristi u standardnoj teoriji evolucije.

Tako se i ključna implikacija teorije morfogenetskog polja tiče same osnove teorije evolucije – prirodnog odabira. Webster i Goodwin (1996:221) tvrde:

„Prirodni odabir nije generator bioloških oblika nego jedan od čimbenika uključenih u stabilizaciju oblika.“<sup>36</sup>

Naime, Webster i Goodwin, kao i Goodwin kasnije (2009), ističu da svi oblici ne mogu nastati kao rezultat slučajne varijacije u genima. Svođenje, pak, prirodnog odabira na stabilizatora oblika znači poricanje ključnog dijela (neo)darvinističke

36 U kasnijim radovima Goodwin (2009:300) se donekle primiče evolucijskom *mainstreamu*: „Ovdje prikazano gledište ni u jednom smislu ne osporava važnost prirodnog odabira u evoluciji.“ U istom radu postoje i neke tvrdnje koje bi se mogle interpretirati kao oprečne navedenom citatu. No, bilo bi prerano Goodwinu pripisati izreku *Eppur si muove*.

teorije evolucije. Konačne filozofske implikacije ovakva stava u ograničenosti su i neslučajnosti organskih oblika, lakom i očekivanom postanku biološke raznolikosti te u pridavanju pokretačke snage evolucije novom kompleksu sastavljenom od usklađivanja različitih razina molekularne sinteze, aktivacije i ekspresije gena, prostornog pozicioniranja, stanične interakcije i opće morfogeneze. Uz to, teorija morfogenetskih polja uspijeva objasniti neke od problema koje neodarvinizam nije uspio riješiti: dugotrajnu stabilnost vrsta unatoč stalnoj promjenjivosti genoma te nastanak kompliciranih i kompleksnih homolognih struktura kod vrlo različitih vrsta organizama. Glavni prigovor teoriji morfogenetskog polja je u nedostatku empirijskih dokaza koji bi potkrijepili nalaze teorije.

## Zaključak

Suprotno općem stavu, standardna, neodarvinistička teorija evolucije nije teorija koja je donijela opće prihvaćeno načelo preoblikovanja i umnažanja živih oblika. Ideje po kojima postoje nepromjenjive znanstvene istine, osobito u području znanosti, kao što je biologija, pripadaju starijim koncepcijama filozofije znanosti. Unutar novijih promišljanja filozofije znanosti nije prikladno govoriti o apsolutnim istinama, dokazima o stvarnosti određenog ontološkog pogleda pa čak niti o probabilističkim interpretacijama u nekom zaokruženom, konačnom znanstveno-teorijskom obliku, nego prije o porastu stupnja provjerljivosti neke znanstvene teorije. Pluralizam, ili u nekim slučajevima dualizam, koji obilježava suvremenu znanost, nikako ne znači poraz znanstvenog promišljanja svijeta niti apsolutni relativizam teorija koje, u jednoj inačici ne pripadaju vladajućoj paradigmi ili istraživačkoj tradiciji (programu), a u drugoj inačici svim suparničkim teorijama nesukladne onoj dominantnoj. Ipak, oni koji tako vide znanost i njezin razvoj smatraju kako nije iracionalno i nelogično proučavati trenutačno potisnute znanstvene teorije niti im odricati mogućnost uspjeha. Usto, biologija ima i svoje dodatne specifičnosti jer nema konsenzusa oko podudaranja strukture biologije sa strukturom znanosti poput fizike i kemije, pa je upitan njezin položaj u sustavu znanosti. U skladu s takvim postavkama filozofije znanosti treba promatrati i teoriju evolucije koja je dinamično područje znanstvenog proučavanja i tvorbi brojnih novih koncepcija. Nove koncepcije, pretpostavke i ideje pokušavaju usavršiti dosadašnja rješenja ili odgovoriti na neodgovorena, ili loše odgovorena pitanja. Pri tome treba oprezno pristupiti ne samo teorijama koje su 'čudne' ili 'strane' trenutačnom intelektualnom raspoloženju, nego i vladajućoj znanstvenoj paradigmi ili prevladavajućem istraživačkom programu ili istraživačkoj tradiciji. Za očekivati je kako ćemo se u budućnosti naći pred iznenađujućim objašnjenjima evolucijskih fenomena, a te nove pristupe valja pažljivo proučiti, pri čemu će filozofija prirodne znanosti (posebno filozofija biologije) odigrati presudnu ulogu. Treba upozoriti kako prilikom odabira znanstvenih teorija velik utjecaj imaju brojni izvanlogički

čimbenici, a ni sama logička snaga neke teorije nije jamac njezine podudarnosti sa zbiljskim procesima. Zahtjev za ispitivanjem pluralističkih mogućnosti u objašnjenju evolucijskih promjena može pomoći u širenju svijesti kako ne postoji samo jedna mogućnost u objašnjavanju biološke raznolikosti. Znanost ne dopušta dogmatizam, znanstvene teorije mogu imati alternativu i mora postojati mogućnost opovrgavanja. Svijest o različitim mogućnostima objašnjenja stvarnosti može potaknuti slobodnije istraživanje zbilje i obuhvatniji pristup u ispitivanju teorije evolucije. Parafrazirajući Poppera (1963) može se reći: osporavanjem prema istini, ovdje osporavajući apsolutnu istinitost standardne, neodarvinističke teorije evolucije. Pluralizam znanstvenog propitivanja jedne od najsnažnijih znanstvenih dogmi, a neodarvinistička teorija evolucije to jest, mogla bi otkloniti krivu sliku o apsolutnoj istinitosti znanstvenog znanja. Znanost može napredovati proučavanjem različitih alternativnih hipoteza i teorija, bolje objašnjavajući pojave koje još nisu dovoljno dobro objašnjene. Ovaj članak se navođenjem nekoliko osuvremenjenih alternativnih pristupa objašnjenju evolucijskih promjena nada prinosu u ostvarenju te nakane.

### **Literatura**

- Audi, R. (1999) *The Cambridge Dictionary of Philosophy*, Cambridge, Cambridge University press.
- Ayala, F. J. (1970) Teleological Explanations in Evolutionary Biology, *Philosophy of Science*. 37:1–15.
- Barahona, A. i Cachón, V. (2008) The Rethorical Dimension of Stephen Jay Gould's Work. U: Ruse, M. (ur.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*, New York, Oxford University Press, str. 595–621.
- Benton, M. (2009) Paleontology and the History of Life. U: Ruse, M. i Travis, J. (ur.), *Evolution. The First Four Billion Years*, Cambridge, Massachusetts and London, The Belknap Press of Harvard University Press, str. 80–104.
- Booger, F. C., Bruggeman, F. J., S. Hofmeyr, Jan-Hendrik i Hans V. Westerhoff, H. V. (ur.), (2007) *Systems Biology: The Philosophical Foundations*, Elsevier, Amsterdam.
- Cairns, J., Overbaugh, J. i Miller, S. (1988) The Origin of Mutants, *Nature* 335:142–5.
- Cowan, S. T. (1962) The Microbial Species—a Macromyth?, *Symposia of the Society for General Microbiology*, 12:433–455.
- Dawkins, R. (1998) Universal Darwinism. U: Hull, D. i Ruse, M. (ur.), *The Philosophy of Biology*, Oxford, Oxford University Press, str. 15–37.
- DeWitt, R. (2004) *Worldviews: an Introduction to the History and Philosophy of Science*, Malden, MA, Blackwell Publishing Ltd.
- Eldredge, N. I Gould, S. J. (1973) Punctuated equilibria: an alternative to phyletic

gradualism. U: Schopf, T. J. M. (ur.), *Models in paleobiology*. Freeman, Cooper and Co., San Francisco.

Ereshefsky, M. (2007) Species, Taxonomy, and Systematics. U: U: M. Matthen i C. Stephens (ur.), *Philosophy of Biology*, Amsterdam, Elsevier B. V, str. 403–429.

Fine, A. (1998) Scientific Realism and Antirealism [CD-ROM], *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, Version 1.0, London.

Fine, A. (1999) Realism and Antirealism. U: Wilson, R. A. i Keil, F. C. (ur.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*, Cambridge Massachusetts, The MIT Press str. 707–708.

Futuyma, D. (1986) *Evolutionary Biology*, Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Goldschmidt, R. (1940) *The Material Basis of Evolution*, New Haven: Yale University Press.

Goodwin, B. (2009) Beyond the Darwinian Paradigm: Understanding Biological Forms. U: Ruse, M. i Travis, J. (ur.), *Evolution. The First Four Billion Years*, Cambridge, Massachusetts and London, The Belknap Press of Harvard University Press str. 299 - 312.

Gould, S. J. (1996) *Full House. The Spread of Excellence from Plato to Darwin*, New York, Three River Press.

Hall, B. G. (1988) Adaptive Evolution that Requires Multiple Spontaneous Mutations, *Genetics*, 120:887–897.

Kauffman, A. S. (1993) *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution*, New York: Oxford University Press, Inc.

Kimura, M. (2004) Nedavni razvoj neutralne teorije viđen iz kuta Wrightovske tradicije teoretske populacijske genetike». U: Ridley, M. (ur.), *Evolucija*, Zagreb, Naklada Jesenski i Turk, str. 103–110.

Kitcher, P. (1984) 1953 and All That. A Tale of Two Sciences, *The Philosophical Review*, 93:335–373.

Laubichler, M. D. i Mainenschein, J. (2009) Evolution and Society. U: Ruse, M. I Travis, J. (ur.), *Evolution. The First Four Billion Years*, Cambridge, Massachusetts and London, The Belknap Press of Harvard University Press.

Lelas, J. (2000) *Teorije razvoja znanosti*, Zagreb, ArTresor naklada, str. 330–347.

Levine, R. P. (1987) *Genetika*, Zagreb, Školska knjiga.

Lewis, C. T. i Short, C. (1879) *A Latin Dictionary. Founded on Andrews' Edition of Freund's Latin Dictionary*, Revised, Enlarged, and in Great Part rewritten. Oxford, Clarendon Press.

- Maturana, H. R. i Varela, J. V. (1980) *Autopoiesis and Cognition*, Dordrecht, Holland, D. Reidel Publishing Company.
- May, F. (2005) Continental Philosophy. U: Horowitz, M. C. (ur.), *New Dictionary of the History of Ideas*, Detroit, Thomson Gale, str. 467–474.
- Mayr, E. (1963) *Animal Species and Evolution*, Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press.
- Mayr, E. (1970) *Populations, Species and Evolutions*, Cambridge, Harvard University Press.
- Mayr, E. (1976) *Evolution and the Diversity of Life*, Cambridge, Massachusetts and London, England: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Mayr, E. (1982) *The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution and Inheritance*, Cambridge, Massachusetts and London, England, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Mayr, E. (1988) *Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist*, Cambridge, Harvard University Press.
- Mayr, E. (2004) *What Makes Biology Unique?: Considerations on the autonomy of a scientific discipline*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mikulić, B. (2004) (ur. Hrvatskog izdanja), Greco, J. i Sosa, E. (ur.), *Epistemologija: Vodič u teorije znanja*. Zagreb, Naklada Jesenski i Turk.
- Munson, R. (1975) Is Biology a Provincial Science?, *Philosophy of Science*, 4:428–447.
- Neander, K. (2008) Teleological Theories of Mental Content: Can Darwin Solve the Problem of Intentionality? U: Ruse, M. (ur.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*, New York, Oxford University Press, str. 381–409.
- O’Hear, A. (2007) *Uvod u filozofiju znanosti*, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu – Hrvatski studiji.
- Orr, H. A. i Coyne, J. A. (2004) Genetika adaptacije: nova ocjena. U: Ridley, M. (ur.), *Evolucija*, Zagreb, Naklada Jesenski i Turk, str. 141–146.
- Osborn, H. F. (1894) *From the Greeks to Darwin: An Outline to the Development of the Evolution Idea*, New York, Columbia University Press.
- Papineau, D. (2003) Philosophy of Science. U: Bunin, N. I Tsui-James, E. P. (ur.), *The Blackwell Companion to Philosophy*, Malden, MA, USA, Blackwell Publishing Ltd, str. 287–316.
- Pittendrigh, C. S. (1958) Adaptation, natural selection, and behavior. U: Roe, A. i Simpson, G. G. (ur.), *Behavior and Evolution*, New Haven, Yale University Press, str. 390–416..

- Popper, K. R. (1963) *Conjectures and Refutations*, Routledge, London.
- Rosenberg, A. (1985) *The Structure of Biological Science*, New York, Cambridge University Press.
- Rosenberg, A. (1994) *Instrumental Biology or the Disunity of Science*, Chicago, Chicago University Press.
- Rosenberg, A. i McShea, D. (2008) *Philosophy of Biology: A Contemporary Introduction*, New York, Routledge.
- Ruse, M. (2009) The History of Evolutionary Thought. U: Ruse, M. i Travis, J. (ur.), *Evolution. The First Four Billion Years*, Cambridge, Massachusetts and London, England: The Belknap Press of Harvard University Press, str. 1–49.
- Salvini-Plawen, L. V. i Mayr, E. (1977) On the Evolution of Photoreceptors and Eyes, *Evolutionary Biology*, 10:207–263.
- Schopf, J. (1981) Punctuated Equilibrium and Evolutionary Stasis, *Paleobiology*, 7:156–166.
- Scott, E. C. (2009) Evolution. U: Rosenberg, A. i Arp, R. (ur.), *Philosophy of Biology: An Anthology*, Chichester, UK, John Wiley & Sons Ltd, str. 25–45.
- Sepkoski, D. (2008) Macroevolution. U: Ruse, M. (ur.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*, New York, Oxford University Press, str. 211–237.
- Sober, E. (2000) *Philosophy of Biology*, Boulder, Colorado, Westview Press.
- Sosa, E. (2004) Skepticizam i podjela na interno-eksterno. U: Mikulić, B. (ur. Hrvatskog izdanja), Greco, J. i Sosa, E. (ur.), *Epistemologija: Vodič u teorije znanja*, Zagreb, Naklada Jesenski i Turk, str. 177–193.
- Spencer, H. (1870) *A System of Synthetic Philosophy*, London, William & Norgate.
- Stephens, C. (2007) Natural Selection. U: M. Matthen i C. Stephens (ur.), *Philosophy of Biology*, Amsterdam, Elsevier B. V., str. 111–127.
- Tamarin, R. H. (1999) *Principles of Genetics*, Boston, WCB McGraw-Hill.
- Travis, J. i Reznick, D. N. (2009) Adaptation. U: Ruse, M. i Travis, J. (ur.), *Evolution. The First Four Billion Years*, Cambridge, Massachusetts and London, England, The Belknap Press of Harvard University Press, str. 105–131.
- Walsh, D. (2008) Teleology. U: Ruse, M. (ur.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*, New York, Oxford University Press, str. 113–137.
- Webster, G. i Goodwin, B. (1996) *Form and Transformation*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Williams, M. (2004) Skepticizam. U: Mikulić, B. (ur. Hrvatskog izdanja), Greco, J. i Sosa, E. (ur.), *Epistemologija: Vodič u teorije znanja*, Zagreb, Naklada Jesenski i Turk, str. 41–84.



**Tonći Kokić**

## **PLURALISM IN THE EXPLANATION OF EVOLUTIONARY FACTS**

### **Summary**

*The theory of biological evolution is accepted as an indisputable scientific fact in the natural sciences, but its influence reaches beyond them. The reason for this is that the theory of evolution, besides its high level of scientific influence, also has implications in other areas (politics, religion, ethics, culture). The theory of evolution is not a final and unique theory but rather a dynamic area consisting of a number of different theories or groups of theories. Furthermore, there is no consensus on the principles which govern the transformation and multiplication of organic forms; instead there are several ways of explaining evolutionary changes. One contribution of the contemporary philosophy of science is a plausible pluralistic explanation of evolutionary facts and principles. Contemporary philosophy does not perceive scientific theories as final forms which are subjected to an examination of the formal and logical structures of a certain level of knowledge, but as changeable entities which are constantly transforming and improving. Following this lead, this paper determines the main principals of the theory of evolution and presents four alternative theories or groups of theories: 1) the group of saltationistic theories; 2) Neo-Lamarckism; 3) orthogenetic theories; and 4) the theory of morphogenetic fields. Alternative theories take the form of numerous conceptions which attempt to improve recent solutions and to answer unanswered or inadequately answered questions from the standard theory of evolution. Hence, the research of alternative theories of evolution is not irrational and illogical since it can contribute to the improvement of science. The variability of scientific theories indicates the possibility of the further development of these theories; therefore the standard view of the theory of evolution is not unquestionable.*

**Key words:** *alternative theories, evolution, morphogenetic fields, principle of transforming, Neo-Lamarckism, orthogenetic theories, saltacionism.*