

ТМ	Г. XXXIV	Бр. 4	Стр. 1101-1152	Ниш	октобар - децембар	2010.
----	----------	-------	----------------	-----	--------------------	-------

UDK 316.244

Оригинални научни рад  
Примљено: 18. 9. 2010.

Марко Шкорић  
Алексеј Кишјухас  
Универзитет у Новом Саду  
Филозофски факултет  
Нови Сад

**ЕВОЛУЦИЈА И ПРИРОДНА СЕЛЕКЦИЈА ПРЕ ЧАРЛСА  
ДАРВИНА: ИСТОРИЈСКА АНАЛИЗА АДУМБРАЦИЈА,  
АНТИЦИПАЦИЈА И ДИРЕКТНИХ УТИЦАЈА НА  
ФОРМУЛИСАЊЕ ЈЕДНЕ НАУЧНЕ ИДЕЈЕ (2)\***

**Резиме**

Идеја о еволуцији путем природне селекције представља једну од најважнијих научних и филозофских идеја у историји човечанства. У овом раду представљени су природњаци који непосредније утичу на конципирање идеје о еволуцији и природној селекцији пре Чарлса Дарвина. Реч је о професионалним и аматерском биолозима и геолозима из Велике Британије, Француске и Немачке који се у периоду од краја осамнаестог века приближавају идејама модерног еволуционизма.

**Кључне речи:** еволуција, природна селекција, еволуционизам, Чарлс Дарвин, ламаркизам, трансмутационизам, природна теологија, геологија, униформитаријанизам, катастрофизам

Крајем осамнаестог века Еразмус Дарвин (Erasmus Darwin) и Жан Ламарк (Jean-Baptiste Lamarck) приближили су се модерним теоријама о развоју живота на Земљи.<sup>1</sup> Обојица су прихватили идеје о

---

marko\_skoric@yahoo.com

\* Овај текст је настао током рада на пројекту *Социјално-економске и културне карактеристике и потенцијали Војводине као чинилац регионалног повезивања и интеграције у Европу* (број пројекта – 149013).

<sup>1</sup> У претходном раду (Škorić i Kišjuhas 2010) анализирани су најзначајнији аутори који су писали о идејама еволуције и природне селекције, све од античких Грка до Еразмуса Дарвина, односно до краја осамнаестог века. У овом раду се

спонтаној генерацији, али за најједноставније облике живота и зато су били приморани да постулирају процес преко којег живе структуре постају све комплексније. Они су називани оснивачима модерног еволуционизма, иако је највећи део каснијег ентузијазма за њихов рад настао из опозиције дарвинизму, односно Дарвиновој теорији природне селекције. Када је крајем деветнаестог века настала школа неоламаркизма која је представљала опозицију дарвинизму неки њени припадници покушали су да представе Ламарка као оснивача њиховог алтернативног приступа. Међутим, неоламарковци су се фокусирали само на оне аспекте његовог рада који су могли да се уклопе у постдарвинистички теоријски оквир.

Каснији историчари науке су детаљније анализирали идеје Еразмуса Дарвина и Ламарка, са закључком да се њихове теорије о органском развоју ипак знатно разликују од модерних теорија. Њихове идеје биле су наставак осамнаестовековних идеја и погледа на свет и само су површински сличне данашњим. Иако су биле одбациване од стране великог дела научне заједнице оне су пробудиле интересовање радикалнијих мислилаца и омогућиле су обликовање климе мишљења унутар које је Чарлс Дарвин (Charles Darwin) формулисао своју теорију.

---

анализирају само природњаци који су директније утицали на Дарвинове идеје и каснији развој теорије еволуције, а то су пре свих Еразмус Дарвин, Жан Ламарк, Жорж Кивије (Georges Cuvier), Жофроа Сен-Илер (Etienne Geoffroy Saint-Hilaire), Чарлс Лажел (Charles Lyell), као и извесни пољопривредни узгајивачи, природњаци аматери и Едвард Блајд (Edward Blyth). Дакле, изостављене су идеје филозофа и друштвених научника као што су Адам Смит (Adam Smith), Дејвид Хјум (David Hume), Томас Малтус (Thomas Robert Malthus), Вилијам Пејли (William Paley), Херберт Спенсер (Herbert Spencer), Роберт Чејмберс (Robert Chambers), те наводна интересантна епизода која се одиграла између Чарлса Дарвина и Карла Маркса (Karl Marx), односно Огиста Конта (Auguste Comte). Наиме, одсутна је и анализа појединаца, те ширег интелектуалног, идеолошког и социјално-политичког контекста који на идеје еволуције и природне селекције утичу индиректно, односно ван области природних наука. Такође, изостављена је и анализа Алфреда Расела Воласа (Alfred Russel Wallace), јединог научника за којег се може рећи да је у суштини дошао до истих идеја као и Дарвин, иако постоје веома значајне разлике између ове двојице великана које треба истаћи. Целовито бављење еволуционизмом неспорно захтева и ове анализе, и оне ће бити предмет засебног и наредног рада. Овај изостанак оправдан је због прецизности и јасноће аргумента, односно потребе за јасном делинеацијом различитих типова утицаја на формулисање идеје о еволуцији и природној селекцији.

*ЕРАЗМУС ДАРВИН (1731-1802)*

Еразмус Дарвин, деда Чарлса Дарвина, био је угледни и познати лекар, проналазач и песник.<sup>2</sup> Рођен је 1731. године, као најмлађи од четири сина, похађао је Кембриџ и студирао медицину у Единбургу. Био је и члан Краљевског друштва од 1761. године, као први од пет генерација Дарвина (све до 1962. године) у овом угледном научном друштву. Уз то, Еразмус Дарвин је био и централна фигура Лунарног друштва.<sup>3</sup> Краљ Џорџ III га је позивао да дође у Лондон и буде његов лекар, али Дарвин је имао пуне руке посла и ова понуда му није била привлачна (Barlow 1959: 86). Међу његовим проналасцима налазе се и механичка машина за копирање, нови метод за управљање кочијама (касније коришћен у модерним аутомобилима), нова врста уљане лампе и друго, а правио је и нацрте за парну турбину, телескоп са више огледала, мотор са унутрашњим сагоревањем на водоник итд.<sup>4</sup> Доприноси Еразмуса Дарвина били су и теоријски,

<sup>2</sup> Еразмус је имао петоро деце, од којих су три сина преживела: Чарлс, Еразмус и Роберт. Његов најмлађи син, Роберт, био је отац најпознатијег сина породице Дарвин, Чарлса. Еразмусова супруга умире у тридесетој години живота и он се као самохрани отац, уз помоћ сестре, стара о своја три сина. Еразмусове две кћерке рођене су између његовог првог и другог брака. Неколико година касније умире и његов најстарији и најталентованији син Чарлс (од инфекције коју добија након што је посекао прст током дисекције на студијама). Пар деценија касније умире и други син, Еразмус, који је тада био угледни адвокат. Еразмус млађи се удавио у реци и остаје нејасно да ли је у питању био несрећан случај или самоубиство (King-Hele 1998). Еразмус се поново жени и има још седморо деце. Његово најстарије дете из другог брака била је мајка Френсиса Голтона (Barlow 1959: 86). Не зна се тачно од чега је Еразмус умро, иако постоје претпоставке да је у питању била инфективна болест. Дуго се сматрало да је у питању био инфаркт, што се показало као нетачно (Cook and King-Hele 1998).

<sup>3</sup> Лунарно друштво је неформална група научника и индустријалаца која се у доба пуног месеца састајала у другој половини 18. века, а ови састанци су обично били у Дарвиновој кући. Међу истакнутијим члановима Лунарног друштва били су: Метју Баултон (Matthew Boulton), Вилијам Смол (William Small) који је био учитељ Томаса Џеферсона (Thomas Jefferson), Џон Мичел (John Michell), Џејмс Ват (James Watt), Џозеф Пристли (Joseph Priestley), Џон Вајтхерст (John Whitehurst), Ричард Лавел Едворт (Richard Lovell Edgeworth), Томас Болтон (Thomas Boulton), Томас Деј (Thomas Day) и Семјуел Голтон (Samuel Galton, Jr.). Група је одржавала контакте и са појединцима као што су Џејмс Хатон (James Hutton) и Бенџамин Френклин (Benjamin Franklin), којег Дарвин упознаје током 1761. године и који је већ тада био чувен. Чести посетилац на састанцима Лунарног друштва био је и Џосаја Вецвуд (Josiah Wedgewood), који је био Еразмусов пријатељ. Роберт Дарвин је оженио Вецвудову кћерку Сузану, и њихово пето дете био је Чарлс Дарвин (Barlow 1959: 89).

<sup>4</sup> Конструисао је и машину која говори, али данас не постоје никакве скице или цртежи овог уређаја. Према неким сведочењима из 1771-2. године, ова машина је могла да "изговори" речи „мама“, „папа“, „мап“ и „пам“, и то веома јасно. Механизам је био изграђен на теорији фонетике коју је Еразмус развио са Бенџа-

из области као што су геологија, астрономија, метеорологија, хемија и физика. Објаснио је адиабатско ширење гасова (промене температуре гаса услед промене притиска), промене климе (путем хладних и топлих фронтова, откривених у 20. веку), артешке бунаре и друго. Његово интересовање за хемију је посебно занимљиво пошто није био хемичар, нити је вршио нека посебна истраживања, а остварио је један или два суштинска доприноса овој науци. Један од тих доприноса тиче се природе воде, која се до 1780. године сматрала елементом. На основу Дарвинових запажања да је вода можда састављена од гаса, Пристли (Joseph Priestley) је почео да врши експерименте који су решили ове контроверзе и довели до схватања воде као једињења. Када се Дарвин одвојио од Лунарног друштва, односно Лунарне групе, почео је да мисли “независније”, и до 1787. године одбацује флогистонску теорију и прихвата “француску јерес” Лавоазјеа (Antoine-Laurent de Lavoisier), у којој је дефлогистовани ваздух био назван кисеоником, а сам флогистон је био проглашен непостојећим. Овим идејама снажно су се противили Пристли и Ват (James Watt), који су знали више о хемији од Еразмуса, који је наставио да ради на популаризацији лавоазјеовске хемије у Енглеској (King-Hele 1988: 161). У последњој деценији осамнаестог века Еразмус је сматран највећим енглеским песником и често су га поредили са Милтоном (John Milton) и Шекспиром (William Shakespeare). Увео је више од стотину речи у енглески језик (King-Hele 1988: 176) и био је симпатизер Француске револуције и веровао је у њене циљеве (Barlow 1959: 91).

У биологији, Еразмус Дарвин је међу првима описао процес фотосинтезе у целини, тачно је прецизирао хранљиве састојке у биљкама (40 година пре недвосмисленог емпиријског доказа), превео је важне Линеове (Carl Linnaeus) текстове из ботанике, оформио Личфилдско ботаничко друштво и антиципирао је процес еволуције природном селекцијом (King-Hele 1988: 156, 1998: 155-156).<sup>5</sup> За живота су га звали атеистом, иако је он себе сматрао деистом, верујући је да је бог створио живе ствари како би се оне саме усавршавале. Еразмус Дарвин је интерпретиран као неко ко није супротстављао еволуцију богу (Bardell 2001), ко је по питању бога био следбеник Џона Реја (John Ray) (Primer 1964), и ко је сматрао да се процес ево-

---

мином Френклином. Машина је у то доба представљала сензацију, али због других обавеза Еразмус није наставио да је усавршава (King-Hele 1988: 153). Чарлс Дарвин је писао да је ова машина била дедина омиљена идеја (Woodruff 1917).

<sup>5</sup> Ово ботаничко друштво никад није имало више од три члана, укључујући и Еразмуса Дарвина. Један члан био је Брук Бутби (Brooke Boothby), дилетант када се ради о ботаници, а други је био Вилијам Џексон (William Jackson), надгледник у Личфилдској катедри који је обожавао Дарвина. Када је Дарвин 1781. године напустио Личфилд друштво се распало, а током 1780их година било је научника који су долазили у Личфилд да би присуствовали састанцима друштва и бивали су исмевани од стране мештана (King-Hele 1988: 156).

луције одвија без божанске интервенције (King-Hele 1988: 170). Он је своје идеје развио не преко интересовања за природну историју, већ преко медицине. Сматрао је да при константном напору и покушајима да одговоре на изазове окружења организми развијају нове органе према механизму у којем се резултати покушаја сваке индивидуе наслеђују од стране потомства, те да акумулацијом током многих генерација може да настане нови орган (Bowler 1983/2009: 86).

Дело у којем Еразмус Дарвин јасно износи своје еволуционе идеје јесте *Zooptia* (*Зоономија*) (Darwin 1794, 1796), које је писао двадесет година. У питању је његово најважније дело и у њему су садржане и неке еволуционе спекулације које Еразмус Дарвин није детаљније развијао, нити је о њима писао, те је његов утицај остао прилично ограничен (Maug 1982: 339). *Зоономија* изнад свега представља синтезу тадашњег знања из медицине и укључује и есеје о феноменима попут спавања, инстинкта и друго. У овој књизи Еразмус Дарвин спекулише о еволуцији као процесу изазваном факторима попут вештачке селекције и полне селекције, односно о способности јединки да се адаптирају на окружење унутар контекста борбе за опстанак (Colp 1986: 1). Он износи и ставове о трансмутацији врста и изводи закључке о њиховом заједничком пореклу. Говори и о наследном карактеру мутација, сматрајући да се механизми еволуције тичу “пожуде” и “глади” јединки. Еразмус антиципира природну и полну селекцију, наводећи како се врсте “побољшавају” тако што животиње са већом адаптивном вредношћу имају више потомака. Еволуцију је сматрао процесом који траје “милионима векова”, што је било у супротности са доминантним ставовима његовог доба. У неколико Дарвинових стихова о борби за опстанак (написаних 1799. године) очигледан је и утицај Малтусовог (Thomas Robert Malthus) есеја о популацијама (Malthus 1798-1826/1914), објављеног годину дана раније (види King-Hele 1998: 173).

У својој књизи *Phytologia* (*Фитологија*) из 1800. године, Дарвин нуди комплетан опис фотосинтезе, физиологију биљака и њихову исхрану. У овој студији наглашава борбу за опстанак много јасније него у *Зоономији*, а то нарочито чини у својој другој дугачкој поеми *The Temple of Nature* (*Храм природе*) (Darwin 1803), чији оригинални наслов је био *The Origin of Society* (*Порекло друштва*). У њој Еразмус покушава да објасни не само како су животиње настале и развиле се, већ и људску кооперацију и како је настало друштво. Наслов је био промењен након његове смрти, од стране издавача. У тој поеми јасно говори да је живот настао “испод таласа”, спонтано (King-Hele 1988: 173; види и Primer 1964; Harrison 1971).<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Поред *Храма природе*, веома је битна и poema *The Botanic Garden* (*Ботанички врт*) (Darwin 1791/1798). У питању је једна од првих научнопопуларних књига

Опис еволуције од стране Еразмуса Дарвина био је несумњиво подстицајан и испред свог времена. На пример, Колриџ (S. T. Coleridge) је сковао реч “дарвинизација” када је критиковао Еразмусове идеје о еволуцији (уз критику његове поезије) као синоним за неосновано спекулисање (King-Hele 1988: 149). Међутим, Еразмусов поглед на еволуцију био је и остао прогресистички. Сматрао је да је бог створио жива бића таквима да се временом усавршавају, те да развијају нове способности и органе путем наслеђивања стечених карактеристика.<sup>7</sup> Такође, треба имати на уму да Еразмус није био оригиналан мислилац када се ради о проблему еволуције, већ пре неко ко је синтетисао и популаризовао идеје других (Maug 1982: 340).

Наиме, идеје о еволуцији овог енглеског лекара и деде Чарлса Дарвина биле су тек успутне, али индикативне за актуелну интелектуалну климу. Било је то доба у којем постоје идеје о променљивости и развоју врста током времена, иако механизам ове промене (још) није био познат (Mindell 2006: 44). Може се рећи и да је Еразмус Дарвин био свестан механизма природне селекције, али чини се и да је мислио да природна селекција није довољно снажна да би водила процес еволуције уколико је окружење стабилно, јер је сматрао да се промене међу врстама дешавају као одговор на промене у клими или доступности хране (King-Hele 1998: 175).

Такође, Еразмус није антиципирао Ламарка, јер Ламарк није ни био упознат с његовим радом, док је наслеђивање стечених карактеристика у то доба било изузетно распрострањено. Контроверзније је питање у вези са Еразмусовим утицајем на Чарлса Дарвина. Према неким ауторима (нпр. Elliott 2003: 2), Еразмус је остварио много већи утицај на еволуционизам Херберта Спенсера (Herbert Spencer) него на свог унука. Чарлс Дарвин јесте читао напознатије дело свог деде, али у делу *On the Origin of Species* (*О пореклу врста*) нема трагова Еразмусових идеја. Ипак, могуће је направити разлику између утицаја и подстицаја или инспирације на неког научника. У том смислу, Еразмус се може пре тумачити као подстицај него као утицај.

Током својих студија медицине Чарлс Дарвин је наилазио на Еразмусову *Зоономију*, пошто је у питању била обавезна литература. Дарвинов пријатељ Роберт Грант (Robert Edmond Grant) износио је

---

која за циљ има да пробуди интересовање читалаца за науку, али да их истовремено и образује.

<sup>7</sup> Он је истицао и да све врсте воде порекло од једног једноставног, микроскопског претка. Интересантно је и да Еразмус Дарвин на породични грб (који чине три шкољке) додаје речи “E conchis omnia” (“Све (настаје) од шкољки”) (King-Hele 1998: 171). Овај грб са Еразмусовом модификацијом је током једне деценије користио и његов син и Чарлсов отац Роберт, а и Чарлс Дарвин је знао за породични грб са опаском о заједничком пореклу врста, али у почетку вероватно није схватао његове импликације (King-Hele 1998: 176).

сопствене еволуционе погледе наводећи референце ка Ламарку, али и Еразмусу Дарвину. Интересантно је и да у својим писмима Чарлс Дарвин о Еразмусу говори неформално и интимно (“мој деда”), што није случај са његовим дедом са мајчине стране (“господин Вецвуд”). Још значајније то што у својим свескама Чарлс Дарвин пише речи “Зономија” на првој страници и наводи опаске из овог Еразмусовог дела о варијацијама као производима полне репродукције. У својој трећој свесци Дарвин унук отворено полемише са Еразмусом Дарвином, тестирајући његове спекулације у светлу емпиријских доказа (Colp 1986: 2-3).

По објављивању *Порекла* Чарлс Дарвин је страховао да ће његова теорија бити интерпретирана као неоригинална, како у контексту ламаркизма, тако и у контексту идеја његовог деде Еразмуса (Colp 1986: 5-6). Управо ово је био случај током дебате о *Пореклу* и Дарвин је неко време избегавао писање о Еразмусу из тих разлога, али и зато што га историја идеја једноставно није интересовала. Међутим, ово не значи да је Чарлс Дарвин игнорисао Еразмуса. Он је још 1838. године са поносом говорио о својој сличности са Еразмусом и њиховом идентичном рукопису (Colp 1980: 29-30). Свој интелектуални дуг Еразмусу вратио је пишући његову биографију у 70. години живота. Био је то и први пут да се Дарвин посветио писању једног ненаучног текста у којем је изузетно објективно и коректно представио Еразмусове интелектуалне и моралне карактеристике, као и његово писање о еволуцији (Colp 1986: 12; King-Hele 1998: 176-177). За сопствени таленат, интересовање за природну историју и склоност научном погледу на свет Чарлс Дарвин наводи да их је наследио од Еразмуса, а не од свог оца Роберта (Colp 1986: 14). Нажалост, значајан (и најинтересантнији) део ове биографије избрисан је пре објављивања, на инсистирање чланова Дарвинове породице, чему се Чарлс Дарвин није противио. Избрисани делови били су они које је Чарлсова породица сматрала незанимљивим и морално контроверзним. Недостаје је и највећи део Чарлсових похвала и признања упућених Еразмусу Дарвину (King-Hele 1998: 176). Када размотримо све доступне информације, можемо да останемо при поменутом закључку, да се ипак пре ради о Еразмусовом подстицају на Чарлса Дарвина него о директном утицају.

#### *ЛАМАРК (1744-1829)*

Жан Ламарк (1744-1829) је рођен у племићкој породици на северу Француске. У војску је отишао са 17 година и борио се у Седмогодишњем рату, да би након 19. године отишао да живи у Париз од веома мале пензије и зараде коју је стицао пишући за речнике и сличне публикације. Временом се изузетно заинтересовао за природну историју, нарочито за ботанику, тако да је написао четири тома

о флори Француске. Након тога, Бифон (Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon) га је изабрао као татора и сапутника свог сина и тако је путовао у Италију и друге европске државе, што су и једина путовања у његовом животу. Током 1788. године Бифон га је поставио и на позицију асистента Ботаничког департмана Музеја природне историје, где је радио пет година. Истовремено је развијао и неконвенционално схватање хемије и систем геологије заснован на униформитаријанистичким принципима.<sup>8</sup>

Након ангажмана у музеју, 1793. године постаје професор “инфериорних животиња”, односно бескичмењака, што је уједно и назив који је он смислио. У питању је одлучујући моменат у његовом животу. Изузетно напорним радом упознао се са бројним животињама које је Лине именовано црвима. Све до тог времена, односно до своје 49. године, он је заговарао деизам и неку синтезу Њутнових (Isaac Newton) и Лајбницових (Gottfried Wilhelm Leibniz) идеја. Од Њутна је преузео веровање у законитост универзума и убеђење да се сви феномени, дакле и нежива природа и “организована тела”, могу објаснити преко кретања и сила које делују на материју. Од Лајбница је преузео оптимизам о савршеној хармонији универзума и принципе комплетности и континуитета. Из ове синтезе родиле су се бројне противречности, тако да је прихватање еволуционизма последица покушаја да се реше макар неке од њих. Сва његова рана дела јасно указују на то да је био есенцијалиста (Maug 1982) и да је веровао да живи облици конституишу хијерархију фиксираних врста (Bowler 1983/2009: 88). Рани Ламаркови ботанички и геолошки списи могу се повезати са градуалном променом у његовом научном погледу на свет, од статичког и есенцијалистичког погледа на природу ка једном динамичком и позитивистичком концепту (Staffeu 1971).

Његов план о универзалној “терестријалној физици” која инкорпорира биологију навео га је да зађе у готово све науке. Због тога је био исмеван када се супротставио Лавоазјеовом открићу кисеоника и његовим метеоролошким предвиђањима. Такође, писао је и о геологији, али тај део његовог стваралаштва био је буквално игнорисан од стране савременика. Постоје његове белешке са предавања из којих се види да је још 1799. године сматрао како су врсте непроменљиве и да у њима нема никаквих назнака о еволуцији. Исто тако, ње-

<sup>8</sup> Ламарк је сматрао да постоји велики број хемијских елемената са неограниченим могућностима комбиновања. То значи да је одбацио теорију о фиксираним, једноставним једињењима помоћу којих је Лавоазје увео револуцију у хемију. Ламарк је веровао да елементи немају моћ комбиновања, а да најактивнија хемијска сила – ватра, ломи молекуле на једноставније комбинације. Дакле, да једињења могу да се изграђују само преко нематеријалне животне силе. Сва једињења, укључујући и она која сачињавају Земљину кору, изграђена су у живим телима (Bowler 1983/2009: 88).



гова уводна предавања из 1800. године јасно нам показују да је он током тих година дана, као човек од 55 година, доживео конверзију (Maug 1982). Међутим, и у његовим најранијим радовима очигледан је став да се ботаника не сме задовољити једино идентификацијом биљних врста, те да се таксономија биљака мора уредити према одређеном аналитичком кључу (Stafleu 1971: 408). Ламаркове идеје о пореклу и развоју живих организама истакнуте су у споменутом уводном обраћању на курсу из зоологије, 11. маја 1800. године, те у његовом делу *Système des animaux sans vertèbres* (*Систем животиња без кичме*) из 1801. године. У оба навода јасно су истакнуте идеје о улози времена и окружења као основним средствима путем којих природа формира живи свет. Ове идеје пратиле су и његове касније студије, уз значајан таксономски став да природни систем рефлектује филогенезу (Stafleu 1971: 403).

Ламаркова прва студија појавила се 1779, а последња 1822. године. Четири деценије продуктивног рада резултирале су у низу дескриптивних и теоријских радова. Његове дескриптивне публикације задржале су своју вредност у области биолошке таксономије. У теоријским радовима огледа се Ламаркова генијалност, али и бројне и контроверзне слабости. Међутим, ови радови садрже неколико фундаменталних новина у начину биолошког мишљења – пре свега формулацију прве научне теорије о трансформизму, која је од великог значаја за касније теорије еволуције (Stafleu 1971: 404). Наиме, Ламарк је био професионални природњак који је детаљно писао о својој теорији, сличној идејама Еразмуса Дарвина из *Зоологије*. Последица тога била је осуда од стране конзервативних савременика, али и похвале од стране радикалних мислилаца. Његов рад представља први покушај конструисања детаљне теорије која објашњава како су се сви живи организми развили од “примитивних” предака (Bowler 1983/2009: 86).

Он је преко своје теорије желео да објасни два добро позната феномена у живом свету. У питању је идеја да животиње могу да се рангирају по савршености. Он о савршености није говорио преко адаптираности на окружење или преко улоге коју организам игра у економији природе, већ преко комплексности. Други феномен који је требало објаснити јесте диверзитет организама, који указује на то да се све што се може замислити заправо и одиграло, што се односи на Лајбницов принцип комплетности.

Поменули смо проблем истребљења који је био од великог значаја у седамнаестом и осамнаестом веку (Škogić i Kišjuhas 2010), а Ламарк га је прогласио псеудопроблемом и тврдио је како “чудне врсте” које су људи нашли као фосиле још увек постоје, али да су се у толикој мери промениле да не могу бити препознате, осим тамо где постоји континуитет фосила или као што бисмо данас могли да кажемо – изузетно спора еволуциона промена. То значи да је еволу-

циона промена била решење за проблем истребљења. Поред тога, изучавање еволуције представљало је још један начин да се демонстрира хармонија природе и мудрост творца (Maug 1982).

Када је Ламарк дошао до ових закључака такво објашњење му се учинило логичним из других разлога. Ако се Земља константно мења током дугих временских периода, а врсте морају да буду у потпуној хармонији са окружењем, врсте такође морају константно да се мењају како би остале у хармоничном балансу са својим окружењем. Када се то не би догађало оне би изумрле. Увођењем фактора времена Ламарк је открио највећу слабост природне теологије, јер творца би могао да створи савршен организам у статичном свету који релативно кратко траје. Остало је питање како врста може да буде савршено адаптирана на окружење ако се оно константно мења? Реално стање ствари указује на то да организми морају константно да се адаптирају на нова окружења, односно да морају да еволуирају. Природни теолози су схватили важност окружења и адаптације организма на њега, али нису узимали у обзир временски фактор, а Ламарк је први схватио његову важност (Maug 1982). Он је имао представу о дуготрајности процеса еволуције, пошто није био изненађен чињеницом да су биљне и животињске врсте из старог Египта биле идентичне данашњим врстама. Другим речима, био је свестан дужине геолошког времена, те да је неколико хиљада година исувише кратак период за еволуционе промене (Stafleu 1971: 428).

Био је заговорник униформитаријанизма и прихватао је изузетну старост Земље, као што је схватио да се ствари мењају током времена веома споро, али константно. Другим речима, био је критичан према Кивијеовом (Georges Cuvier) есенцијализму и катастрофизму. Међутим, његов униформитаријанизам није у потпуности пратио визију Земље какву можемо пронаћи код Хатона (James Hutton), противећи се и циклизму и извесној статичности који прате идеје овог геолога. У том смислу Ламарк је био критичан и према Линеу у једном кључном ставу – да природа не прави скокове, односно да је немогуће пронаћи јасне линије поделе у природи између група као што су родови (Stafleu 1971: 410).<sup>9</sup>

Као што смо могли да видимо, сви Дарвинови претходници пре Ламарка заступали су евентуално теорију о пореклу или о одви-

<sup>9</sup> Ламарк је временом слику линеарног ланца заменио разгранатим дрветом и до 1815. године је схватио да постоје многе одвојене линије у живом свету. Ипак, за разлику од каснијих еволуциониста, он је тај процес разграњавања схватио као процес адаптације, а не као процес који производи биодиверзитет. Ламарк, дакле, није имао теорију о пореклу врста, нити је разматрао заједничко порекло. Оно што је прилично зачуђујуће јесте да је у потпуности занемарио географску дистрибуцију, односно огроман број података који представљају један од најјачих Дарвинових аргумената теорије о заједничком пореклу.

јању иманентних потенцијала типа. Права теорија еволуције мора да садржи градуалну трансформацију једне врсте у другу, а таквих идеја нема код де Мајеа (Benoit de Maillet), Дидроа (Denis Diderot) или било ког аутора који је наводно или стварно утицао на Ламарка (Škogić i Kišjuhas 2010). Мопертуи (Pierre-Louis Moreau de Maupertuis), Лине и Бифон су природу ипак сматрали статичном, а Ламарк је статични свет заменио динамичним, у којем су све врсте и читава природа у стању кретања, односно промене. Он јаз између животиња и људи премोшћава идејом да је човек крајњи продукт еволуције и своја схватања о пореклу човека исказао је јасније и храбрије од Дарвина, педесет година раније (Maug 1982).

Неоламаркисти с краја деветнаестог века су претпоставили да је Ламарк представио модерно схватање еволуције у којем све главне групе животиња дивергирају од заједничког претка. Каснији историчари који су детаљније читали Ламарка схватили су да је његова теорија заснована на принципима који су у знатној мери другачији него данашњи, наводећи да Ламарк није претеча модерног концепта дивергенције од заједничког претка. Наглашавање ових разлика доводи до слике о Ламарку као претечи, а не правом оснивачу модерног еволуционизма. Међутим, о његовој теорији се нашироко расправљало почетком деветнаестог века, тако да не смемо занемарити њен могући утицај на дебате које су довеле до настанка дарвинизма. “Чак и ако се Ламарк не сматра модерним мислиоцем, његове идеје су можда обликовале ток дарвинистичке револуције на индиректне, али значајне начине.” (Bowler 1983/2009: 87)

Прво јасно излагање теорије о органском пореклу било је већ споменуто Ламарково предавање од 11. маја 1800. године и оно представља “рођење” трансформизма. Неадекватни механизам органског порекла, који се данас сматра суштином ламаркизма, заправо није (био) толико значајан колико Ламаркова основна теза – да се организми мењају током времена и да врсте нису статичне (Stafleu 1971: 416-417). Ламарк је већ у свом најранијем раду (објављеном 1794. године) индиректно одбацио креационизам, наводећи да порекло врста може остати непознато, али да нема потребе позивати се на било какве метафизичке интервенције. Касније он јасно излаже ставове о човековом месту у природи у односу на геолошко време и његов постанак од не-људских бића (Stafleu 1971: 417).

Ламарк је препознао два различита узрока који су одговорни за еволуциону промену. Први је обдареност која објашњава стицање све веће комплексности (перфекције) и њега је Ламарк сматрао урођеним потенцијалом. Други закон еволуционе промене је капацитет да се реагује на посебне услове окружења. Уколико би само интринзични “порив” ка савршенству био једини узрок еволуције, постојала би само једна линеарна секвенца ка перфекцији. У природи тако не-

што не постоји, јер се суочавамо са бројним адаптацијама код врста, што је последица чињенице да животиње увек морају да буду у “савршеној” хармонији са својим окружењем. Управо понашање животиња поново успоставља хармонију када бива нарушена.

Потреба да се реагује на посебне услове у окружењу доводи до следећих догађаја: (1) свака промена у околностима било које врсте животиња доводи до праве промене у њиховим потребама, (2) свака промена у потребама животиња захтева прилагођавање њиховог понашања, како би се задовољиле нове потребе, (3) свака нова потреба која подразумева нове акције ради њеног задовољења захтева од животиње или да одређене делове користи чешће него раније, чиме их развија и увећава, или да користи нове делове који су се развили услед нових потреба. За разлику од велике већине својих претходника, Ламарк није био ни виталиста ни телеолог. Тренд ка прогресивно комплексној или савршеној организацији он није видео као последицу мистериозног ортогенетичког принципа, већ као случајни нуспродукт понашања и активности које задовољавају нове потребе. Зато су све веће савршенство и реакција на нове захтеве окружења само две стране једне медаље (Maug 1982).

Суштинска разлика између Ламарка и Дарвина јесте у томе што за Ламарка окружење и промене окружења имају приоритет, јер производе потребе и активности у организму и изазивају адаптационе варијације. За Дарвина, варијација је присутна од почетка, а активност окружења (природна селекција) долази касније. То значи да варијације ни директно ни индиректно нису изазване од стране окружења. У литератури се Ламарк обично помиње као теоретичар познат по наслеђивању стечених карактеристика и као неко ко је дошао до целовите, али погрешне теорије еволуције. Међутим, релативно мали број тих идеја оригинално припада њему, тако да се његов најважнији допринос састојао у томе што их је он уредио и применио на еволуцију. Иако Ламарк јесте био оригиналан и независан мислилац, постоје претходници који значајно утичу на њега. Међу њима је био Бифон, којег је Ламарк добро познавао и високо ценио. Када је реч о Ламарковом механизму еволуције, вероватно је да на њега утиче данас слабије познати лекар Кабанис (Pierre Jean George Cabanis). Текстови овог лекара, убеђеног еволуционисте и атеисте, били су предмет многих дебата и Ламарк је за њих морао знати. То истовремено не значи да је Ламарк био неоригиналан, већ да је систематски и креативно ујединио идеје Бифона, Бонеа (Charles Bonnet), Кабаниса и других, као истински оснивач трансформационизма (Stafleu 1971: 432).

Раније верзије Ламаркове теорије претпостављале су да једино прогресивна сила делује на живот, а резултат тога је савршено регуларна градијација облика без прекида и гранања. Овај аспект Ламаркове теорије разликује га од модерних еволуциониста. Међутим, ако

постоји стална прогресивна сила, зашто и како постоје једноставне животиње? Зашто читав живот није комплексан као људи? Одговор је био да живот не потиче од заједничког претка, јер се спонтана генерација одвија стално. Организми на различитим нивоима хијерархије потичу од различитих чинова генерације у различитим временима. Према овом моделу, људи су прошли кроз стадијум на којем су човеколики мајмуни, али нису њима сродни. Човеколики мајмуни припадају паралелној линији еволуције.

Ово Ламарково мишљење је конзистентно са још два аспекта његове теорије који су ближи погледу на свет који садржи велики ланац него модерни еволуционизам. Он је сматрао да је ланац континуирана секвенца облика, без прекида који би означавали посебне врсте. Врсте су за њега само zgodне фикције таксонома који не знају све делове ланца, тако да те јазове означавају врстама. Даља открића би тако могла да попуне празнине и да замагле врсте, односно прелазак из једне у другу. Такође, речено је да је Ламарк негирао истребљења. Природа је за њега била довољно моћна да обезбеди да ништа не може у потпуности да изумре. Сматрао је да старе врсте које само личе на данашње нису изумрле, већ да су се промениле у нове. Ови аспекти његовог мишљења сврставају га пре у осамнаестовековни поглед на свет него близу Дарвина (Bowler 1983/2009: 89). Његова парадигма је због усклађености са фолклорним схватањима и прихватања спонтане генерације лаицима деловала изузетно убедљиво, јер су они већ поседовали та убеђења и због тога су неке Ламаркове идеје биле прихватане готово 100 година након објављивања *Порекла*.

Међутим, за време Ламарковог живота његове идеје су биле непримећене готово половину столећа, а све до релативно недавно сматрало се и да су биле отворено одбациване у његово време. Ламарку је негиран утицај у француској научној заједници и он је умро као релативно непознат научник. Падање Ламарка у заборав дело је његовог великог ривала, Жоржа Кивијеа, који је користио своју нову биологију како би стекао високе позиције у француском друштву.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Кивије је развио технике компаративне анатомије које су му омогућиле да реформише систем класификације и да реконструише изумрле животиње на основу фосилних остатака. Одбацивао је ланац бивствујућег и поделио је животињско царство на четири суштински различита типа. Сваки тип је био заснован на основном плану који се могао бескрајно модификовати, чиме долази до специјализованих врста које уочавамо. Он је сматрао да су односи између врста засновани на сличностима у интерној структури, а не на спољашњим карактеристикама. Противио се трансмутацији јер је сматрао да је свака врста јединствена кохерентна модификација основног плана за свој тип. Ипак, његов систем класификације је претходио Дарвину и његовом схватању да еволуција није предетерминисан, већ отворен процес адаптације и дивергенције. Дакле, Кивије је одбацио Ламаркову теорију као производ застарелог материјализма.

Разлог за Ламаркову маргинализацију највероватније лежи и у чињеници да су његове идеје биле испред свог времена. Антропоцентрички поглед на свет био је превалентан, као и вишемиленијумска традиција разумевања човека као мере свих ствари. Упркос присутности атеистичких идеја, верске догме и даље су доминирале умом многих тадашњих научника, а концепт дуготрајног геолошког времена у којем човек није играо значајну улогу није био општеприхваћен. Уз то, идеја о органској еволуцији је код Ламарка била дедуктивно изведена, без доступних емпиријских доказа. Неке друге Ламаркове теоријске слабости (нпр. централност функције ватре у његовим хемијским теоријама, које су изведене из теорија о флогистону) такође су биле познате његовим савременицима (Stafleu 1971: 436).

Када је након 1859. године Ламарк након дугог периода запостављања поново “откривен”, термин ламаркизам је почео да се вежује за веровање у “меко наслеђивање”. Како је ово наслеђивање све више довођено у питање, тако је Ламаркова теорија била све више критикована. Велики број његових значајних доприноса био је запостављен (зоологија бескичмењака или пионирски подухвати у систематици), иако је Ламарк био најистакнутији ботаничар просветитељства. Пре њега, ботаничком и зоолошком мишљу доминирала је платонистичка традиција. Тадашњу амбивалентност у овим наукама могуће је разумети и као конфликт између статичке и динамичке визије природе, односно као контраст између класицистичког и романтичарског приступа (Stafleu 1971: 397). Такође је занемаривано његово инсистирање на значају понашања, окружења и адаптације, као и чињеница да је он први који је схватио колико је време значајно као једна од димензија живота. Ипак, изузетно је тешко открити његов стварни утицај на накнадна размишљања о еволуцији. У Француској је био прилично запостављен, у Енглеској је имао своје присталице и настављаче, а најбоље је био прихваћен у Немачкој. Временом је популарност његових идеја постала препрека за прихватање

---

Он је заузимао престижнију професионалну позицију и стекао је политичку моћ помагањем реформе образовног система наполеонске Француске. Тако је био у могућности да маргинализује Ламарка унутар француске научне заједнице. На овај начин материјализам је био систематски потискиван у Француској, док је у Британији био у још већој опасности због уочених последица Француске револуције. Нови ентузијазам за природном теологијом потиснуо је све аргументе за трансмутацијом, тако да је, на пример, Хатонова геологија одбачена зато што је противречила Библији. Дарвинова теорија је формулисана у оваквој конзервативној атмосфери. Ипак, Кивијеова моћ није била толико велика, зато што је радикална мисао наставила да се развија на маргинама научне заједнице. Чак је и у Британији било радикалних мислилаца који су заговарали материјализам и трансмутацију као делове свог погледа на свет. Илузија да је Ламарк био у потпуности игнорисан настала је услед историчара који су се фокусирали искључиво на дела ортодоксних аутора који су доминирали науком тог времена (Bowler 1983/2009: 94-95).

дарвинизма, тако да је око 75 година након *Порекла* и даље било критика тврдог наслеђивања и отпора према Дарвиновом експланаторном моделу.

Ламаркове идеје биле су посебно интересантне за друштвене науке. Многи истакнути представници социјалне мисли из 19. века, попут Огиста Конта (Auguste Comte), Луиса Моргана (Lewis Henry Morgan) и Херберта Спенсера, имплицитно или недвосмислено су веровали у наслеђивање стечених карактеристика, те су прихватили неки облик унилинеарне и/или прогресивне социјалне еволуције. Модификована верзија ламаркизма била је веома популарна и у Сједињеним Државама крајем 19. века и њени пропоненти себе свесно називају неоламаркистима (Stocking 1962: 240-241).<sup>11</sup>

Постојала је сложена реципрочна размена концепата, модела и метафора између еволуционе биологије и социологије која се почела формирати у овом периоду. Еволуциона биологија у Француској позног 19. века играла је конститутивну, а не тек хеуристичку улогу у појављивању и оснивању социологије (Gissis 2002: 71). Од посебног значаја за тај процес био је Ламарков еволуционизам. Употреба биолошких модела, аналогија и метафора показала се круцијалном и у победи Диркемове (Emile Durkheim) социологије над алтернативним виђењима социологије, пре свега Ренеа Вормса (Rene Worms) (Bannister 2003). Диркема је такође могуће интерпретирати и као ламаркисту (Gissis 2002: 83).<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Тројица најистакнутијих и најутицајнијих неоламаркиста били су Џон Весли Пауел (John Wesley Powell), геолог и етнолог, Лестер Френк Ворд (Lester Frank Ward), један од оснивача америчке социологије, и Стенли Хол (Granville Stanley Hall), председник Кларк Универзитета и својевремено један од водећих америчких психолога. Сва тројица били су изузетно утицајни у својим дисциплинама и ламаркизам међу многим њиховим студентима и следбеницима јесте израз тог утицаја. Међутим, превалентност ламаркизма у америчкој друштвеној науци није само резултат утицаја неколико појединаца. Идеја да се стечене карактеристике могу наследити била је имплицирана или исказана у делима многих аутора, до те мере да је могуће говорити о раширеном популарно-научном ставу дубоко утемељеном у културну традицију западне Европе (Stocking 1962: 241-245).

<sup>12</sup> Гисис сматра да Диркем није могао применити Дарвинов еволуциони модел из најмање два разлога. Прво, Дарвинове идеје биле су некомпатибилне Диркемовим политичким и етичким позицијама, односно његовим претпоставкама о међуљудским везама и природи друштвене солидарности. Друго, Диркем није прихватао последице идеје о насумичним варијацијама по концепт каузалности, онако како их је он разумео (Gissis 2002: 84). Међутим, то не значи да је неадекватно спајати Дарвина и Диркема. На пример, позивајући се на Дарвина, Диркем разматра улогу емоције беса у контексту истраживања психологије детета (Durkheim 1925/1961: 133). Истовремено, и супротно уобичајеним интерпретацијама, Диркем је одбацивао концепт *tabula rasa*, негирајући значај биолошког наслеђа и људске природе у објашњењу друштвеног понашања човека (види

Једна од последњих теоријских веза између биолошке и социјалне теорије у ери социјалног дарвинизма била је управо Ламаркова доктрина о наслеђивању. Његова замисао процеса физичке еволуције била је необично добро усклађена са предметном оријентацијом бихевиоралних наука у њиховој еволуционој фази крајем 19. века (Stocking 1962: 239). Због механизма наслеђивања стечених карактеристика друштвено понашање се сматрало потенцијално значајним фактором у укупној схеми физичке еволуције човека. Међутим, након 1900. године сумње у научну релевантност ламаркизма су постале раширеније и међу друштвеним научницима, те се ламаркизам одбацује. Могуће је истаћи и да је (релативно нагло) одбацивање ламаркизма у друштвеним наукама за нуспојаву имало и одбацивање било какве везе између социјалних и биолошких теорија (Stocking 1962: 256; Degler 1991).

Нема сумње да је Ламарк био први аутор који ствара прву целовиту теорију трансформизма или еволуције. Основни фактор у развоју Ламаркове мисли од градације ка пореклу у живим организмима долази због увида у факторе као што су време и, у мањој мери, окружење (Stafleu 1971: 416). Као што смо видели, у доба када је Ламарк стварао, идеја о еволуцији није била нова (види Škorić i Kušjuhas 2010). Поред интелектуалне климе која је фаворизовала идеју о еволуцији веома је битна и чињеница биодиверзитета, јер су тих година расле процене броја врста и нове су константно откриване. Такође, научницима је постало јасно да се преко Великог потопа не може објаснити оно на шта је указивао геолошки материјал. У складу са библијском доктрином и потопом било би логично да се број врста смањује, а не повећава, што је заправо био случај. Развој палеонтологије допринео је схватању да старији фосили мање личе на савремене животне форме, а да су новији фосили сличнији данашњим садашњим облицима.

Под овим околностима Ламарк је прихватио већ постојећу идеју да су сви организми изврсно адаптирани у свим временима и на свим местима. У питању је погрешна идеја природне теологије 18. века (види Мауг 1982). Следећа претпоставка била је да се окружења током времена мењају, тако да из та два става следи трећи, да се и организми мењају током времена. То би значило да организми реагују на промене у окружењу које намеће нове потребе са новим активностима и оне резултирају у модификацијама телесне структуре. Ово је веома битан аспект Ламаркове теорије, јер је он веровао да употреба или неупотреба органа утиче на промене у структури које се преносе на потомство.<sup>13</sup>

нпр. Durkheim 1925/1961: 129, Durkheim 2004: 106-109, 113-114; види и Hammond 1983; Turner 1996).

<sup>13</sup> Према Ламарку, делови тела који се највише користе привлаче највише нервне течности која ствара комплексне путеве у ткивима и повећава орган. Органи ко-



Дакле, тврдња да покушаји да се задовоље потребе играју важну улогу у модификацији индивидуе, потиче од Кондијака (Etienne Bonnot de Condillac) и Дидроа. То је идеја према којој је понашање узроковано потребама, а Ламарк је сматрао да је овај механизам толико моћан да је у стању да произведе нове органе. Преко инсистирања на томе да природа не прави велике скокове између различитих система организације био је веома близу концепту заједничког порекла, али га никад није развио. Био је задовољан тиме што је развио механизам који је могао да објасни премошћавање јаза између виших класа. Идеја да орган бива ојачан због употребљавања или ослабљен због неупотребљавања, није уопште била нова, а Ламарк је само понудио ригорознију физиолошку интерпретацију и прогласио ју је својим првим законом. Ова идеја је још увек распрострањена у фолклору, а играла је одређену улогу и у Дарвиновом мишљењу. У деветнаестом веку она је била универзално прихваћена и зато није било потребе да се о њој посебно и детаљно расправља. Њему се такође приписују и два схватања која он није заступао. У питању је директна индукција нових карактеристика од стране окружења, иако је експлицитно говорио да окружење може да утиче на облик и организацију животиња. Односно, тврдио је да се промене у структури јављају као последица интерних активности биљака и животиња, које су повезане са реакцијом на окружење (Мауг 1982).

Друго погрешно веровање које му се приписује вероватно је последица погрешно преведене речи са француског, тако да се сматрало како он заступа теорију воље, у смислу да адаптације настају због воље животиња. Међутим, превод речи са “воља” уместо “потреба” није потпуно објашњење, јер он је јасно говорио о узрочности, одбацивао је виталистичка објашњења и признавао само механистичка, те у његовој теорији нема трагова дуализма духа и материје. Уз то, он није био телеолог, јер није говорио о кретању еволуције ка неком циљу који је предетерминисан од стране творца, што

---

ји се мање користе добијају мање течности и долази до њихове дегенерације. Ламарк је постулирао два закона – један који говори о способности индивидуе да стиче модификације (говори о употреби и неупотреби) и други који говори о наслеђивању тих модификација (Bowler 1983/2009: 92). Другим речима, потребе детерминишу начин на који животиња користи своје тело, а ефекти употребе или неупотребе утичу на то да ли ће се неки делови развити или не, као и да ли ће нестати. Ламарк је претпоставку о томе да се стечене карактеристике наслеђују претворио у еволуциони механизам који адаптира врсте на промене у њиховом окружењу. По овом питању тај процес је сличан функцији коју је Дарвин касније приписао природној селекцији, иако је ламаркизам далеко више наглашавао почетне бихевиоралне модификације. Класичан пример је са вратом жирафе, чији дугачак врат и ноге је Ламарк објаснио као последицу навике трагања за лишћем са дрвећа. Адаптација на остале начине живота произвела је све остале специјализоване облике животиња.

је и речено (Maug 1982). Иако Ламарк није понудио темељну теорију наслеђивања, наредних стотинак година предлагани су механизми преко којих су стечене карактеристике могле да се наслеђују. Једна од таквих теорија била је Дарвинова пангенеза, али модерна генетика је дискредитовала овај процес.<sup>14</sup> Не постоји начин на који промене у одраслом телу могу да се читају на структури ДНК која детерминише наслеђивање.

Поред ових грешака Ламарк је заговарао и стару *scala naturae* доктрину (види Lovejoy 1936). Он је у природи видео тенденцију ка савршенству и све већој комплексности која води ка човеку. С друге стране, није могао да превиди чињеницу да једноставни организми и данас постоје, односно да се нису усавршили током времена. Објашњење за њихово постојање Ламарк је пронашао у недавној спонтаној генерацији (de Beer 1963). Дакле, стварање нових живих бића Ламарк је сматрао резултатом две различите врсте сила. На једној страни су силе које утичу на природну тенденцију живих бића да постају комплекснија према наведеној доктрини и, на другој страни, њима супротстављене силе које спречавају жива бића да се развију до свог идеалног природног стања (Shanahan 2004: 16-17).

Међутим, Ламарку је било јасно да ми не уочавамо линеаран образац у природи. Ланац бивствујућег има многе гране и да би га објаснио он се позвао на другу силу промене – адаптацију на окружење. Из геологије је знао да се окружење стално, али веома споро мења, и схватио је да жива бића морају да прилагоде свој начин живота, а тиме и телесну структуру, новим захтевима који се пред њих постављају. Ова секундарна, адаптивна сила, изобличила је линеарни образац који бисмо видели ако би постојао прогресивни тренд. Гранање које је резултат делује модерније од линеарног процеса. Ламаркова каснија објашњења теорије не праве толику разлику између прогреса и адаптације, тако да је могуће да се његово мишљење постепено удаљавало од модела ланца. Такође, могуће је да је мислио о дивергенцији која се одвија паралелним током.

Ламарк никада није употребио реч еволуција, а чак и реч порекло није честа у његовим делима. Термини којима се Ламарк користио су усложњавајућа организација или сукцесивна производња. Његови докази нису били емпиријски, већ дедуктивни (Stafleu 1971: 421). Услед усредсређивања на неадекватну теорију о механизму еволуције и пореклу живота превиђају се Ламаркови исправни ставови о постанку човека и уверење да је природни систем рефлексија филогенетске стварности (Stafleu 1971: 419). Нажалост, ове револу-

<sup>14</sup> Пангенеза представља погрешно објашњење механизма наслеђивања и њени трагови се могу наћи код Мопертуиа и Бифона. Код Дарвина се пангенеза одвија преко гемула – замишљених честица наслеђивања у крви (Darwin 1868/1883).

ционарне идеје нису имале већег утицаја на биолошку мисао тог времена. Али, судити о Ламарковим хипотезама само на основу механизма еволуције као основне карактеристике његове мисли било би неправично према значајнијим и општијим Ламарковим тезама. У то доба развоја биологије ова наука још није развила софистициранији приступ карактеристичан за доба Дарвина и Воласа (Alfred Russel Wallace). Ламарк је, попут Бифона, био дедуктивни геније са обиљем чињеничног знања, али без жеље за експерименталном провером својих дедуктивних закључака или за проширењем својих видика преко путовања (Stafleu 1971: 421).

Дарвинизам еволуцију третира као процес дивергенције (метафора о дрвету), а код Ламарка су историчари проналазили снажни елемент линеарног прогреса (метафора о лествицама). Међутим, то не значи да је Ламарк био пуки романтичарски мислилац. Његов концепт природе је инхерентно активан и можда има сличности са романтичарским погледом на свет, али његова права инспирација био је просветитељски материјализам, који је такође наглашавао креативне моћи природе. Он се позивао на спонтану генерацију да би објаснио почетак развоја живота, али сматрао је да она производи само “најниже” облике живота. Такође, постулирао је инхерентно прогресивни тренд који води живот ка вишим нивоима организације, што је идеја која дугује инспирацију великом ланцу бивствујућег. Значајно је то што није прихватио истребљење – врсте могу да се мењају, али не изумиру. Преко наслеђивања стечених карактеристика објашњавао је адаптацију, коју је у почетку представио као процес одвојен од успона живота. Ова дистинкција између механизма прогреса и адаптације мање је очигледна у његовим каснијим делима, али многи историчари то виде као индикацију да је његова теорија изграђена на основама које су у многome различите од оних које ми данас прихватамо (Bowler 1983/2009: 87).

Ламаркова улога у историји биологије ипак је од изузетног значаја и стога није оправдано то што је ламаркизам постао синоним за лошу научну теорију. Она свакако представља покушај да се објасне поједине прихваћене а проблематичне чињенице о природи. Његову теорију могуће је схватити као прелазну теорију између Аристотела (Aristoteles) и Дарвина. Попут Аристотела, он је сматрао да су врсте непроменљиве, али је за разлику од њега сматрао да живи свет карактеришу значајне промене током времена (Shanahan 2004: 20). Односно, Ламаркова теорија је аристотеловска у свом есенцијализму који се тиче врста, али она антиципира Дарвина у контексту трансформизма који приписује животу у целини: “као концептуални мост између предеволуционе биологије и савремене еволуционе биологије, она заузима историјски кључну улогу.” (Shanahan 2004: 22). Након 1809. године и Ламаркове књиге *Philosophie zoologique ou*

*exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux* (Зоолошка филозофија) нико више није могао да пише о врстама, дистрибуцији, фосилним остацима и истребљењима без разматрања могућности еволуције (Lamarck 1809/1963).

Раније изучавање Ламарка било је оптерећено једностраним приступима и у контексту конфликта између дарвинизма и ламаркизма. Дефинитивно побијање Ламаркове теорије еволуционе каузације учинило је могућим адекватн(и)ју евалуацију његовог теоријског наслеђа и места у историји биологије. Према Мајеру (Ernst Mayr), два експланаторна принципа се конзистентно и неадекватно приписују Ламарку: (1) непосредни утицај окружења и (2) еволуција путем воље (Mayr 1972/1976: 224). Принципи које он постулира су еволуција усмерена ка савршености, те гранајућа еволуција и адаптивна радијација, верујући у линеарну скалу усавршавања живих бића.

Не треба заборавити и да се ламаркизам већ дуго времена користи као једна од теорија приликом објашњавања културне еволуције (у којој се одвија наслеђивање стечених карактеристика). Ипак, основни проблем ламаркизма био је ослањање на доказе о наводној хармонији и савршенству живих бића, на шта се ослањао и Вилијам Пејли (William Paley), само што је он преко тог запажања желео да докаже постојање бога. Теорија еволуције која има подршку у истим доказима као и теологија не може имати нарочиту будућност, што се и показало као тачно. Сам Ламарк није био атеиста, већ деиста, иако је атеизам у Ламарково доба престајао да буде исувише опасна оријентација. Сматрао је да у природи постоје аутономни закони, али и да је њихово порекло у натприродном бићу. Међутим, развој нових облика и диверзификацију путем природних закона сматрао је аутономном карактеристиком природе. Без њих би била потребна стална натприродна креација. Алудирајући на Пејлија, наводио је и да “не треба бркати часовничара са часовником” (Stafleu 1971: 426).

Дарвин је јасно негирао било какав утицај Ламарка, уз објашњење да из његових дела није добио ниједну корисну идеју. Ипак, неким другим путем Дарвин долази до сличних закључака о појединим проблемима. На пример, када је реч о чињеници еволуције, најважније питање јесте о томе да ли је свет статичан или еволуира. Током историје већина филозофа и научника је можда и веровала у развој иманентних потенцијалности, али и у непроменљивост есенција. Ламаркова теорија била је у јасној супротности са статичким светом. Њему свакако припада заслуга за то што је први јасно прихватио конзистентну теорију праве еволуционе промене. Такође, прихватио је градуализам и засновао је своју теорију на претпоставци о прогресивном униформитаријанизму. У свим овим доменима био је Дарвинов претходник.

Ламарк и Дарвин се највише разликују у погледу механизма еволуције. Једино шта по овом питању имају заједничко јесте веро-

вање у употребу и неупотребу органа, односно у погрешно наслеђивање, иако треба имати на уму да је Дарвин у ову идеју далеко мање и слабије веровао. Затим, када је реч о основном интересовању међу еволуционистима, постоји веома важна разлика у односу на то да ли наглашавају диверзитет (специјацију) или адаптацију (филетичку еволуцију). Дарвин је еволуцији пришао преко проблема мултипликације врста, тако да је порекло диверзитета било његово главно интересовање, односно еволуција је представљала заједничко порекло. Ова перспектива са собом носи потпуно другачији начин посматрања еволуције од оног како је види неко ко наглашава филетичку еволуцију (Maug 1982: 356).

Дарвиниста промене током времена обично види као адаптивне. Ламарк никад није експлицитно формулисао концепт адаптације, али је читав његов каузални ланац еволуције неизбежно морао да резултира у адаптацији. С обзиром на његов материјализам и непостојање телеологије тај процес је природним путем стварао адаптације. За дарвинисте адаптација је резултат природне селекције, док је за Ламарка адаптација неизбежни производ физиолошких процеса који стварају потребе организма да се бори са променама у свом окружењу. Ако се овако посматра, онда је и Ламарк имао теорију адаптације, једино што су његове основне премисе биле погрешне (Maug 1982: 359). Дакле, Ламарк не може да се сматра за оснивача модерног еволуционизма. Постоје суштинске разлике између њега и Дарвина који је коначно убедио читаву научну заједницу да еволуционизам схвати озбиљно (Bowler 1983/2009: 95). Ипак, не сме се заборавити да Ламарково дело представља први пробој еволуционизма, без обзира на то што је било потребно педесет година да би теорија еволуције постала општеприхваћена, јер је креационистичко-есенцијалистичка слика света из претходна два века била исувише снажна. Такође, нужно је направити разлику између прихватања еволуције и одређене теорије која објашњава њен механизам, јер до деветнаестог века постоје различите теорије еволуције, а бројни аутори су позајмљивали одређене идеје из више њих.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> На пример, Мајер говори о шест основних теорија еволуције: (1) Урођени капацитет за кретање ка све већој савршености, а у питању су аутогенетичке теорије. Један део је усвојио и Ламарк, а међу присталицама најпознатији је био Чејмберс, док су варијетети постојали у виду ортогенезе, аристокенезе и омега принципа Тејара де Шардена (Pierre Teilhard de Chardin) (De Chardin 1955/1959). (2) Ефекти употребе или неупотребе, који се комбинују са наслеђивањем стечених карактеристика. (3) Директна индукција од стране окружења, коју је Ламарк одбацио, док је Жофроа био присталица. (4) Салтационизам (мутационизам), који говори о наглом пореклу нових врста, чији заговорници су били Мопертуи, Голтон (Francis Galton), Бејтсон (William Bateson), де Врис (Hugo de Vries) и други. (5) Насумична (стохастичка) диференцијација, у којој ни окружење (ди-

Ламаркова улога у еволуционој биологији је далеко од занемарљиве. Управо је Ламарк, упркос духу времена у којем је живео, засновао и промовисао низ идеја које су биле непопуларне међу креационистима, катастрофистима и есенцијалистима. Интересантно је да Ламарк бива у праву у ситуацијама у којима се највише удаљава од владајућих идеја, као што је била његова подршка еволуционизму и униформитаријанизму. Грешке по којима је упамћен, попут наслеђивања стечених карактеристика и значајан део његове физиологије, заправо нису биле оригинално Ламаркове, већ његових савременика (Maug 1972/1976: 248). Другим речима, Ламарк није само спекулативна претеча Дарвина. Он је први природњак који је експлицитно изнео идеју да су комплексни организми еволуирали од једноставнијих. И оно што је још важније, покушао је да објасни еволуцију, то јест да пронађе механизам еволуционе промене. Тврдио је и да постоји инхерентна тенденција ка све већој комплексности. У том смислу Ламаркова теорија је прва комплетна еволуциона теорија. Његовом књигом *Зоолошка филозофија* еволуционо мишљење је успостављено у науци, а она је објављена педесет година пре Дарвинове књиге *О пореклу врста* (Wuketits 2005: 64-66).

#### *КИВИЈЕ (1769-1832) И ЖОФРОА (1772-1844)*

Контроверзе између заговорника различитих теорија еволуција потпуно нетачно су перципиране као да се воде око валидности еволуције као концепта, иако је тачно да је након Ламарка у једном периоду сама еволуција довођена у питање. Међутим, реакције на нове доказе и развој науке нису биле исте у Француској, Немачкој и Британији, где је биологија била најразвијенија. Ако се осврнемо на развој и догађаје у овим државама лако можемо да оповргнемо идеју да је еволуционизам директан наставак ослобађајућег, материјалистичког и атеистичког мишљења просветитељства. Чињенице не иду у прилог овој тези, јер се просветитељство завршило 1789. године и у наредних седамдесет година дошло је до различитих реакција, нарочито у Енглеској и

---

ректно или путем селекције) ни интерни фактори не утичу на дирекцију варијација и еволуције. У питању је недарвинистичка еволуција. (6) Усмерење које се намеће насумичним варијацијама преко природне селекције, што је типично делимично за дарвинизам и неodarвинизам (Maug 1982: 360-361). Прве три теорије су имале присталице и више од сто година пре Ламарка. Салтационизам је данас одбачен као уобичајени модел специјације или као објашњење порекла било каквих нових типова, али је потврђен за неке специјалне случајеве (полиплоидност и одређени хромозомски реаранжмани). Данас је још увек контроверзно питање у којој мери се насумична диференцијација јавља, међутим, готово је универзално прихваћено да се највећи део еволуционих и варијационих феномена може објаснити шестом теоријом, уз помоћ пете.

Француској, али и до нових развоја који су били важни за успон еволуционе мисли колико и филозофија просветитељства.

У Француској је након Ламаркове смрти доминирао утицај Кивијеа, појединца који је дошао до знања које је на крају постало подршка теорији еволуције. На известан начин он је открио анатомију бескичмењака, оснивач је палеонтологије (кичмењака), успео је да покаже разлике старијих слојева у односу на нове по питању фауне, први је доказао постојање истребљења, односно изумирања и представља оца компаративне анатомије.<sup>16</sup> Наиме, Кивије је уз помоћ компаративне анатомије реконструисао фосиле и показао како су многе старе врсте изумрле. Међутим, он није био трансмутациониста, већ је исмевао Ламаркову теорију као спекулативну и инсистирао је на томе да је свака врста структура која се не може мењати без нарушавања хармоније. Након њега је постало немогуће игнорисати промене у животињском свету током геолошког времена и његов систем односа је формирао оквир унутар којег ће теорија о заједничком пореклу бити артикулисана. Када су касније генерације природњака напустиле Кивијеову идеју о фиксираним врстама, схватили су да све форме могу да се посматрају као површно модификоване верзије основног животињског типа, који ће Дарвин интерпретирати као заједничког претка своје групе. Ипак, у почетку је Кивијеов утицај био далеко конзервативнији. Његова идеја о пажљиво структурираним формама утицала је на Британце, његове следбенике, као одличан доказ за аргумент на основу стварања (Bowler 1983/2009: 109).

Кивије је имао и истакнуту улогу у реформи високог образовања у Француској, а касније и Италији, Немачкој и Холандији, на захтев Наполеона (Napoleon Bonaparte). Био је природњак у успону и због тога је добио позицију у Париском музеју, где је био задужен за кичмењаке. На овој позицији он је ојачао свој научни и политички утицај у француској научној заједници. Његов нови приступ компаративној анатомији развијен је око 1800. године и убрзо је објавио преглед свих животињских форми које су му биле познате. Десетак година касније, 1812. године, предложио је нови систем класификације који је у логичком смислу угрозио ланац бивствујућег. Међутим, читавог живота био је противник идеје о еволуцији и његови аргументи су у Француској били толико убедљиви да тамо еволуционизам није могао да се развија ни пола века након његове смрти.

<sup>16</sup> Он је међу првима усавршио технику коришћења интерне структуре која се открива дисекцијом и није се бавио екстерним карактеристикама, тако да је поставио нову основу класификације. Наглашавао је корелацију делова, тј. односе који морају да постоје између органа како би се створила целина која функционише. Такође, схватао је да услови егзистенције морају да се рефлектују у свеукупној организацији. То значи да је животиња систем, дизајниран да функционише на одређени начин (Bowler 1983/2009: 109).

Много његових аргумената било је усмерено, не против еволуционизма уопште, већ против Ламарка и Жофрое (Étienne Geoffroy Saint-Hilaire).<sup>17</sup> Кивијеов ривалитет са Ламарком, као оснивачем палеонтологије бескичмењака, односио се на несугласице око улоге катастрофизма у историји Земље и трансформационизма у историји живота (Laurent 2005).

Уобичајено је било да се Кивијеово противљење еволуционизму тумачи преко његових чврстих хришћанских убеђења, што није адекватно. У његовим научним списима нема позивања на Библију, а његова интерпретација прошлости често је била у конфликту са хришћанском интерпретацијом. Говорио је о више потопа, као и да током периода ране Земље није било животињског света. За разлику од природних теолога, није говорио о бескрајној доброту творца, тако да готово никад није мешао науку и религију, односно свој теизам, осим у једној дебати пред Академијом, 1832. године (Maug 1982). Кивијеов став била је идеја о понављајућим креацијама.

Наиме, Кивије није прихватио чудесна стварања као објашњење настанка нових врста које замењују старе, већ је тврдио да су катастрофе локализоване на одређеним континентима и да преживеле животиње на другим местима на Земљи мигрирају у упражњене еколошке нише. То значи да нове врсте нису нове и да је некада постојала огромна популација која се временом смањила. Истраживања ван Европе показала су да ова теорија није тачна јер нису постојале стене које садрже фосилне остатке живих европских врста. Зато су Кивијеови следбеници били приморани да признају чињеницу да се током времена нове врсте појављују и замењују оне које бивају истребљене. Ипак, Кивије није понудио објашњење катастрофичких догађаја које је постулирао. Током двадесетих година деветнаестог века постало је очигледно да је теорија о опадању нивоа мора неадекватна и да уздизање током кретања Земље нуди далеко боље објашњење начина на који су стене са фосилима уздигнуте на ниво копна. Већина геолога слагала се око тога да су ова кретања била више насилна у прошлости него данас. Очигледно објашњење за виши ниво активности у прошлости јесте опадање Земљине унутрашње температуре. Било је познато да је унутрашњост планете веома топла и било је “природно” претпоставити да је хлађењем кора постала дебља и да је ниво вулканске активности и земљотреса смањен (Bowler 1983/2009: 114-115).

Кивијеов отпор трансформационизму имао је корен у есенцијализму и наглашавању дисконтинуитета, које га је разликовало од Бифона, Ламарка и осталих Лајбницових следбеника. Зато је живи

---

<sup>17</sup> Упркос томе, Кивије и Жофроа су били пријатељи, сарадници, као и коаутори неколико научних радова.



свет поделио на четири дела, од којих сваки садржи четири класе. Иако је говорио о бројним катастрофама током историје, истицао је њихов локални карактер. Никад није разматрао узрок катастрофа, али може се закључити да је о њима мислио исто што и о земљотресима, вулканским ерупцијама, поплавама – да су у питању природни догађаји. Његов катастрофизам је, дакле, био прилично умерен, односно “нежан”, ако се упореди са његовим следбеницима попут Агасија (Louis Agassiz). Истовремено, имао је и друге разлоге за одбацивање трансформационизма, који су за њега били мање значајни од катастрофизма, али који су имали снажнију научну валидност – постављао је палеонтолошке приговоре који су били валидни и из некатастрофичке перспективе, попут одсуства прелазних облика (Laurent 2005).

Дисконтинуитет је за Кивијеа био инкомпатибилан са еволуционим објашњењима. Док су Ламарк и Жофрота преко спонтане генерације објашњавали дисконтинуитет, Кивије за то није видео доказе, тако да је његов мото био “*Omne vivum ex ovo*” (“Све живо из јајета”), као код Харвеја (William Harvey). Такође, еволуција је непомирљива и са његовим концептом хармоничне конструкције сваког организма. Све врсте су створене од стране бога и свакој је додељено посебно место у економији природе. Сматрао је да су само одређене комбинације могуће у природи, тако да му је било очигледно зашто биљоједи имају копита или зашто месоједи немају рогае. Није могао да замисли како нова навика може да доведе до структуралних промена. Код њега структура има примат у односу на функцију и навику, тако да само промена у структури може да доведе до промене у функцији (Maug 1982).

Боље знање о интерним структурама различитих врста омогућило је Кивијеу да види како су многе површински различите врсте заправо веома сличне. Када је вршио класификације, предложио је принцип субординације карактера – неки карактери су “основнији” и зато им треба дати већу важност. У складу са тим, нервни систем је најважнији иако, рецимо, кад се ради о кичмењацима, скелетна структура нуди лаку основу за класификацију. Пре Кивијеа бескичмењаци су сматрани инфериорним организмима, али он је схватио да недостатак скелета није нужно знак инфериорности, јер основне форме животињске структуре функционишу сасвим добро без њега.

Кивијеова подела животињског царства сломила је линеарни ланац бивствујућег. Природњаци су увек сматрали да су неке животиње више од осталих и боље организоване, али њихово рангирање било је засновано на претпоставци да је људска врста на врху скале. Односно, што је нека врста ближа људима то је она виша на скали организације. Кивије је инсистирао на томе да чињеница да су људи сисари није оправдање за тврдњу да су сисари највиша класа кичмењака или да су кичмењаци виши од остала три линеовска типа (пти-

ца, рептила и риба). Неке врсте су међусобно толико различите да је бесмислено рангирати их на некој хијерархијској лествици. То значи да су птице и сисари само различите форме кичмењака, адаптиране на различите начине живота. Све ово нам указује на то да је Кивије био тај који је учинио могућим да се односи међу врстама концептуализују пре као дрво него као лествица.

Међутим, он није имао намеру да објасни диверзитет структура унутар сваке класе преко процеса порекла од заједничког претка, исмевао је Ламаркову теорију трансмутације и бранио идеју о фиксираниости врста. За њега је свака врста кичмењака представљала модификацију истог основног плана. Из тога следи идеја да је способност окружења да производи варијетете унутар свих врста веома ограничена. Дакле, за Кивијеа је фиксираниост врста научна последица његових покушаја да разуме комплексност живих структура. Није се позивао на божије стварање, али његови британски следбеници су овај систем лако адаптирали аргумену на основу стварања (Bowler 1983/2009: 111).

Велики проблем представљала је чињеница о варијацијама живог света, коју је требало помирити са есенцијализмом. Он је то учинио преко разликовања два нивоа варијабилности. Један се манифестује у ефемерној реакцији организма на услове окружења, попут температуре и залиха хране. Овакве варијације не утичу на есенцијалне карактеристике организма, јер су површне карактеристике за њега биле најваријабилније. Сасвим друге природе су варијације есенцијалних органа, попут нервног система, срца, плућа итд. Њих је видео као стабилне унутар одређених класа, иако ове тврдње немају основ у истраживањима, јер постоје знатне разлике у релативној величини и конфигурацији виталних органа блиско повезаних врста. Кивије никад није поставио питање о томе зашто су врсте истог типа веома сличне по питању основне структуре. Једноставно, занемарио је снажне доказе који иду у прилог еволуцији. С обзиром на то да је био одличан познавалац фосилних остатака, такође чуди и то што није схватио ток еволуције (Maug 1982). Наиме, Кивије је потврдио везу између фосила и геолошких стратума, односно између палеонтологије и стратиграфије, откривајући да нису сви организми створени симултано (Laurent 2005).

Међутим, он је негирао било какву промену остатака у различитим стратумима. Ово негирање било је могуће зато што у то доба није била позната стратиграфија других области или континента, тако да је Кивије остатке могао да тумачи као последицу миграције из других области. Ипак, каснија геолошка истраживања су јасно и недвосмислено показала да је редослед фосилних остатака веома сличан у свим деловима света. Он једноставно није желео да се бави питањем еволуције и да размишља на тај начин. Временом је било могуће понудити само два одговора на ово питање. Или је старија фауна еволуирала у

млађу или је након сваке катастрофе стварана нова. Кивије је одбио и један и други одговор, и еволуциони и теолошки, на тај начин игноришући проблем. По питању кртерзијанског јаза између човека и осталих животиња, он га никад није прихватио. Човек за њега није био квалитативно другачији од остатка живог света, тако да се супротстављао аристотеловској анатомији, која је за циљ имала компарацију животиња и човека. Човек је био нешто посебно, што се не може наћи у фосилним остацима. И заиста, то се за његовог живота и није догодило, јер је први фосил хоминида пронађен пет година након његове смрти, 1837. године (Maug 1982). Кивијеово одбацивање трансмутационизма још више зачуђује зато што су његови доприноси палеонтологији кичмењака, који су довели до првог обриса историје живота на Земљи, засновани на чврстим доказима. Његове нове технике биле су идеалне за реконструкцију некомплетних фосила. Временом су људи налазили све више фосилних остатака и чињеница о истребљењу постала је неизбежна (Bowler 1983/2009: 112).

Међутим, идеја о природној селекцији није настала као последица изучавања фосилних остатака: “палеонтологија је имала веома важну улогу у пореклу општег концепта органске еволуције, али имала је само безначајну и претежно негативну улогу у развоју теорије природне селекције.“ (Olson 1966: 38) Наиме, фосилни остаци су били познати и пре 19. века, али нису сматрани остацима изумрлих организама. На пример, Волтер (Voltaire) је тврдио да су фосили “минералне деформације“, јер је био забринут због могућности да људи интерпретирају фосилне остатке као доказ за библијску причу о Великом потопу, што се касније и догодило, и у шта су првобитно веровали и водећи европски геолози (Wool 2001).

Кивије је био промотер природног система у зоологији – његова обухватна компаративно-морфолошка истраживања (проширена и на фосилне врсте) одвела су га у типолошки приступ у класификацији животињских врста. Овај систем је засновао на четири есенцијално различита плана анатомске структуре. Био је убеђен у натприродну интервенцију када је реч о живом свету и бранио је неоплатонистички идеализам у биологији. Његова идеја о геолошком времену била је примитивна, а његов поглед на геолошку историју карактерисао је катастрофизам. Били су му страни и геолошки униформитаризам и градуална еволуција живота. За Кивијеа, историја живота није била прогресивна, чак ни у контексту натприродног творца. Међутим, његова компаративна анатомска истраживања значајно су допринела усавршавању природне класификације у зоологији. Његов дескриптивни рад битно је унапредио прогрес зоолошке систематике, а његов ауторитет и утицај били су огромни. Кивијеов значај за историју еволуционе мисли састоји се у успеху да путем компаративне анатомије демонстрира постојање сукцесије различитих живо-

тиња током историје. Нажалост, он није препознао њен значај у односу на трансформационизам Бифона, Еразмуса Дарвина и Ламарка. Кивије је (п)остао типични антитрансформациониста, иако су управо подаци које је он сакупио у знатној мери потврдили теорију органске еволуције (Stafleu 1971: 437-438).

Он је схватио да је открио нове историјске доказе који су омогућили реконструкцију прељудске прошлости. У почетку је претпоставио да су изумрле врсте формирале једну стару популацију која је замењена живим врстама. Међутим, вернеровска геологија је показала да геолошки стратуми формирају временску секвенцу, где су млађи стратуми увек изнад старијих. Постало је јасно да је Земља прилично стара и било је могуће понудити грубу секвенцу геолошких периода. Кивије и (његов колега) Александар Броњар (Alexandre Brongniart) су схватили да су фосили из сваког стратума посебни и понудили су много бољи начин успостављања корелација релативних датума стратума него што су то чинили вернеријанци преко минералних разлика. Кивије је временом открио да старији слојеви садрже “бизарне” кичмењачке фосиле и да новији садрже врсте које су сличније онима које живе данас (Bowler 1983/2009: 113). Међутим, за разлику од Ламарка, он није веровао да су старе врсте трансформисане у модерне. Према његовом мишљењу, све врсте остају константне током одређеног периода и онда изумиру. Наполеонове експедиције су из Египта донеле мумифициране животиње које су биле старе хиљадама година, али оне су биле идентичне данашњим. Није било знакова о градуалним променама ни у фосилним остацима ни у модерном добу. Зато је Кивије сматрао да се врсте не мењају већ да одједном нестају са Земље. Модерни палеонтолози прихватају идеју да већина врста заиста изумиру, јер само мали број врста еволуира у неку другу врсту.

Једини аутор тадашње Француске који је уопште и покушао да изнесе неке мало мање ортодоксне идеје био је компаративни анатом Етјен Жофроа Сент-Илер. У његовим раним интерпретацијама анатомије нема ни наговештаја еволуције и тек крајем двадесетих година деветнаестог века Жофроа долази на идеју о могућности да окружење има веома важну улогу у модификацији “организованих тела”. Нешто касније, 1833. године, објављује есеј у којем покушава да објасни зашто се различите животиње разликују, упркос јединствености плана. За разлику од Ламарка, он не говори о променама навика које посредно мењају физиологију. Према његовом схватању, услови окружења директно изазивају органску промену, што је Ламарк одбацивао. Иако је крајем деветнаестог века било неоламарковаца који су веровали у ову директну индукцију, њих је адекватније назвати присталицама жофроизма, а не ламаркизма.

Без обзира на то што нема доказа да је Жофроа био еволуциониста, а јасно је да није веровао у заједничко порекло, његове идеје

су утицале на еволуционисте. Говорио је о томе да одређене модификације индуковане окружењем могу да буду корисније од неких других. Животиње које имају мање корисне модификације ће изумрети и њих ће заменити друге, које су се промениле како би кореспондирале новим околностима. Овим је јасно да је био заговорник предарвинистичке теорије елиминације (Maug 1982). Утицај његових еволуционих спекулација био је краткотрајан. Он је био деиста, али и религијски конзервативац, тако да његова теорија није о заједничком пореклу, већ о активацији постојећег потенцијала у датом типу. Највећи ударац његовој теорији дошао је управо из анатомије – чињеница да не постоји јединствени план у животињском свету.

Утицај који је на Дарвина остварио Жофроа односио се на његов рад о необичним деформитетима и мутацијама код животиња. Овај истакнути француски научник и професор зоологије у Музеју природне историје у Паризу тврдио је да су ове мутације много чешће него што су то зоолози пре њега наглашавали. Дарвин је искористио ову идеју при аргументацијама да број биљних и животињских врста није статичан или фиксиран, већ да варијације међу врстама еволуирају у нове врсте. Жофроа је приметио и да врсте које долазе из веома различитих средина имају значајне анатомске сличности, те је сугерисао да би било могуће објаснити их путем посматрања врста као трансформисаних верзија заједничког претка (Lewens 2007: 39-40).

Дакле, Кивије и Жофроа били су на супротстављеним странама научне дебате о компаративној анатомији. Док је Кивије усвојио функционалистички приступ (сваки елемент анатомије животиња посебно је дизајниран од стране творца да би допринео укупном функционалном интегритету јединке), Жофроа је инсистирао на примату структуре над функцијом (све животиње поседују фундаментални структурни план који је значајнији од појединачних функционалних модификација) (Sapp 2003: 13). Ова контроверза је била значајна јер је импликација структуралистичког приступа била јединство живог света, односно став да су све животиње дизајниране на основу једног основног плана.

Кивијеова истраживања била су веома значајна пре свега зато што је он усредредио пажњу научне јавности на процесе промене, односно мутације међу врстама.<sup>18</sup> У касном 18. и раном 19. веку две врсте професионалаца биле су посвећене истраживању овог процеса – научници који су изучавали класификацију врста и узгајивачи заинтересовани за производњу нових варијација међу врстама. Заједничка за обе групе појединаца била је њихова способност да примете

<sup>18</sup> Доктрина о непроменљивости врста први пут је доведена у питање 12. новембра 1800. године када је Кивије пред француском Академијом изнео став да је двадесет три врсте које је познавао данас изумрло.

велики број промена које се дешавају у природи, иако су први били научници попут Ламарка, а други пољопривредници. У формулацији идеје о природној селекцији Дарвин се користио сазнањима и једних и других. Најзначајнији природњаци у историји класификације врста били су Џон Реј и Карл Лине и њихов допринос био је у открићу три значајне чињенице: (1) постоји невероватно велики број варијација врста, (2) њихов број се увећава и (3) могуће га је увећати вештачки.

Кивије и Жофроа су заправо били противници Ламаркових идеја, с тим што је Жофроа прихватио варијабилност и трансмутацију врста као исправне (види и Stafleu 1971: 438), а Кивије, који је био катастрофиста, није могао да прихвати ту идеју, али је заговарао прогресизам (de Veer 1963). Он, међутим, није пронашао било какве интермедијарне фосилне остатке, а остаци из гробница у Египту јасно су указивали на чињеницу да су идентични људима који су живели у његово доба, што је за њега значило да током времена није дошло до трансмутације. Поред тога, велика препрека његовим теоријама била је доминација телеологије. Међутим, иако Кивије није био присталица теорије еволуције, његови наводи усмерили су пажњу на проблем око којег су научници и филозофи већ дебатовали готово један век. Уз то, сумње у непроменљивост врста већ су имале дугу предисторију, пошто су још Анаксимандар (Anaximandros) и Емпедокле (Empedocles) истицали да животиње мутирају и изумиру, иако је све до 17. века објашњење за ову чињеницу било у катастрофизму, појму који је увео управо Кивије (Francis 2007: 44). И Кивијеов систем класификације, заснован на интерној организацији живог света, а не на ламарковској телеолошкој серији живих бића од најмање до највеће комплексности, такође је могао послужити за дарвинистичку теорију еволуције (Sapp 2003: 12).

#### *НЕМАЧКА БИОЛОГИЈА ОСАМНАЕСТОГ И ДЕВЕТНАЕСТОГ ВЕКА*

У Немачкој се еволуционизам развијао сасвим другачије у односу на Француску или Британију. За разлику од Британије, природна теологија је у Немачкој свој врхунац доживела у осамнаестом веку, под утицајима Кристијана Волфа (Christian Wolff) и Хермана Самуела Рајмаруса (Hermann Samuel Reimarus). Такође, за разлику од британске, била је више деистичка него интервенционистичка и творац није увек помињан када се говорило о живом свету или еволуцији. Након Хердера (Johann Gottfried Herder), од четрдесетих година деветнаестог века, Немачка пролази кроз период романтизма и тако настаје посебна грана филозофије, *Naturphilosophie*, која је представљала резолутну опозицију редуccionизму и механицизму.

Редукција свих феномена и процеса органског света на кретање, силе, топлоту и гравитацију је за већину природњака била неприхватљива. “Претеривања” Шелинга (Friedrich Wilhelm Joseph Schelling) и Окена (Lorenz Oken) не би била тако добро прихваћена да није било јаке опозиције њутновској слици света. Они су били есенцијалисти и због тога никако нису могли да доспеју до теорије о заједничком пореклу. Чак и када су говорили о развоју, то се односило или на одвијање преегзистирајуће потенцијалности (никако на модификацију самог типа) или на салтационо порекло нових типова, преко спонтане генерације или од егзистирајућих типова (Maug 1982).

Зато је већина њихових идеја заснована на аналогијама, које су често биле бесмислене и превише натегнуте. Окен је “најмаштовитији” представник идеалистичке морфологије и велики број његових идеја данас је у потпуности заборављен или упамћен само због бесмислености. Он је био Шелингов студент, анатом и вођа покрета *Naturphilosophie* у Немачкој. Бавио се биолошком систематиком, али на један специфичан начин. Под утицајем Шелингове метафизике био је пантеиста, тако да је све у природи изводио из бога (првог принципа) и биолошки свет је третирао као његов део. На основу тога формулисао је хијерархијску класификацију свега, где се свет може схватити само преко разумевања систематских односа између свих ствари.<sup>19</sup>

Ближа анализа ових ставова указује нам на већу сличност са Чејмберсовим (Robert Chambers) него са Дарвиновим идејама. Без обзира на то што је у Немачкој током прве половине деветнаестог века еволуционо мишљење било готово универзално прихваћено, ниједан аутор није дошао до теорије еволуције. Мајер узроке за то налази у есенцијализму и снажном утицају Кивијеа, али и у истовременој спекулативности и стерилности ових идеја, тако да је дошло до жестоких реакција које су већ половином века еволуционизам гурнуле у заборав.

Ипак, нису занемарљива још два аутора из осамнаестог и деветнаестог века који долазе из Немачке. Један је Јозеф Готлиб Келројтер (Joseph Gottlieb Kölreuter, 1733-1806), чија су истраживања о биљним хибридикама извршила приличан накнадни утицај и на писање *Порекла*. Келројтер је истицао да хибриди као потомци две различите биљке нису увек стерилни, а Дарвин је ову идеју употребио

<sup>19</sup> Његов систем је покушај да се преко филозофских, теолошких, нумеролошких и биолошких претпоставки дође до уједињене анатомије света. Неке од идеја данас звуче изузетно бизарно, попут оне да је рат највећа уметност или тезе да црвена боја кореспондира са ратом, онда са љубављу, а коначно и са богом. Плава кореспондира са ваздухом, затим са вером, а онда и са богом. Жута кореспондира са земљом, пороком и Сатаном (Bechtel and Hamilton 2007: 380).

за сугестију да варијације врста које мутирају не губе своју способност репродукције, односно, да могу производити врсте које су битно различите од оригиналних врста путем сукцесије генерација (Francis 2007: 102). Келројтер је био први ботаничар који је вршио интензивне експерименте хибридизације и полинације биљака и био је један од првих научника који су пре Мендела (Gregor Mendel) дошли до неких идеја о генетици. Уз то, он је препознао да његова истраживања могу допринети разумевању порекла врста. Други аутор је бечки ботаничар Франц Унгер (Franz Unger, 1800-1870), који је 1852. године писао о пореклу биљака. Мендел је био његов ученик, а генетичке експерименте је започео због Унгерових питања о природи и извору варијација које доводе до настанка нових врста (Maug 1982).

#### *ЏЕЈМС ХАТОН (1726-1797), ЧАРЛС ЛАЈЕЛ (1797-1875) И УНИФОРМИТАРИЈАНИЗАМ*

У Британији је ситуација била потпуно другачија у односу на ону у Француској и Немачкој. С једне стране, геологија је доминирала природном науком, а с друге, повезаност науке и хришћанске догме тамо је била најјача. Развојем науке физичари и биолози почињу да виде свет на различите начине, односно да говоре о различитим манифестацијама божанских интервенција. Посматрањем универзума физичари су увиђали хармонију и желели су да открију законе његовог функционисања, открили су каузалност, иако су то за њих били секундарни узроци. Примарни узрок је ипак припадао божанству. Биолози су своју пажњу усмерили на адаптације у живом свету, које нису могле да буду објашњене преко општих закона гравитације, топлоте, светлости или кретања. Преовладавајуће становиште било је оно према којем је творац на њих утицао директно, тако да је најубедљивији доказ за натприродног креатора био доказ на основу стварања. Најважнији разлог томе лежи у чињеници да тада није постојало другачије решење за питање о настанку живог света (Maug 1982).

Из овога можемо да закључимо како се у природној науци говорило о најмање два различита бога. Бог физичара јесте онај који је створио законе на почетку, да би се касније повукао из света, а бог биолога, односно природњака, јесте онај који је у сваком живом бићу оставио свој печат, те су адаптације тумачене као доказ за стварање и творца. Зато се може рећи како је деизам готово логичка консеквенца развоја у физици, док су природњаци заговарали природну теологију.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Научницима дуго времена није било јасно како су настали најпростији организми (проблеми постоје и данас), а религијска “логика” настанак најпростијих организама објашњава преко бескрајно комплексног, за које нема објашњење,



Ипак, временом је испреплетеност природне теологије и науке довела до тешкоћа и противречности. Позивања на натприродне догађаје или узроке долазила су у сукоб са науком, а аргумент на основу стварања све више је довођен у питање приликом покушаја да се преко њега објасне вестигијални органи, паразити, земљотреси, фосилни остаци итд. Предлагане су бројне помоћне хипотезе, али оне су могле само привремено да спасу природну теологију. Још су Хјум (David Hume) и Кант (Immanuel Kant) критиковали природну теологију и наивну телеологију, али сами нису могли да дођу до адекватне замене тих неуверљивих хипотеза и све до Дарвина није било задовољавајућег објашњења адаптације. Поред недостатка адекватне научне алтернативе наивним религијским покушајима објашњења живота и адаптација, велики научници попут Лајела (Charles Lyell), Хјуела (William Whewell), Хершела (William Herschel) и Сеџвика (Adam Sedgwick) противили су се природним објашњењима, сматрајући да би она довела до уништења основа моралности.

Геолошко знање је постојало од најранијих периода историје човечанства (von Zittel 1901). С једне стране оно је настајало директно из материјалне производње, развијало се у облику искуства метода производње и преносило се усменим путем, пре свега кроз рударство. Друга линија развоја геолошког знања рефлектовала је првенствено геолошко окружење човека и обично се повезивала са идеолошким и религијским манифестацијама. Она се може пратити од грчке природне филозофије, кроз исламско знање о природи и схоластику, све до осамнаестог века (Guntau 1978). Знања из оба извора нису била производ континуиране акумулације резултата истраживања, нити су се систематски ширила.

Свакако најважнији период, током којег су се одиграле изузетне промене, представља друга половина осамнаестог века, односно период транзиције са мануфактуре на механичку производњу. Интересовање за корисне минерале почело је да расте на свим континентима и одједном практично знање није више било довољно, тако да систематско научно знање из геологије постаје нужно. Пред крај века минералогја и геологија постају део високог образовања на рударским академијама. У то доба велику препреку развоју геологије (и науке уопште) представљала је поменута борба са идеолошким и религијским стегама. Први аутори који су оспорили идеолошке основе дотадашњег геолошког знања и указали на немогућност и/или бесмисленост Великог потопа и библијског објашњења били су Бифон, Ломоносов (Михаил Васильевич Ломоносов/Mikhail Lomonosov) и Вернер (Abraham Gottlob Werner), тако да религијске интерпретације у ге-

---

осим *ad hoc* постулирања атрибута вечности којим се апсолутно ништа не објашњава и не решава.

ологији постепено постају непотребне и превазиђене, а у складу са просветитељским идеалима бива створена нова слика природе.

Џејмс Хатон се обично сматра оснивачем модерне геологије. Био је богати и образовани земљопоседник који се заинтересовао за геолошка питања и дао је велики допринос развоју те науке. Међу његовим пријатељима били су и економиста Адам Смит (Adam Smith) и индустријалац Џејмс Ват. Као деиста који је релативно рано одбацио хришћанску веру могао је да прихвати широки обим геолошког времена. Хатонова теорија односила се на циклични карактер геолошких промена, а бавио се и теоријом топлоте. Његови геолошки циклуси нису били идентични, већ су допуштали локалне варијације од једне фазе до друге. За Хатона, планета Земља је имала дуготрајну историју, истовремено се понашајући закономерно, иако готово статично када се посматра на овај начин. Многе Хатонове идеје прихватио је и продубио Чарлс Лајел (Oldroyd 2005a, b). Наиме, Хатонова геологија подразумевала је циклусе формирања, ерозије, транспорта, консолидације и уздицања стена. Ове стене нису нужно биле идентичне и геологија је требало да се бави историјатом сваког локалитета понаособ. Хатон је тврдио да на делу није био планетарни историјски правац или прогрес, а Лајел је задржао овакву визију уз посебан нагласак на фосиле. Лајелова цикличка геологија била је суштински хатоновска, али он се усредредио на стратиграфију и палеонтологију, а не на чврсте стене попут гранита (Oldroyd 2005c).

Хатон је пред крај живота скоро комплетирао књигу *The Principles of Agriculture (Принципи пољопривреде)*, али рукопис никада није заинтересовао све до 1947. године.<sup>21</sup> Тек тада је откривено да се у њему налази дискусија о вештачкој селекцији, али и природној селекцији, према појединим интерпретацијама (Bailey 1959: 126). Неспорно је да Хатон схвата разлику између наследних варијација које су резултат парења и ненаследних варијација које су изазване разликама у окружењу, али и да Хатон, као деиста (или чак теиста), одбацује идеју еволуције која би објаснила порекло врста.

<sup>21</sup> Хатон није имао нарочитог дара за писање. Према једном биографу, Хатон је био готово потпуно ослобођен од реторичких квалитета. Своје идеје је 1785. године преточио у обиман рад који је читао на састанцима Краљевског друштва у Единбургу. Нажалост, овим није привукао скоро никакву пажњу. Пријатељи су га охрабривали да прошири своју теорију, надајући се да ће у писаној форми јасније изложити своје идеје. Следећих десет година Хатон је радио на свом *magnum opus-у*, објављеном 1795. године. Заједно, ове две књиге имале су скоро хиљаду страница и, најблаже речено, нису испуниле наду његових пријатеља. На пример, скоро половину текста чинили су цитати на француском језику. Трећи том био је толико незанимљив да није објављен све до 1899. године, више од века после Хатонове смрти. Четврти том никада није ни објављен. Чак и Чарлс Лајел је признао да му је Хатон био “непробојан” за читање (према Bryson 2003).

Значајно је приметити како је у тадашњој Великој Британији било типично да се геологија укључи у природну теологију, како би се нова знања до којих су дошле геологија и палеонтологија помирила са концептом стварања. Два главна “доказа” за помирљивост и компатибилност геологије и природне теологије била су одсуство човека из фосилних остатака, што је значило да је човек последњи створен, и Велики потоп. Још су у осамнаестом веку постојале сумње у то да се догодила само једна велика поплава, јер су подаци указивали на нешто друго. Под утицајем Кивијеа, научници су све више говорили о бројним поплавама, односно катастрофама, након којих су се стварања поново одвијала, како би се живи свет ускладио са окружењем. У питању је схватање које се назива прогресионизмом, које заправо представља само поновно креационистичко обликовање концепта *scala naturae*. Вероватно најпознатији и најутицајнији заговорник ових идеја био је Луј Агаси, коме није пало на памет колико су његове интерпретације заправо бласфемне, упркос великом напору да се уклопе у религијску “теорију”. Наиме, уколико је бог с времена на време стварао несавршене светове, а затим их уништавао како би побољшао своје креације, али у томе опет није успео, све до последње креације чији смо сведоци, онда је он далеко од савршеног ентитета (Мауг 1982: 375).

Академско окружење у којем су неки геолози радили захтевало је од њих да минимизирају очигледне изазове које је њихова наука упућивала религији. Међутим, упркос томе што је била посвећена стварању, нова палеонтологија је омогућила ширење знања о Земљиној прошлости. Стратиграфска употреба фосила повећала је могућности геолога приликом идентификације следа формација. Вернеријанци су идентификовали стене преко њихове релативне старости, али постало је јасно да фосили у стенама нуде бољи начин одређивања временског следа слојева. Сваки период је настањивала нека одређена популација живих бића (Bowler 1983/2009: 117).

Међу најважнијим личностима које доприносе открићу природне селекције налази се великан науке и Дарвинов пријатељ и ментор, сер Чарлс Лајел. Уобичајено мишљење је да Дарвин формулише своју теорију управо примењујући Лајелову униформитаријанистичку идеју о спором и градуалном развоју геолошких слојева на органски живот. Уз то, Лајел је био један од ретких људи којима се пре 1859. године Дарвин поверио када је у питању веровање у трансмутацију врста. Треба напоменути да је Лајел, заједно са Џозефом Хукером (Joseph Dalton Hooker), био најодговорнији за објављивање заједничког рада Воласа и Дарвина 1858. године (Darwin and Wallace 1858), где се он и Хукер воде као уводничари. Другим речима, њих двојица су наговорили Дарвина да напише и објави своју теорију о пореклу врста путем природне селекције. Уз то, Дарвин је од Хенслоуа (John Stevens Henslow) добио примерак првог тома Лајелове

чувене студије *Principles of Geology* (*Принципи геологије*) (Lyell 1830-1833) пре него што је отпловио Биглом 27. децембра 1831. године, и понео је на ово путовање (Bailey 1959: 134).

Лајел потиче из богате шкотске породице и био је најстарији од десеторо деце. Његов отац је имао извесна ботаничка и ентомолошка интересовања и био је преводилац Дантеа (Dante Alighieri). Лајел је завршио класичне науке у Ексетер колеџу у Оксфорду 1818. године и касније је студирао право, али га никад није волео, чак ни док се бавио адвокатуром (Bailey 1959: 121-122). Био је либерал који је желео друштво без аристократских привилегија у којем би средња класа напредовала. Његов напад на библијску геологију био је мотивисан овом идеологијом. Убрзо се окренуо против Бакландовог (William Buckland) катастрофизма (види и Burich 1992: 633) и успео је да покаже како идентификација последње катастрофе са Великим потопом није адекватна. Од 1823. до 1826. године био је секретар Геолошког друштва, а 1826. је изабран и за члана Краљевског друштва. Први пут је прочитао Ламарка 1827. године и био је веома узбуђен, иако је сматрао да Ламарк брани погрешну страну.

Важан утицај на Лајела је извршио Џорџ Паулетт Скроп (George Poulett Scrope) и његов рад на вулканима у централној Француској. Скроп је прихватио теорију о Земљи која се хлади, али је применио метод актуализма, преко којег је покушавао да покаже како се већина геолошких формација може објаснити као производ сила које још увек делују. Лајел је из овог извукао веома битан закључак – нормални узроци могу да произведу велике последице, само ако протекне довољно дуго времена. Међутим, Лајел је отишао даље од својих утицаја по једном веома битном питању. Актуализам се ослања искључиво на узроке који се могу посматрати како би се објаснили феномени, али допушта флукуације у интензитету тих узрока током времена. Лајел је заступао униформитаријанизам – став да је стопа свих природних промена апсолутно униформна кроз време (Bowler 1983/2009: 130). Ипак, његов униформитаријанизам остао је повезан са актуализмом (види Rudwick 1967: 272).

Оригинални рукопис *Принципа геологије* предат је издавачу 1827. године, али су важне исправке уследиле током наредне три године (први том је штампан 1830, други 1832, а трећи 1833. године). У првом тому он покушава да одвоји геологију од космогоније у првом поглављу, док у другом поглављу излаже развој геологије. Ове странице могуће је интерпретирати и као “пропаганду” пре него објективну историју геологије (Cannon 1976; види и Rudwick 1970: 10), пошто су *Принципи* били природан наставак Хатоновог и Плејферовог (John Playfair) вулканизма, о чему ће касније бити више речи. Другим томом *Принципа* доминира Лајелова критика Ламарка и његове теорије еволуције, иако уз утицај трансформизма (Corsi 1978), а у трећем тому доминирају искључиво геолошке теме. Наиме, Лајел

је сматрао да су врсте фиксиране, односно да постоје чврсте границе њихове варијабилности. Ова варијабилност је била потребна због преживљавања у свету у којем се догађају локалне промене, али те варијације је сматрао наследним само у границама у којима их је одредио творац (Bailey 1959: 130), односно у оквирима ригидно постављених граница природног закона (Burich 1992: 637).

Циљ Лајелових *Принципа* био је да реформише научни метод геологије. Главна препрека њеном даљем развоју била је у спекулацијама о непознатим узроцима у прошлости и у невољности да се прошири историја Земље. Зато је Лајел катастрофизам означио као ненаучан, што је позиција која (је) доминира(ла) историјом науке, иако треба бити опрезан са таквом оценом. Он је константно истицао како се катастрофисти позивају на натприродне узроке, иако је тада већина веровала у теорију о Земљи која се хлади. Како би Лајелова методологија била применљива на све геолошке структуре он је морао да постулира Земљу која је бескрајно дуго у мирном стању. Морао је да одбаци не само катастрофе, већ и елемент дирекционизма који се налазио у катастрофичким синтезама. Земља је морала да буде савршен саморегулишући систем који се одржао током периода у којем истраживања имају смисла. Лајелова слика Земље је, дакле, аисторијска и омогућила му је да на тај начин боље схвати улогу творца у универзуму. У том контексту, бог је савршен, а његова креација је у вечном балансу (Bowler 1983/2009: 132).<sup>22</sup> Лајел у *Принципима* глорификује Хатона и његов вулканизам, а критикује нептунизам Вернера, једнострано приказујући Вернерове идеје, те наводећи многе митове о Вернеру за које се данас зна да су нетачни (Osrovat 1976).

Лајел је одбацио катастрофизам и прогресионизам, јер је увидео да геолошки подаци јасно указују на то да, уколико је протекло довољно дуго времена, прошлост може да се објасни на другачији начин. У питању је био споменути принцип униформитаријанизма, који се 1785. године појавио код Џејмса Хатона, а код Лајела 1830. године. Према Хатоновој цикличној теорији, било је потребно изузетно много времена да би ови циклуси били могући. Доказе за ту ду-

<sup>22</sup> Лајел није могао да одговори на критике о томе како Земља као топло тело може заувек да одржи интерну температуру. Ове критике постајале су све јаче како се развијала термодинамика и када је током шездесетих година Вилијам Томсон (William Thomson), односно лорд Келвин, напао Лајелову теорију. Данас знамо да радиоактивност пружа извор топлоте која може да одржи Земљину интерну температуру милијардама година, тако да је један део Лајелове теорије могуће спасити. Међутим, када се ради о пореклу Земље и њеној раној историји, Лајел је таква истраживања сматрао ненаучним. Његов униформитаријанизам је користан за Земљину каснију историју, али га је он проширио далеко изван граница које прихвата данашња наука. Теорија о мирном стању није имплицирала да је Земља морала да буде иста у сваком периоду своје историје, већ само то да промене морају да буду мале и некумулативне.

готрајност Лајел проналази након свог пута на Сицилију 1828. године, односно посете вулкану Етни и анализи сукцесивних слојева лаве (Oldroyd 2005c). Прогресионизам и катастрофизам нису биле одрживе теорије у светлу нових доказа. Ипак, Лајел није био спреман да прихвати Ламарково укључивање човека у слику о еволуцији (de Beer 1963). Њега је привукла Ламаркова теза о дужини геолошког времена, али није могао да прихвати трансмутацију, где је пратио утицај Кивијеа (Rudwick 1970: 18). Ову Лајелову упорност Дарвин је схватио као теоријски изазов (види Hodge 2009: 46-50).

С обзиром на то да се борио против прогресионизма, Лајел је инсистирао на томе да је највиша класа, сисари, постојала током читавог периода за који имамо податке међу фосилним остацима. Ова идеја је била веома важна за Дарвина – фосилни остаци су некомплетни и оскудни, тако да је само веома мали број врста уопште и оставио трагове за собом. Дакле, за Лајела је историја живота била стање мировања, осим једног изузетка, а то је појављивање људи. Лајелова религиозност је утицала на његове идеје о томе да су људске способности другачије од оних животињских, тако да је порекло и настанак људи видео као скорашњи и јединствени догађај. Тада постаје јасније зашто је Лајел заступао спору градуалну промену и зашто се опирао прогресионизму код објашњења развоја живота. Комбинација континуитета и прогресивности би настанак људи тумачила само као последњи корак у градуалном успону живота. Лајелова критика ове позиције била је јасна конзервативцима. Уз то, у свом Председничком обраћању Геолошком друштву из 1851. године Лајел је говорио против еволуционих идеја. За њега, човек је био веома рецентна креација, настала након мамута.

У десетом издању *Принципа геологије* (девето се појавило 1853, а десето 1867-8. године) Лајел пише о Дарвиновој теорији, али је представља као непристрасни судија, а не као конверт. Лајелова писма Ернсту Хекелу (Ernst Haeckel) и Дарвину можда најбоље говоре о његовој стварној позицији по питању еволуције. Наиме, Хекелу је писао 1868. године и јасно је истакао како је Дарвин сакупио доказе о континуитету у живом свету који потиче од еволуције, а не специјалног стварања. Наредне године је писао Дарвину, и то како се не противи Воласовој идеји да иза свега стоји надљудска интелигенција која управља селекцијом (Bailey 1959: 138).

Пре овог периода геологијом су владали сукоби између нептуниста и плутониста (вулканиста), где је већина још увек припадала првој струји, према којој су седиментарне стене настале под водом, кристализацијом минерала, што представља покушај помирења научне теорије са религијском догмом. Вулканисти, којима су припадали и Хатон и Лајел, сматрали су да стене потичу од вулканске активности (de Beer 1963). У складу са интелектуалном климом времена,

подразумева се да је највећи број критика ове идеје имао корен у религијским и моралистичким ставовима. Ситуација није била ништа боља ни у области природне историје, где су се јављали бесмислени системи класификације живог света, јер је главни мотив био њихово усклађивање са Библијом и религијским тумачењима.

Нептунизам у историји геологије игра улогу прве свеобухватне теоријске концепције и представља опозицију плутонизму. Његов творац био је споменути Абрахам Готлоб Вернер, који креће од важности улоге воде како би омогућио теоријски оквир унутар којег се геологија као научна дисциплина развијала у многим државама. По томе се разликовала од плутонизма (односно вулканизма), који је готово симултано развио Џејмс Хатон, наглашавајући улогу температуре и проток стена за геолошке процесе. Распрострањенија школа мишљења била је нептунизам.<sup>23</sup> Наиме, Бифонова и де Мајеова теорија може да се назове теоријом повлачењих океана и она је показатељ још једног процеса усмерености током Земљине историје. Они нису могли да прихвате Хукову (Robert Hooke) идеју да су кретања Земље довољно снажна да уздигну континенте и планине. Како би објаснили проналажење седиментарних стена на копну они су мора-

---

<sup>23</sup> Нептунизам је био више распрострањен из неколико разлога (Guntau 1978: 285). (1) Крајем 18. века он се у великој мери слагао са доступним научним подацима и нудио је убедљива објашњења за бројне геолошке феномене. (2) Такође, лакше је могао да се развије у свеобухватни систем јер је објашњавао поменуте феномене, укључујући структуру планина, генезу стена и историју организама. (3) Сама теорија била је довољно једноставна и отворена да би се могла развијати и у другачијим геолошким околностима од оних у Немачкој, где је настала. (4) Веома је важна чињеница да је нептунизам био компатибилан са религијским идејама и слагао се са идеолошким схватањима владајуће класе, далеко боље од плутонизма, који је касније подржавао принципе механицистичког материјализма и омогућавао атеистичке тврдње. (5) Заговорници нептунизма су имали и веома добру стратегију популаризације својих идеја, тако да су намерно помињали геолошке проблеме који су у вези са рударством и у великој мери су допринели њиховом решавању. Веома је занимљива чињеница да се обе теорије јављају пред крај осамнаестог века, а да је идеолошки и научно конзервативнија теорија (што се показало накнадним развојима) била далеко боље прихваћена. Веома су важне биле и социјалне околности на основу којих је нептунизам био популарна теорија, односно невидљиви колеџ створен око Вернера, који је у то време радио у Фрајбергу на Рударској академији. Колеџ су, између осталих, сачињавали Александер фон Хумболт (Alexander von Humboldt), Јохан Волфганг Гете (Johann Wolfgang von Goethe), Леополд фон Бух (Christian Leopold von Buch) и Роберт Џејмсон (Robert Jameson) у Единбургу (за проблематику невидљивих колеџа види Crane 1972; Škorić 2010). Сви они су заговарали нептунизам и ширили су своје идеје по свету веома успешно. Након 1820. године било је мало присталица нептунизма, иако је интересовање за нептунизам обновљено крајем 19. века уз обнову интересовања за улогу воде у формацији стена, као и у дебатама између мигматиста и магматиста у 20. веку (Oldroyd 2005a).

ли да кажу како су планине некад биле прекривене океаном. Теорија да се ниво мора спустио током времена постала је позната као нептунизам, по римском богу мора.

Вернер је предавао у рударској школи у Фрајбергу и написао је само један кратак приказ своје теорије, али је привукао многе следбенике из читавог света. Он је првенствено био минералог, тако да је прво класификовао стене, а затим постулирао историјску секвенцу по којој су оне лежале под водом која се повлачила. Теорија о повлачећим океанима коначно је одбачена почетком деветнаестог века и од тада је доживела многа исмевања. Међутим, касније се испоставило да је Вернерова теорија играла важну улогу у успостављању модерне стратиграфије. Један од разлога због којих је нептунизам дошао на лош глас јесте чињеница да га је прихватио мали број геолога који су желели да оживе библијско схватање Земљине историје у којој је Велики потоп играо важну улогу. Сам Вернер није наглашавао овај фактор, нити је то чинила већина његових континенталних присталица. Зато се не може прихватити теза да је нептунизам био прихваћен само због религијских импликација (Bowler 1983/2009: 61).

Нептунисти су умањивали значај земљотреса и вулкана, док је ривалска школа плутониста, односно вулканиста, управо истицала важну улогу вулкана при формирању Земљине површине. Најрадикалнија вулканистичка теорија потиче управо од Џејмса Хатона, у којој се промене у прошлости објашњавају само преко процеса које је могуће посматрати. Његова теорија је захтевала дугачке временске периоде и управо због тога се он често наводи као отац модерне геологије. Међутим, ова теорија делује модерно само на први поглед. Хатон је на цикличан начин схватао историју Земље, тако да није могао да пронађе почетак. Његова теорија нема усмереност, тако да због тога тврди да су у прошлости исте силе деловале као и оне које ми уочавамо данас.

Као што је већ истакнуто, у Британији је нептунизам био оспораван од стране вулканизма Џејмса Хатона (1795) и Џона Плејфера (1802). Међутим, конзервативним геолозима су се Хатоново негирање катастрофичких догађаја попут Великог потопа и његов градуализам чинили неприхватљивим. Кивијеов катастрофизам је био допадљивији јер је допуштао да се теорија о повлачећим океанима замени једнако дирекционистичким моделом Земљине историје. Тврдња да је Земља почела своју егзистенцију као отопљена стена представљала је почетну тачку која се могла изједначити са библијским стварањем, док је тврдња да су промене биле насилније у прошлости ишла у прилог тези о Великом потопу. Ова дилувијалистичка теорија могла је да се брани на научним основама, али врло брзо је почела да се повезује са библијском геологијом. Ипак, не треба претерати са повезаношћу између катастрофизма и библијске геологије, јер је ката-



строфизам био респектабилна научна теорија, тако да су чак и најконзервативнији британски геолози постулирали епизоде које нису биле описане у Библији. Катастрофизам је такође обезбедио и теоријски оквир за главне развоје у стратиграфији (Bowler 1983/2009: 115).

Хатонов циклички модел историје био је под утицајем његове религиозности и вере у бога који је створио свет у којем је увек (био) могућ живот. Одстрањивање стварања и Великог потопа ипак је тумачено као антибиблијска теорија. Тек је Џон Плејфер у својој књизи *Illustrations of the Huttonian Theory (Ilustracije hatonovske teorije, 1802)* избацио телеолошке елементе из Хатонове теорије и истакао аспекте које су касније прихватили деветнаестовековни геолози.<sup>24</sup> Ипак, у Француској и Немачкој је било доста вернероваца који су игнорисали Хатонове идеје и нашли свој начин да замене нептунизам. У питању су биле катастрофичке теорије.

Термине униформитаријанизам и катастрофизам сковао је Вилијам Хјуел у контексту рецензије Лајелових *Принципа*, али она ни су баш најбоље рефлектовала стварно стање и суштину неслагања. Катастрофисти су веровали у нагле и насилне геолошке догађаје, али је важније било њихово убеђење да се Земљина историја састоји од секвенце јединствених догађаја, тако да сваки геолошки период представља посебну фазу Земљиног развоја (Rudwick 1967: 272). Наиме, основно питање није било да ли има или нема катастрофа, већ да ли геолошка знања подржавају хипотезу о стабилном свету Хатона и Лајела или дирекционистичку теорију већине геолога, укључујући прогресионисте и катастрофисте. Дирекционисти су заговарали тезу према којој се Земља временом мења и то је била нова идеја, под утицајем Кивијевих открића фосилних остатака у Паризу.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Плејфер је био шкотски научник, математичар и професор природне филозофије у Единбургу и Хатонов принцип униформитаријанизма је тек након његове књиге постао познат широј јавности.

<sup>25</sup> Униформитаријанизам се односи на још више теорија него катастрофизам. Заправо, термин замагљује најмање шест врста узрочности или концепата. (1) Натурализам. Без изузетка, сви учесници у контроверзи су били хришћани, тако да је неслагање постојало само око питања укључености бога у светска дешавања. У обе групе било је научника који су сматрали да након стварања делују само секундарни узроци. (2) Актуализам. Овај принцип говори о томе да су током историје деловали исти узроци, јер је свет остао исти. То би значило да се некадашње промене могу објаснити и данашњим узроцима, јер се они нису мењали. (3) Интензитет каузалних сила. Лајел је постулирао једнак интензитет геолошких сила током времена. Противници су мислили да због хлађења Земље интензитет тих сила константно опада, док нам данас није сасвим јасно да ли је било заговарања и треће могућности – да нема регуларности у расту или опадању интензитета геолошких феномена. (4) Конфигурационални узроци. Односе се на могућност да различите констелације истих фактора могу да доведу до различитих резултата, што су униформитаријанисти занемаривали. (5) Градуализам.

Проблем са униформитаријанизмом био је тај што није могао да објасни настанак нових врста, тако да је претежно био испуњен фантазијама о интервенцији творца. Ситуација у науци деветнаестог века била је парадоксална, јер су се научници позивали на чуда када нису били у стању да објасне одређене природне феномене и због тога је британска геологија била у служби теологије, а велики број доказа био је третиран у светлу хронологије бискупа Ашера (James Ussher). На пример, информативна и популарна предавања из геологије Вилијама Бакланда на Оксфорду, преко којих се Лајел и заинтересовао за геологију, настојала су да покажу како је наука компатибилна са Библијом. Бакландова геологија, инспирисана Кивијеом, многе геолошке феномене тумачила је Великим потопом који се догодио пре само неколико хиљада година (Oldroyd 2005c).

Катастрофисти су претпостављали да су читаве популације животиња и биљака биле нагло избрисане са лица Земље услед великих промена, након чега их је натприродно биће заменило другим бићима. Као такав, катастрофизам је био повезан са деистичком верзијом природне теологије која је доминирала овим периодом (Rudwick 1967: 273). Лајел је понудио доказе против наглих истребљења – знатан број врста се готово увек појављивао у стенама у наредним периодима. Он је веровао да због постепене промене услова врсте мигрирају у пределе у којима им одговара клима, а где то није било могуће дошло је до истребљења. У његовом градуалистичком систему истребљења се јављају стално. Међутим, остало је питање одакле потичу нове врсте које их замењују? У том смислу, Дарвин јесте применио Лајелову градуалистичку методологију на органски свет, постулирајући природни процес који модификује врсте како би се оне адаптирале на променљиве услове. Лајел није могао до краја прихватити ове идеје. Он је одбацио и ламаркизам, сматрајући да основна форма свих врста мора да буде имутабилна. Прихватио је идеју да нове врсте морају да се појављују с времена на време, али је задржао традиционално схватање према којем је творац одговоран за адаптације живих бића. Он никад није прихватио трансмутацију врста природним законима (Bowler 1983/2009: 134).

---

Градуализам је доминирао до успона катастрофизма, јер су проблем представљали стратиграфски прекиди. Лајелова је заслуга у томе што није одустајао од градуализма упркос новим открићима. Ипак, то не значи да током историје Земље није било догађаја које можемо окарактерисати као катастрофе, али то су сазнања до којих се дошло релативно недавно, пре неколико деценија. (6) Дирекционизам. Лајел је под утицајем Хатона прихватио слику статичког света, док су његови противници закључили да сви доступни докази указују на дирекционизам током историје Земље. У суштини, ова тачка представља највећи контраст између катастрофиста и Лајела (види Мауг 1982: 376-379).

У петој деценији деветнаестог века почела је да настаје слика о историји Земље какву данас знамо. Многи геолози су били катастрофисти, укључујући и Адама Сеџвика који је Дарвину предавао геологију на Кембриџу. Већина природњака почела је да тумачи историју живота на Земљи као прогресиван процес. Хатонова теорија о статичном и мирном свету била је побијана прогресом живота од бескичмењака, преко риба, рептила до сисара. Људски остаци у то време нису били познати, тако да се претпостављало да прогрес кулминира настанком човечанства у модерном периоду.

За све оне који су одбацивали Ламарков трансмутационизам, ови све виши типови живота морали су бити резултат натприродног стварања. Међутим, постављало се питање због чега би творац створио прогресивну лествицу. Хомоцентрични универзум није био једина верзија овог модела. Већина британских природњака заступала је Пејлијеву утилитаристичку верзију стварања. Они су сукцесивно појављивање виших типова тумачили преко адаптације на променљиво окружење. Како се Земља хладила и како се смањивала количина угљен-диоксида, бог је могао да ствара напредније форме живота (Bowler 1983/2009: 118).

Као што смо могли видети, Лајел се није ограничио само на геолошке доказе, и био је у стању да савлада многе аспекте биологије свог времена, те да значајно допринесе њеном развоју. У том смислу, не може се порећи да је његов каснији утицај на биолошку мисао био од највећег историјског значаја. Међутим, питање је да ли је он свој рад из биологије сматрао одступањем од геологије, или као суштински део геолошке мисли. Они који Лајела посматрају као пукну претечу Дарвина фокусирају се једино на неколико поглавља у најкраћем, другом тому *Принципа*. Такође, Лајелово наглашавање спорог и градуалног деловања постојећих узрока се често истиче, али је ово чињено и са имплицитном претпоставком да само ти узроци могу бити “природни” или “научни”, чиме су се избегавали геолошки моменти аргумента. Лајел јесте наглашавао значај постојећих природних процеса у геолошком објашњењу, али питање је да ли је овакво објашњење видео као само себи циљ, или као оруђе које се користи како би се успоставила “фундаменталнија” геолошка или чак геолошка позиција (Rudwick 1970: 5-6).

Конзервативци у науци су далеко мање нападали Чарлса Лајела, кога је Дарвин често признавао као свог ментора. Све горенаведене теорије засноване су на претпоставци да су Земља и њени становници прошли кроз процес кумулативне промене током времена. Лајелов униформитаријанизам је представљао оживљавање Хатонове методологије која је оспоравала овај дирекциони модел историје. Хатон и Лајел су свет видели као стабилан и миран у којем су геолошки периоди исти, тако да Земља увек одржава баланс креативних

и деструктивних сила. Лајелова методологија такође је представљала корак напред јер су се катастрофисти позивали на непознате прекиде природног порекла ствари. Ипак, потпуну подршку идеји о стабилном свету није могуће чак ни данас заступати, јер знамо да је Земља у својој историји била сасвим другачија. Елемент дирекционизма катастрофиста био је валидан, без обзира на то што су они претеривали са постулираним катастрофама. На крају можемо да закључимо да принцип униформности представља велики допринос науци деветнаестог века (Bowler 1983/2009: 130).

Понекад се може чути како Дарвинова теорија следи из Лајеловог униформитаријанизма, као нека логична последица. Међутим, Лајел је био велики противник еволуције. Када се сви докази узму у обзир, униформитаријанизам је заправо више био препрека развоју Дарвиновог еволуционизма него помоћ. Лајелова концепција статичног света није била помирљива са еволуцијом. Он јесте успешно побио Ламаркову теорију инхерентног тренда ка савршенству, али је превидео чињеницу да је Ламарк говорио и о другој врсти еволуције, а то је континуирано прилагођавање на константно променљиво окружење, које резултира у континуираној еволуционој промени. Лајел као есенцијалиста није могао да прихвати овакву еволуцију.

Супротно устаљеном мишљењу, највећи допринос Лајела теорији еволуције није у његовом униформитаријанизму, већ у чињеници да се удаљио од Ламаркових спекулација о вертикалној еволуцији и што се фокусирао на конкретне врсте. Питање о томе шта узрокује истребљења довело је до бројних еколошких питања, а ништа мање значајно није било ни питање како долази до замене новим врстама. Ова питања су за Дарвина постала изузетно значајна. Видели смо да Дарвин своју теорију уопште није градио на Ламарковим идејама, али то се не може рећи за Лајелове идеје. Иако о томе постоје различита мишљења (нпр. Recker 1990) Лајела је тешко назвати Дарвиновим претходником, јер се супротстављао еволуцији, био је есенцијалиста, креациониста, и његов читав концептуални оквир био је у сукобу са Дарвиновим. Међутим, он је први који се јасно фокусирао на суштинску улогу коју играју врсте у еволуцији и инспирисао је Дарвина који је затим решио проблем еволуције (Maug 1982: 381).

Пето издање Лајелових *Принципа геологије* Дарвина је навело на спекулације о пореклу врста, односно на трагање за каузалним објашњењима, сматрајући их процесом, а не датом (Vorzimmer 1969: 532), иако се Лајел превасходно бавио односима између врста, а не између јединки једне врсте. Дарвин тада одбацује идеју адаптивне промене као директног органског одговора и закључује да адаптација мора бити заснована на природним променама адаптивне вредности. Лајелов утицај читава се у паралелизму ових идеја са геолошким променама као спорих и градуалних (види Lyell 1830: 79-80).

Његова униформитаријанистичка геолошка теорија била је од значаја за Дарвинов еволуционизам и због претпоставке о довољно дугом временском периоду за одвијање градуалне еволуције.

На Дарвина посредно утиче Лајелова методологија, пошто је научно истраживање механизма еволуције чинила могућим. Наиме, уколико је данашњи геолошки свет био формиран спорим и градуалним процесима који и даље трају, ово је значило да је те процесе могуће изучавати као активне и у садашњости (Sapp 2003: 19). Дарвин је био фасциниран импликацијама Лајелове теорије у процесу доместикације, односно на примерима измене органских форми чије функционисање је могуће видети (Vorzimmer 1969: 533; види и Stamos 2007: 95). Инспирација Лајелом довела је до сазнања да се ефекат кумулативне селекције слепих варијација може пројектовати и на природу и на прошлост. Дарвин у јулу 1837. године схвата да је селекција кључ људског успеха у производњи корисних биљки и животиња и схвата важност вештачке трансмутације путем селекције.

Он тада отпочиње потрагу за процесом аналогним вештачкој селекцији у природи. Оно што је већ поседовао биле су основне хипотезе теорије: адаптација је иницирала трансмутацију, а трансмутација ка адаптивним циљевима сугерисала је неки облик селекције. Адаптација је била циљ, селекција средство, а променљиви еколошки услови покретач трансмутације (Vorzimmer 1969: 533-534). Међутим, недостајао му је механизам целог процеса, односно јасно разумевање начина на који се овај механизам одвија. Инспирацију за одговор на то питање Дарвин проналази у делу Роберта Малтуса (Malthus 1798-1826/1914).

#### *ПОЉОПРИВРЕДНИ УЗГАЈИВАЧИ, ПРИРОДЊАЦИ-АМАТЕРИ И ЕДВАРД БЛАЈД (1810-1873)*

Међу ауторима које Дарвин наводи као најраније утицаје на своју мисао налазе се природњаци Грант и Колдстрим (John Coldstream), односно њихови радови о морским врстама, затим ентомологија његовог пријатеља и рођака Вилијама Дарвина Фокса (William Darwin Fox), те радови о моралу и политици Џејмса Мекинтоша (James McIntosh) (Colp 1980: 26). Посебно значајан био је и рад Хенслоуа и Сејвика (Colp 1980: 27), након чега Дарвин отвара своје свеске у којима пише о врстама, трансмутацији, еволуцији и метафизици.

До средине 1838. године, што је период пре читања Малтусовог есеја, Дарвин је поседовао ограничену замисао о природној селекцији, у чему му свакако помажу и неки памфлети о узгајању биљака и животиња. Природна селекција је била стандард биолошког дискурса у Дарвиново доба, али треба водити рачуна о томе да се она користила другачије него код Дарвина. Једина два изузетка могу

се пронаћи код Патрика Метјуа (Patrick Matthew, 1831), шкотског узгајивача воћа и шкотско-америчког лекара Вилијама Чарлса Велса (William Charles Wells, 1813) који су, попут Дарвина, говорили о природној селекцији као позитивној сили еволуционе промене, али ниједан од њих двојице није схватио значај сопствених спекулација (Gould 2002: 137n, 1983: 856). Метју је своја схватања објавио у апендиксу публикације под именом “Naval timber and arboriculture” (“Морско дрвеће и арборикултура”), а Велс у закључку, када говори о људским расама (Gould 2002: 138n). Велс је овај рад објавио тек 1818. године, када је умирао, и то као додаток есејима по којима је био познат, о пореклу росе и о томе зашто са два ока видимо једну, а не две слике. Метју је био жив у доба објављивања *Порекла* и био је узнемирен зато што га Дарвин није цитирао. Дарвин је то исправио у каснијим издањима у уводном делу, али веома јасно је истицао како никад није чуо за Метјуове идеје.

Иако се у свом веома рудиментираном облику идеја о природној селекцији налази у текстовима наведених аутора и она се разликовала од Дарвинове визије. Наиме, ове формулације природне селекције наглашавају неадаптивну природу примарних морфолошких карактеристика, инсистирају на еволуционој промени путем интергрупне селекције и промовишу идеју о брзој еволуционој промени коју затим прати стагнација или затишје (Gould 1983). Интересантно је и да се ове идеје данас наводе као алтернатива такозваним ултрадарвинистичким погледима на еволуцију (Eldredge and Gould 1972; Gould and Eldredge 1977).

Засебно (и према неким изворима релативно контроверзно) место у генези идеје о природној селекцији заузима Едвард Блајд (Edward Blyth). Годину дана млађи од Дарвина, Блајд је био пословни човек, слабог здравља и слабог материјалног положаја, али са страственим интересовањем за природну историју, као и значајним теренским доприносима из ове области. Дарвин је познавао Блајда, а познато је и да су њих двојица размењивали (необјављена) писма, те да је Блајд био Дарвинов гост у његовом дому у Дауну. Уз то, Дарвин у каснијим издањима *Порекла врста* наводи бројне референце ка Блајдовим радовима, говорећи о њему као о аутору чије мишљење вреднује више од мишљења готово било кога другог (Eiseley 1959: 98).

Блајдове идеје су интересантне пошто је у два засебна рада, из 1835. и 1837. године, писао о природној селекцији. Односно, зато што су водећи аспекти Дарвинове теорије, као што су борба за опстанак, варијација, природна селекција и полна селекција, били готово у потпуности истакнути већ у Блајдовом раду из 1835. године (Eiseley 1959: 101). Међутим, особа чији рад је Дарвин очигледно сматрао вредним и чије име је са уживањем промовисао унутар научне заједнице, у Дарвиновом делу представљена је само путем спе-

цијализованих тема из зоологије, таксономије и теренског посматрања (види и Stamos 2007: 68-69), а не у контексту природне селекције (Eiseley 1959: 99). Међутим, готово је немогуће да Дарвин није био упознат са Блајдовим наводима о природној селекцији, пошто их је он објавио у часопису *The Magazine of Natural History*, једном од водећих из зоологије тог доба. Дарвинови пријатељи, као што су Хенслоу и Лајел, објављивали су радове у том часопису, а Дарвин је био познат по марљивом читању и мање релевантних научних часописа.<sup>26</sup>

У својим радовима (види Eiseley 1959: 115-150) Блајд описује природну и полну селекцију веома јасно, свестан варијације и њеног наследног карактера. У једном пасусу он сугерише да, као што човек може вештачком селекцијом утицати на физичку конституцију и адаптације домаћих животиња, и “дивља природа” може учинити то исто. Уз то, он не прихвата мистицизам популарне таксономије свог доба, и суштину сваког логичког система класификације сматра законом неправилне и бесконачне “радијације”. Упркос негирању бесконачне дивергенције овог процеса Блајд поставља питање и о заједничком пореклу врста (Eiseley 1959: 100). Читање Блајдових мање релевантних радова такође може да задиви у контексту Дарвинове теорије. На пример, Блајд је изнео став да су макромутације ретке, што је била и Дарвинова позиција. Веровао је у утицај хране као стимулације за варијације код домаћих животиња, као и Дарвин. Блајдово усредсређивање на полну селекцију код људи антиципира Дарвинову књигу *The Descent of Man (Порекло човека)* и томе слично (Eiseley 1959: 102). Како објаснити ове чињенице и одсуство Дарвиновог признања Блајду када је реч о природној селекцији?

Пре свега, Блајд није био еволуциониста. Борба за опстанак за њега је била конзервативна, а не креативна сила. У том смислу, он је био само још један мислилац који прихвата ограничено размишљање о органској дивергенцији карактеристично за многе мислиоце раног 19. века. Дарвинов допринос у открићу процеса природне селекције био је управо у томе да борбу за опстанак разуме као креативни механизам. Насупрот томе, природна селекција је за Блајда деловала као конзервативни принцип “који је Провиђење наменило да задржи типичне квалитете врста.” (Eiseley 1959: 101) Попут Лајела, и Блајд је истицао негативне аспекте борбе за опстанак, као процеса елимина-

<sup>26</sup> Међу индикаторима Дарвиновог познавања Блајдових радова је и његова употреба необичне и релативно непознате речи иноскулрати (спојити или пренети). Ова ретка и архаична реч појављује се у различитим Блајдовим радовима и мало где ван њих. У *Пореклу врста* Дарвин је употребио реч оскулант (Eiseley 1959: 100). Детаљном анализом Дарвинових и Блајдових текстова могуће је пронаћи још сличности, попут навођења истих необичних мутација и то готово истим редоследом (види Eiseley 1959: 103-104).

ције врста. Све осим производње домаћих животиња Блајд је сматрао релативно фиксираним, иако је као један од механизма којим се постиже ова непроменљивост врста наводио управо природну селекцију. Он је можда (Дарвину) понудио механизам за потенцијално неограничену органску промену, али га је у исто време означио као конзервативни механизам који води Провиђење да би одржало стабилност врста, што је за Дарвина било неадекватно (види и Sapp 2003: 22-23).

Основна разлика између Блајда и Дарвина лежи у томе што је Блајд био креациониста, а Дарвин еволуциониста. Оно што је у томе необично јесте да су обојица за оправдање таквог размишљања користили исти принцип – природну селекцију. Наиме, за разлику од Дарвина, Блајд се усредредио на краткорочне и стабилизирајуће последице овог процеса. За њега је природна селекција била принцип који ограничава биљке и животиње на за њих створену активност, односно на место и задатке за које су креирани од стране творца. Према Блајду, само је човек путем интелигентне употребе вештачке селекције био у позицији да креативно умножава варијације.

Без обзира на непомирљиве разлике између Дарвиновог и Блајдовог разумевања природне селекције, поједини аутори тврде да је Блајд “много више” од Дарвиновог претходника, те да је “директни интелектуални отац у филогенетској линији порекла идеје” о природној селекцији, односно “један од заборављених родитеља великог класика” (Eiseley 1959: 103). Међутим, чињеница да Блајд није био еволуциониста, да није користио синтагму природна селекција, као и да је о том процесу говорио једино као о процесу унутар граница врсте, а не као о процесу који ове границе прекида (Dobzhansky 1959: 204-205), такву интерпретацију чини неадекватном. Аутори који инсистирају на Блајдовој заборављеној или маргинализованој улози у открићу природне селекције не увиђају да, иако је Блајд говорио о природној селекцији, ово су чинили и “сви добри биолози генерацијама пре Дарвина” (Gould 2002: 137), као и појединци попут Метјуа и Велса. Блајд, као и Лајел, јесте написао пасусе који личе на неке Дарвинове мисли, међутим, оно што критичари заборављају јесте да су његови претходници само заступали тада преовладавајућу догму – да природна селекција делује на начин који чува створене врсте преко истребљења екстремних варијетета. Дакле, она код њих не представља стваралачки процес (Shermer 2002: 145-146). Посебно некоректне су интерпретације према којима је Дарвин свесно игнорисао Блајдове наводе. Сам Дарвин је несебично (и понекад претерано) истицао утицај других научника на сопствену теорију и, уосталом, са Блајдом је био и остао у добрим односима и након објављивања *Порекла врста*.

Као што је истакнуто, у свом једноставном облику, идеја о природној селекцији била је позната професионалним узгајивачима биља-



ка и животиња, а у рудиментираној форми, веза између природне селекције и борбе за опстанак постојала је међу већ наведеним филозофима и научницима осамнаестог и раног деветнаестог века. Све до касног 18. века неколико аутора (укључујући и Ламарка) имало је представу о њој, али без разумевања њене пуне вредности. Наиме, суштински и креативни аспект идеје о природној селекцији није био прихваћен до Дарвина и његове интелектуалне револуције. Једино реално коауторство у открићу природне селекције припада Алфреду Раселу Воласу, али је и Воласов допринос много мањи од Дарвиновог.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Bailey, E. (1959). Charles Lyell, F.R.S. (1797-1875). *Notes and Records of the Royal Society of London* 14 (1): 121-138.
- Bannister, R. C. (2003). Sociology. In: T. M. Porter and D. Ross, *The Cambridge History of Science, Volume 7: The Modern Social Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 329-353.
- Bardell, D. (2001). Erasmus Darwin expressed his concept of evolution in poetry. *Bios* 72 (2): 63-66.
- Barlow, N. (1959). Erasmus Darwin, F.R.S. (1731-1802). *Notes and Records of the Royal Society of London* 14 (1): 85-98.
- Bechtel, W. and A. Hamilton (2007). Reduction, integration, and the unity of science: Natural, behavioral, and social sciences and the humanities. In: T. A. F. Kuipers (ed.), *General Philosophy of Science: Focal Issues*. Radarweg: Elsevier, pp. 377-430.
- Bowler, P. J. (1983/2009). *Evolution: The History of an Idea*. 25<sup>th</sup> Anniversary Edition. Berkeley: University of California Press.
- Bryson, B. (2003). *Short History of Nearly Everything*. New York: Random House.
- Burich, K. R. (1992). "Stable equilibrium is death": Henry Adams, Sir Charles Lyell, and the paradox of progress. *The New England Quarterly* 65 (4): 631-647.
- Cannon, W. F. (1976). Charles Lyell, radical actualism, and theory. *The British Journal for the History of Science* 9 (2): 104-120.
- Colp, R. (1980). "I was born a naturalist": Charles Darwin's 1838 notes about himself. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 35 (1): 8-39.
- Colp, R. (1986). The relationship of Charles Darwin to the ideas of his grandfather, dr. Erasmus Darwin. *Biography* 9 (1): 1-24.
- Cook, G. C. and D. King-Hele (1998). Doctor Erasmus Darwin's death in 1802. *Notes and Records of the Royal Society of London* 52 (2): 261-165.
- Corsi, P. (1978). The importance of French transformist ideas for the second volume of Lyell's Principles of Geology. *The British Journal for the History of Science* 11 (3): 221-244.
- Crane, D. (1972). *Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Community*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Darwin, C. (1859/1964). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. (facs. ed. of 1st ed.) Cambridge and London: Harvard University Press.
- Darwin, C. (1868/1883). *The Variation of Animals and Plants Under Domestication*, 2nd Edition. New York: D. Appleton & Co.
- Darwin, C. and A. R. Wallace (1858). On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection.

- Communicated by Sir Charles Lyell and J. D. Hooker. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Zoology* 3: 45-62.
- Darwin, E. (1794). *Zoonomia; or The Laws of Organic Life, Vol. 1*. London: J. Johnson, St. Paul's Churchyard.
- Darwin, E. (1796). *Zoonomia; or The Laws of Organic Life, Vol. 2*. London: J. Johnson, St. Paul's Churchyard.
- Darwin, E. (1791/1798). *The Botanic Garden. A Poem, in Two Parts. With Philosophical Notes*. New York: T & J. Swords.
- Darwin, E. (1803). *The Temple of Nature; or, The Origin of Society: A Poem, with Philosophical Notes*. London: J. Johnson, St. Paul's Churchyard.
- de Beer, G. (1963). *Charles Darwin: Evolution by Natural Selection*. London and Edinburgh: Thomas Nelson and Sons.
- De Chardin, P. T. (1955/1959). *The Phenomenon of Man*. New York: Harperperennial.
- Degler, C. N. (1991). *In Search of Human Nature: The Decline and Revival of Darwinism in American Social Thought*. New York: Oxford University Press.
- Dobzhansky, T. (1959). Blyth, Darwin, and Natural Selection. *The American Naturalist* 93 (870): 204-206.
- Durkheim, E. (1925/1961). *Moral Education: A Study in the Theory and Application of the Sociology of education*. New York: The Free Press.
- Durkheim, E. (2004). *Durkheim's Philosophy Lectures: Notes from the Lycée de Sens Course, 1883-1884*. Edited by Neil Gross and Robert Alun Jones. Cambridge: Cambridge University Press.
- Eiseley, L. C. (1959). Charles Darwin, Edward Blyth, and the theory of natural selection. *Proceedings of the American Philosophical Society* 103 (1): 94-158.
- Eldredge, N. and S. J. Gould (1972). Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. In: T. J. M. Schopf (ed.), *Models in Paleobiology*. San Francisco: Freeman, Cooper and Co.
- Elliott, P. (2003). Erasmus Darwin, Herbert Spencer, and the Origins of the Evolutionary Worldview in British Provincial Scientific Culture, 1770-1850. *Isis* 94 (1): 1-29.
- Francis, K. A. (2007). *Charles Darwin and The Origin of Species*. Westport and London: Greenwood Press.
- Gissis, S. (2002). Late Nineteenth Century Lamarckism and French Sociology. *Perspectives on Science* 10 (1): 69-122.
- Gould, S. J. (1983). Unorthodoxies in the first formulation of natural selection. *Evolution* 37 (4): 856-858.
- Gould, S. J. (2002). *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Gould, S. J. and N. Eldredge (1977). Punctuated equilibrium: The tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* 3 (2): 115-151.
- Guntau, M. (1978). The emergence of geology as a scientific discipline. *History of Science* 16 (4): 280-290.
- Hammond, M. (1983). Emile Durkheim's *Division of Labor in Society* as a classis in human biosociology. *Journal of Social and Biological Structures* 6 (2): 123-134.
- Harrison, J. (1971). Erasmus Darwin's view of evolution. *Journal of the History of Ideas* 32 (2): 247-264.
- Hodge, J. (2009). The notebook programmes and projects of Darwin's London years. In: Hodge and Radick (2009), pp. 44-72.
- Hodge, J. and G. Radick (eds) (2009). *The Cambridge Companion to Darwin*. Second edition. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- King-Hele, D. G. (1988). Erasmus Darwin, Man of ideas and inventor of words. *Notes and Records of the Royal Society of London* 42 (2): 149-180.

- King-Hele, D. G. (1998). The 1997 Wilkins Lecture: Erasmus Darwin, the Lunatics and evolution. *Notes and Records of the Royal Society of London* 52 (1): 153-180.
- Lamarck, J. B. (1809/1963). *Zoological Philosophy: An Exposition with Regard to the Natural History of Animals*. New York and London: Hafner Publishing Company.
- Laurent, G. (2005). Cuvier. In: Selley, Cocks, and Plimer (2005), Vol. 2, pp. 179-184.
- Lewens, T. (2007). *Darwin*. New York: Routledge.
- Lovejoy, A. O. (1936). *The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lyell, C. (1830-1833). *Principles of Geology, Being an Attempt to Explain the Former Changes of the Earth's Surface, by Reference to Causes Now in Operation*. First Edition. London: John Murray.
- Malthus, T. R. (1798-1826/1914). *On the Principle of Population*. London: J. M. Dent & Sons, Ltd. New York: E. P. Dutton & Co.
- Mayr, E. (1972/1976). Lamarck revisited. In: Mayr 1976, pp. 222-250.
- Mayr, E. (1976). *Evolution and Diversity of Life: Selected Essays*. Cambridge and London: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Mayr, E. (1982). *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Mindell, D. P. (2006). *The Evolving World: Evolution in Everyday Life*. Cambridge, Mass. and London: Harvard University Press.
- Oldroyd, D. R. (2005a). History of geology from 1780 to 1835. In: Selley, Cocks, and Plimer (2005), Vol. 3, pp. 173-179.
- Oldroyd, D. R. (2005b). Hutton. In: Selley, Cocks, and Plimer (2005), Vol. 2, pp. 200-206.
- Oldroyd, D. R. (2005c). Lyell. In: Selley, Cocks, and Plimer (2005), Vol. 2, pp. 206-210.
- Olson, E. C. (1966). The role of paleontology in the formulation of evolutionary thought. *BioScience* 16 (1): 37-40.
- Ospovat, A. M. (1976). The distortion of Werner in Lyell's "Principles of Geology". *The British Journal for the History of Science* 9 (2): 190-198.
- Primer, I. (1964). Erasmus Darwin's *Temple of Nature*: Progress, evolution, and the Eleusinian mysteries. *Journal of the History of Ideas* 25 (1): 58-76.
- Recker, D. (1990). There's more than one way to recognize a Darwinian: Lyell's Darwinism. *Philosophy of Science* 57 (3): 459-478.
- Rudwick, M. J. S. (1967). A critique of uniformitarian geology: A letter from W. D. Conybeare to Charles Lyell, 1841. *Proceedings of the American Philosophical Society* 111 (5): 272-287.
- Rudwick, M. J. S. (1970). The strategy of Lyell's *Principles of Geology*. *Isis* 61 (1): 4-33.
- Sapp, J. (2003). *Genesis: The Evolution of Biology*. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Selley, R. C., L. R. M. Cocks, and I. R. Plimer (eds) (2005). *Encyclopedia of Geology*. Oxford: Elsevier.
- Shanahan, T. (2004). *The Evolution of Darwinism: Selection, Adaptation and Progress in Evolutionary Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shermer, M. (2002). *In Darwin's Shadow: The Life and Science of Alfred Russel Wallace*. New York: Oxford University Press.
- Stafleu, F. A. (1971). Lamarck: The Birth of Biology. *Taxon* 20 (4): 397-442.
- Stamos, D. N. (2007). *Darwin and the Nature of Species*. Albany: State University of New York Press.
- Stocking, G. W., Jr. (1962). Lamarckianism in American Social Science: 1890-1915. *Journal of the History of Ideas* 23 (2): 239-256.
- Škorić, M. (2010). *Sociologija nauke: mertonovski i konstruktivistički programi*. Sremski Karlovci i Novi Sad: Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića.

- Škorić, M. i A. Kišjuhas (2010). Evolucija i prirodna selekcija pre Čarlsa Darvina: istorijska analiza adumbracija, anticipacija i direktnih uticaja na formulisanje jedne naučne ideje (1). *Teme* 34 (3): 761-814.
- Turner, J. H. (1996). The evolution of emotions in humans: A Darwinian-Durkheimian analysis. *Journal for the Theory of Social Behaviour* 26 (1): 1-33.
- von Zittel, K. A. (1901). *History of Geology and Palaeontology to the End of the Nineteenth Century*. London: Walter Scott.
- Vorzimmer, P. (1969). Darwin, Malthus, and the theory of natural selection. *Journal of the History of Ideas* 30 (4): 527-542.
- Woodruff, L. L. (1917). Darwin and Benjamin Franklin. *Science* 46 (1186): 291-292.
- Wool, C. (2001). Charles Lyell – “The father of geology” – as a forerunner of modern ecology. *Oikos* 94 (3): 385-391.
- Wuketits, F. M. (2005). The theory of biological evolution: Historical and philosophical aspects. In: F. M. Wuketits and F. J. Ayala (eds), *Handbook of Evolution, Vol. 2: The Evolution of Living Systems (Including Humans)*. Weinham: Wiley-VCH, pp. 57-85.

Marko Škorić, Aleksej Kišjuhas, Novi Sad

**EVOLUTION AND NATURAL SELECTION BEFORE CHARLES DARWIN: HISTORICAL ANALYSIS OF ADUMBRATIONS, ANTICIPATIONS AND DIRECT INFLUENCES ON FORMULATING A SCIENTIFIC IDEA (2)**

**Summary**

The idea of evolution by natural selection represents one of the most important scientific and philosophical ideas in the history of mankind. In this paper we present naturalists who directly influenced the conceptualization of an idea of evolution and natural selection before Charles Darwin – professional and amateur biologists and geologists from Great Britain, France and Germany whose approach, starting from the end of the eighteenth century, is close to modern evolutionism.

**Key Words:** evolution, natural selection, evolutionism, Charles Darwin, lamarckism, transmutationism, natural theology, geology, uniformitarianism, catastrophism.