

**Západo česká univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Diplomová práce**

**Cesta k Monodovi biologii**

**Jana Körnerová**

Plzeň 2012

**Západo česká univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

Katedra filozofie

Studijní program Humanitní studia

Studijní obor Evropská kulturní studia

**Diplomová práce**

**Cesta k Monodově biologii**

**Jana Körnerová**

*Vedoucí práce:*

Doc. prom. biolog Jan Janko CSc.

Katedra filozofie

Fakulta filozofická Západo české univerzity v Plzni

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval(a) samostatně a použil(a) jen uvedených pramenů a literatury.

*Plzeň, duben 2012*

.....

## Obsah

1 ÚVOD.....	2
2 OSOBNOST V DCE.....	5
2.1 Ideové zdroje Monodových názor .....	6
3 PODSTATA MONODOVY NÁHODY A NUTNOSTI .....	7
3. 1 Francouzský existencialismus - východisko Monodovy etiky.....	9
4 KO ENY FRANCOUZSKÉ BIOLOGIE .....	11
4.1 George Buffon .....	12
4. 2 Georges Cuvier .....	17
4. 3 Geoffroy St. Hilair.....	18
4. 4 Francouzská fyziologie.....	19
5 KRIZE DARWINISMU .....	20
5. 1 Gregor Mendel.....	21
6 V DA V PRVNÍ POLOVIN 20. STOLETÍ .....	25
6. 1 Vývoj fyziky a její vliv na biologii.....	27
6. 2 Po átky molekulární genetiky .....	29
7 ANIMISMUS A VITALISMUS.....	32
7. 1 Drieschov v dynamický vitalismus – nauka o autonomii životního d ní.....	39
7. 2 Monodova gratuita .....	41
8 TELEONOMIE .....	44
8. 1 Spory o teleologii.....	46
9 Historické ko eny kauzality .....	48
9.1 Kauzalita ve 20. století .....	59

10 MONOD V MATERIALISMUS A IDEALISMUS – MODEL KRYSTALU .....	61
10.1 Samoplození.....	61
10. 2 Monodova krystalická struktura DNA .....	64
10. 3 Monod v idealistický materialismus .....	65
10. 4 Monodova objektivita.....	66
11 NÁZORY SOU ASNÍK MONODA.....	69
12 POHLED DNEŠNÍCH BIOLOG A FILOZOF NA PROBLÉM DETERMINISMU.....	71
13 ZÁV R.....	73
Seznam literatury: .....	77
Resumé.....	79

## 1 ÚVOD

Motivem této práce je současná krize biologických věd, které se topí v množství dílčích poznatků, které se nezapadají do vládnoucího paradigma a ukazují na nutnost vytvoření nového paradigma vědy. Každý nový objev nebo poznatek není vždy náležitě oceněn a jeho autor se mnohdy za svého života nedokáže pochopit ve společnosti. Jedním z cílů práce je ukázat cestu takového poznatku, která někdy trvá dví nebo více generací. Příkladem může být Mendelova nedocenená a později s úžasem objevená práce. Mnoho objevů zůstalo zatím nedocenoeno a ukryto současným badatelům, kteří při dnešní povaze kumulativního vědeckého poznání mají velmi malé možnosti i motivaci hledat řešení v deských problémech v d jiných svého oboru. Na vině je i stále přetrvávající víra v lineární vývoj vědy.

Biologie 20. století byla ovlivněna ideov nejvíce filozofickými závěry Schrödingovými a později Monodovými. První autor nebyl biolog ale fyzik, který však přiměl biology uvažovat nad posledními objevy oboru, který procházel hlubokou transformací a dle jeho názoru jsou tyto poznatky klíčové i v d o život. Dodnes nejsou poznatky kvantové fyziky a mechaniky plně využity při výzkumech biologických. Výchozím tématem této práce jsou však úvahy zakladatele mikrobiologie Monoda, který si plně uvědomoval krizi vědy, zvláště etickou a vyslovil otázky, na které další generace hledala odpovědi. Následné odpovědi byly však v jiném duchu, než Monod předvídal. On sám stál na rozcestí a netušil, jakým směrem se tento nově vzniklý obor bude ubírat.

Prigogine, současník Monoda, v podstatě navazuje na Monodovy otevřené otázky a ukazuje jednu z možných cest vývoje vědy. Monod stejně jako později Dawkins posouvá přirodní výběr z úrovně jedince na úroveň sobeckých genů, již nepřístupných filozofickým rozborům.

J. J. Monod stojí tedy na rozcestí vědeckého uchopení problému biologie. Jako zastánce idealistického modelu přemýšlí stále v duchu karteziánských tradic. Pochybnosti o vlastním postoji jej přivedli k sepsání svých filozofických úvah na téma náhody a nutnosti. Je klasickým příkladem toho, že konflikt vědy mezi platonským idealismem a empirismem pravděpodobně nikdy neskonečí a naopak bude jejím hnacím motorem.

Jeho *Náhoda a nutnost* se může zdát jako oslava objektivistického pohledu na biologii. Monod ve své knize nabízí řadu filozofických otázek a vlastních odpovědí. Je si v domění významného postavení biologie ve vědách, snaží se o pochopení života a lidské přirozenosti. Žádná jiná věda tak nevyburcovala a nezmenila společenské myšlení jako biologie.

Svou knihu jen nerad nazývá filozofickou. Je si v domění svých povrchních znalostí v tomto oboru. Zamyšlí se nad tehdejšími úspěchy molekulární biologie a etickými a společenskými problémy, které tento obor přinesl. Jeho pokus o zobecnění molekulární teorie kódu má za cíl ukázat, jak nové poznatky v něm mohou ovlivnit hledání odpovědí na otázky s biologii zdánlivě nesouvisející. Sám je přesvědčen o morální povinnosti každého vědce, která jej vede k domýšlení dopadu vlastního objevu. Překračuje tak hranice svého oboru a zanechává svůj příspěvek i ve filozofii vědy.

Monodovy filozofické úvahy jej vedou k subjektivním závěrům. Závěry jsou často kontroverzní, ale nutícím k zamyšlení nad nastolenou otázkou.

Dalším z cílů práce je rozbor ideových zdrojů Monodových objevů a filozofických myšlenek. Klade si za cíl poukázat na vliv kulturních, politických i sociálních názorů vědce na hodnocení své badatelské činnosti a hodnocení jeho objevů společností. Jak podotýká *Rádl* ve svých *Dějiny biologických teorií*, zvláště v české veřejnosti se někdy velmi ostře vymezuje oproti již překonanému období určitého paradigmatu. Na druhé straně každý i ten nejoriginálnější objev nese stopy předchozích škol. Genialita záleží na síle vyzdvihnout z masy známého to důležité a postavit do nového světla. O správnosti teorie rozhoduje především duch badatele.<sup>1</sup>

Zvláštní pozornost je věnována i historii vývoje názorů na kauzalitu, nutnost, teleonomii na jedné straně a nahodilost i neminnost na straně druhé. Tyto otázky byly vždy úzce spjaty s vírou, náboženstvím a sekularizací. Diskutovány byly nejvíce v souvislosti s darwinismem. Vyvolávají však řadu diskusí i v sekularizované vědě.

Monod vychází z francouzské vědecké tradice. Je zajímavé sledovat, jak její dějiny ovlivnily způsoby v české práci a myšlení francouzského vědce i ve dvacátém století.

<sup>1</sup> *Rádl, Emanuel. Dějiny biologických teorií novověku. Díl I.: Od renesance na práh 19. století, str. 52*

Zvlášt srovnání struktury živé buňky s krystalem, které provází celé Monodovo dílo, lze nalézt již ke konci osmnáctého století u Buffona.

V historické části této práce je převážně inspirováno z Rádlových *Dějiny biologických teorií novověku*. Rádla snad jako jediný si povšiml důležitých okolností rozchodu převážně darwinistické vědy s náboženstvím. Jako teolog a zároveň přírodovědec byl schopen odborného vhledu do obou oborů lidského poznání. I přes svůj odmítavý postoj k darwinismu předkládá velmi mnoho zajímavých postřehů a vlastních úvah z dějin biologických věd majících souvislosti i dnešní vědy. Vychází z krize darwinismu a pokouší se o revizi darwinovské interpretace vývoje biologie. Nezachycuje již neodarwinismus meziválečných let. Rádlova interpretace dějin odráží jeho příklon k vitalismu.

Hodnota jeho díla spočívá hlavně ve způsobu popisu jednotlivých objevů. Vykresluje je ve světle tehdejších událostí jako jedinečné s hodnotou samy za sebe a pro sebe. Pod vlivem Masarykovy filozofie odsuzuje tehdejší dějepisectví, hodnotící vědu v minulosti podle souasných kritérií pravdivosti. Pístoletí před Popperem, Kuhnem a Feyerabendem přišel na to, že věda neroste pokrokem, ale proměňuje se dramatickými zvraty.

Ucelenější pohled na dějiny biologie nabízí tato práce v části věnující se srovnání s Komárkovými *Dějiny biologického myšlení*.

V této práci jsou zmínovány i názory souasných biologů, lékařů a filozofů, z komentářů k Monodovým objevům uvedených v druhé části knihy *Náhoda a nutnost*, s podtitulem *Jaques Monod v zrcadle dnešní doby*.



## 2 OSOBNOST VĚDCE

Jacques Monod se narodil v roce 1910 v Paříži do hugenotské protestantské rodiny. Od roku 1917 žil v Cannes. Přírodovědu studoval v Paříži v letech 1928-31. V té době absolvoval roční stáž ve Štrasburku. Po té pracoval jako stipendista a asistent v pařížských přírodovědných laboratořích. Na dráhu genetika jej přivedl pobyt na CalTech u T.H. Morgana v roce 1936. Za války byl členem hnutí odporu ve skupině Nordmann. V průběhu války pracoval v ústředí odboje a po osvobození Paříže vstupuje do armády, kde se účastní se bojů v Alsasku a Německu. V roce 1945 -1953 pracuje jako vedoucí laboratoře Pasteurova ústavu pod vedením A. Lwoffa. Zde se roku 1953 stává výkonným editorem Pasteurova ústavu. V roce 1955 je oceněn Montyonovou cenou za fyziologii Francouzské akademie věd. Od roku 1959 je profesorem na přírodovědecké fakultě v Paříži, kde zakládá katedru molekulární biologie. V roce 1965 je mu udělena Nobelova cena za fyziologii a medicínu, spolu s F. Jacobem a A. Lwoffem za objevy regulace syntézy enzymů a exprese virů. Tyto objevy stály v řadě jako klíčové objevy molekulární biologie po Watsonovo a Crickovo objevení modelu DNA, který odstartoval další výzkumy vedoucí k popisu zdvojení DNA a jejího přepisu do mRNA a vlivu na syntézu bílkovin. Monod prokázal účinnost mechanismu v metabolismu bakterií bránící zbytečnému plýtvání materiálem a energií. Spolu s Cohnem prokázali syntézu bílkovin de novo. Dále s Jacquesem objevil zapínání a vypínání tvorby enzymů u *Escherichia coli* v závislosti na přidání substrátu do glukózy. Což mělo velký vliv na studium klíčových pochodů v různých oborech biologie, zvláště v embryologii.

Závěry dvou posledních objevů jej vedly k sepsání jeho úvah o životě, které pak vydává v roce 1970 pod názvem *Náhoda a nutnost*. V této práci shrnul svoje názory na podstatu života ve dvou principech. Prvním principem je účelovost (teleonomie), druhým autoreprodukce (invariace) za účasti nukleových kyselin a bílkovin.<sup>2</sup>

V roce 1970 se stává zakládajícím členem a profesorem Salkova Institutu v La Jolle v Kalifornii. 1971 působí jako editel Pasteurova ústavu. Umírá v roce 1976 v Cannes.<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 249

<sup>3</sup>Tamtéž, str. 396

## 2.1 Ideové zdroje Monodových názorů

Monodova generace byla ovlivněna zvláště ve Francii Bergsonem. Uctívány klasicky viděl v evoluci výraz absolutní tvořivé síly s cílem tvoření pro sebe a o sobě. Samotná evoluce pro něj znamenala princip života. To je odlišovalo od animistů, kteří viděli v evoluci velkolepý děj podle programu samotného vesmíru. Jako animisty uvádí Monod i Engelse, Teilharda i pozitivistu Spencera. Evoluci nepokládají za tvoření ale za zjevení dosud nevyjádřených intencí přírody, inspirováni Heglovou filozofií. Zjevování je však podle Bergsona principem jen epigenetického (embryonálního) vývoje. Zde vidí Monod soulad mezi Bergsonovou metafyzikou a vědeckým myšlením.<sup>4</sup>

Bergson upozoroval na nebezpečný vývoj našeho logického myšlení, které nejde do hloubky, a stává se jen geometrická měření neživé hmoty. Tato naše logika není schopná představit si povahu života a jeho vývojové proudy: „*Nadarmo nutíme žijoucí do takového i onakého z rámce svých. Všechny rámce praskají.*“<sup>5</sup> Jeho úvahy o ase, vynalézání a intuici jej vedly k úvahám o předmětu zkoumání biologických věd: „*Není všeobecného biologického zákona, který by se hodil, tak jak jest, automaticky na libovolnou živou bytost. Jsou jen směry, jimiž v běhu život druhů mění ... Všude, kde něco žije, leží otevřená protokolní kniha, do níž se zapisuje čas.*“<sup>6</sup> Podle Bergsona nedovedeme život postihnout, protože je doménou instinktu, které poznávací kvality, kterou nás přivodí síla na rozdíl od zvířat příliš neobdělala. S tímto filozofickým vzorem Monod podvědomě diskutuje a je připraven ke svým ontologickým otázkám o povaze života.

Monod často koketuje s marxismem v podobě vědeckého humanismu. V mládí se přiklání k komunismu. Zvláště historický materialismus spojoval v propletení hodnotových kategorií s kategoriemi poznání.<sup>7</sup>

Později souzní s existencialismem. Leitmotivem celého Monodova díla je cizota člověka ve světě. Zvláště poslední kapitola odkrývá Monodovo přiklonění k francouzskému Sartrovu existencialismu. Je zde vyjádřen mind-body problém, vyjevující se při setkání

<sup>4</sup>Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 116

<sup>5</sup>Bergson, Henri. *Vývoj tvořivý*, str. 1-3

<sup>6</sup>Bergson, Henri. *Vývoj tvořivý*, str. 31

<sup>7</sup>Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 162

biologie s lidskou myslí. To vyvolává diskusi o svobodné vůli a osobní zodpovědnosti pro níž nemůže být místo v makroskopickém světě určeném striktně deterministicky.<sup>8</sup>

Přestože Monod zmíní uje různé trendy frankofonní vědy, nezmiňuje svého mladšího vrstevníka Prigogina, který řeší některé Monodovy nastolené otázky. V jeho spise jsou však obsažena všechna hlavní témata současné evoluční teorie. Dawkinsova evoluční teorie je založena na statické distribuci invariantů, jak ji popisuje Monod. Oba nepotřebují tělesné projevy, které jsou předmětem studia paleontologů, morfologů a embryologů. Monod tak nepřijímá Dawkinsovu emetiku a ideje sociobiologie vystavené na myšlence sobeckého genu.<sup>9</sup>

Budoucí papež Benedikt XVI Ratzinger se vyjádřil o Monodových názorech v tomto duchu: *Přestože pochází z protestantské rodiny, odmítá jakýkoliv druh víry v Boha, jako nevědecký. Sám však připouští, že jeho hypotéza o povstání přirody z omylu a nesouladu je absurdní. Vdecká metoda však přitom odmítá takové otázky, na které je odpovědí Boh.* (Ratzinger 1986)<sup>10</sup>

### **3 PODSTATA MONODOVY NÁHODY A NUTNOSTI**

Zamyšlením nad otázkou, zda náš svět ještě vůbec obsahuje nějaké přirozené objekty, Monod vysvětluje pojem účelnosti. Přirozený objekt postrádá jakýkoliv smysl a účel na rozdíl od uměle vytvořeného. Protože je člověk dnes obklopen jen umělými produkty, pojem účelnosti automaticky spojuje i s přirodními objekty.

Zkoumáme-li makroskopii objektu, jeví se jako kritérium odlišení pravidelnost výskytu a stejné (opakované) využití. V mikroskopických rozměrech nalzáme však zákonitou opakovanou geometrii, která se prolíná občas i do makroskopie například v podobě krystalu.<sup>11</sup>

<sup>8</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 176

<sup>9</sup> Tamtéž, str. 326

<sup>10</sup> Tamtéž, str. 192

<sup>11</sup> Tamtéž, str. 37

Toto jeho porovnání živé mikroskopické struktury k neživému krystalu bylo a dodnes je kritizováno. Boris Cvek z Ústavu lékařské chemie a biochemie v Olomouci ve svém sborníkovém příspěvku v druhé části knihy vysvětluje nutnost poznávání biomolekuly v krystalické formě. Zatím neznáme lepší techniku, než je rentgenová difrakce na monokrystalu. Krystal je však nejméně vhodná analogie života. V živém systému se vše staví a znovu bourá a reaguje s okolím. Život se neustále děje a až ve smrti je podobný krystalu<sup>12</sup>

Porovnání struktury živé hmoty ke krystalu můžeme hledat v tradici francouzské přírodovědy sahající až do 18. století. V této době se vilo ještě v samoplození (generatio spontanea) a populárním klasikem přírodovědy byl Buffon, který popisoval krystalizaci živé hmoty z organických molekul v prostředí.

Dále Monod na příklad vlněného plástu ukazuje instinktivní teleonomický plán živého tvora. Zde se již nejedná o krystalickou strukturu. Monod z tohoto jevu vyvozuje, že živé bytosti nejsou ani umělé ani přírodní. Svojí schopnost plánu uskutečňují ve své vlastní struktuře. Tato teleonomie živé bytosti je její definicí. Struktura živé bytosti je založena na autonomním determinismu, téměř nezávislém na vnějších podmínkách. Podobně je utvářena i krystal. Monod přiznává, že u tohoto srovnání je nutné zvážit okrajové podmínky platnosti tohoto rozlišení.<sup>13</sup>

Dále rozlišuje mezi invariací a teleomií. Přiznává tyto pojmy biologickým makromolekulám. Proteiny jsou nositeli teleonomické vlastnosti a nukleové kyseliny genetické invariace tedy neměnnosti a stálosti. Na tomto rozdílu staví rozlišení všech teorií o biosféře a ostatním vesmíru.<sup>14</sup>

Invariaci porovnává ke druhému termodynamickému zákonu. Podle kterého se každý makroskopický systém vyvíjel k degradaci svého řádu.<sup>15</sup> Invariace sleduje svůj cíl přesně podle tohoto zákona. V tomto zákonu nalézá vlněná teleonomie.<sup>16</sup>

<sup>12</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 268

<sup>13</sup> Tamtéž, str. 37

<sup>14</sup> Tamtéž, str. 45

<sup>15</sup> Termodynamický zákon (Clausius 1850): V energeticky uzavřeném prostoru mají teplotní rozdíly sklon se vyrovnávat. Není-li zde žádný rozdíl v energiích, je soustava inertní. Zákon specifikuje nevyhnutelnou degradaci energie v uzavřené soustavě Vesmíru. Entropie je úroveň termodynamiky soustavy. Každý jev zvyšuje entropii. Vzrůst entropie je statisticky předvídatelný následek nahodilých pohybů a srážek molekul. Tamtéž, str. 169

<sup>16</sup> Tamtéž, str. 48

Teleonomické vlastnosti živého zpochybují základ moderní teorie poznání. Monod ukazuje na řešení v hypotézách o přírodních a časové prioritě invariance a teleonomie, kdy invariance předchází teleonomii. Invariance zachovává náhodu a podléhá se přírodnímu vývoji zcela dle Darwinovy teorie. Tak byla sloužena historická teorie Darwinova s fyzikalismem v ruce.

Nyní se objevuje problém s vysvětlením náhody v souvislosti s objektivitou v ruce: *„Přesto nás objektivita nutí teleonomickou povahu živých organismů rozpoznávat, nutí nás připustit, že jejich struktura a chování, jež pro sobě cíleně, realizují a sledují nějaký záměr. Zde tedy zdánlivě tkví hluboký epidemiologický rozpor a v samotném tomto rozporu se vlastně rodí biologie. Jde o to vyřešit problém, je-li je zdánlivý, anebo ukázat, že je vlastně neřešitelný, je-li tomu vskutku tak.“<sup>17</sup>*

Nakonec dochází Monod k závěrům, které jsou asi nejbolestivější, odchovanými antropocentrickou ideou těžko přijímá: *„...biosféra neobsahuje předpověditelnou třídu objektů ani událostí, ale ona sama jedine nou událostí je. Událostí zajisté slušitelnou s prvními principy – avšak nikoli z nich odvoditelnou; tudíž je v zásadě nepředvídatelná. ... Objekt podle teorie není nikterak povinen existovat, ale nárok na to má. ... Rádi bychom se považovali za nezbytné, nevyhnutelné a určené odněpaměti. Všechna náboženství, téměř všechny filozofie a část v ruce dosvědčují tuto neúnavnou a heroickou snahu lidstva zoufale popírat vlastní nahodilost.“<sup>18</sup>*

### 3.1 Francouzský existencialismus - východisko Monodovy etiky

Závěr Monodovy knihy zrcadlí ovzduší poválečného francouzského existencialismu. V jeho světle je třeba pohlížet na Monodova stanoviska a názory.

Existencialismus oslovil hlavně mladou poválečnou generaci ve Francii. Byl výrazem své doby, která ztratila všechny iluze a naději do budoucnosti. Není náhodou, že vznikl právě ve Francii, která po válce ztratila své v dříve postavení v Evropě. Úspěch, který tento názorový proud měl, překvapil i samotného Sartra. Sartrovo pojetí vyjadřovalo volbu a osobní angažovanost. Bylo však nepochopeno. V poválečném intelektuálním hladu byl

<sup>17</sup>Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 48

<sup>18</sup>Tamtéž, str. 62

existencialismus prostředkem k vytvoření jiné kultury, která však provedla do středů zájmu Marxe a Freuda, ti byli dosud okrajový. Umožnil také vrhnout plné světlo na proudy a autory, kteří zůstávali v utajení například surrealismus, Kafka a jiní.<sup>19</sup> Sartre vedl velmi vyhraněný spor s marxistou Lefevrem i k esanským existencialistou Gabrielem Marcellem.<sup>20</sup>

Existencialistický humanismus nabádá člověka, aby našel sám sebe a přesvědčil se, že nic ho nemůže zachránit před ním samým, ani platný dekret existence Boží. První zásada existencialismu vyjadřuje svobodu rozhodnutí. Člověk je jen takovým, jakým se učíní. Je si vědom toho, že se do budoucnosti projektuje. Člověk je projekt, který se subjektivně žije. Člověk bude především tím, kým být se rozhodl.<sup>21</sup> Stejně jako Monod v teleonomický protein.

Sartre dále prohlašuje, že není žádný determinismus, člověk je svoboda. Jestliže nemáme ospravedlnění ani omluvy, jsme odsouzeni ke svobodě. Je zde panenská budoucnost, která člověka očekává. „*Jste svobodní, volte, tedy přemýšlejte.*“<sup>22</sup> Není žádná obecná morálka, ani svět nedává znamení. Připustíme-li znamení, stále jsem to já, kdo jim dává smysl. Existuje univerzalita údělu tj. souhrn apriorních mezí, které narůstávají jeho základní situaci ve vesmíru. Meze jsou subjektivní i objektivní.<sup>23</sup>

Monod zakládá etiku poznání, ve které se vyhraňuje vlivem vnucené etice animismu pomocí Sartrovy humanistické výzvy: „*Etika poznání se člověku nevnucuje. Naopak on je tím, kdo si ji ukládá, vytváří z ní axiomaticky podmínku autenticity pro každou rozpravu a pro každou innost.*“<sup>24</sup> Monod je přesvědčen, že na takovéto etice poznání je možné vybudovat skutečný socialismus. Ne ten, který si vysnilo 19. století a v jehož jménu byly spáchány zločiny. Samotný historický materialismus nazývá animismem, který mísí hodnotové kategorie s kategoriemi poznání, a tím si dává právo ustanovovat historické zákonitosti, které jedině zachrání člověka od nicoty. Monod neúnavně hledá zdroj pravdy pro skutečný socialistický humanismus. Nalézá jej ve zdrojích vědy, která činí nejvyšší hodnotou svobodné poznání: „*...jediná taková etika by nás vedla k socialismu. Předepisuje institucím, aby se v nově objevené, šířící, obohacování transcendentního království idejí, poznání a tvorby.*

<sup>19</sup> Sartre Jean-Paul. *Existencialismus je humanismus*, str. 98

<sup>20</sup> Tamtéž, str. 99

<sup>21</sup> Tamtéž, str. 16

<sup>22</sup> Tamtéž, str. 24

<sup>23</sup> Sartre Jean-Paul. *Existencialismus je humanismus*, str. 24

<sup>24</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 160

*Toto království dlí v lovkou, jenž se stále více vyma uje z materiálních omezení i lživé poroby animismu. Zde kone n bude moci žít autenticky pod ochranou z ízení, pro které bude zároveň subjektem i tv rcem tohoto království. Proto bude z ízení sloužit jeho jedine né a drahocenné podstat .“<sup>25</sup> Tato utopie je jeho vlastní východisko z nicoty lovka, který se ocitl sám v lhostejnosti Vesmíru.<sup>26</sup>*

#### **4 KOŘENY FRANCOUZSKÉ BIOLOGIE**

17. století je pln ovládáno Descartovým a Leibnizovým modelem v deckého myšlení. Leibniz se áste n obrací k vitalismu Aristotela svými monádami. Linné použil Aristotelovu logiku, ale hloubky jeho u ení nedosáhl. Rostliny a zví ata vid l a popisoval jen podle materiálních znak . Nezabýval se jimi jako jeho n kte í p edch dci, kte í v nich vid li harmonické živé bytosti. Ješt v renesanci toto p evážn fyziologicko-psychologicko-estetické pojetí sv ta bylo všeobecn uznáváno. Charaktery zví at byly uchopovány duchovním zrakem. Postupn však zako e ovalo chápání organismu jako t lesa. Chování bylo apriorní funkcí t lesného stroje.

V 19. století se universalismus novov ké v dy za íná rozpadat na národní školy, siln závislé na své kulturní tradici. Latina p estává být všeobecným v deckým dorozumívacím jazykem. Až po druhé sv tové válce op t p ichází univerzální v decké myšlení v podob anglosaského modelu a latinu tak nahradí ve všech sociálních oblastech angli tina.<sup>27</sup>

Francouzi byli ovlivn ni p evážn anglickým empirismem Bacona, Lockem a Humem. Z tohoto myšlenkového základu vyr stá francouzský historicismus Condillaca, Buffona a Rousseaua.

Myšlenky **Jearna Jacquese Rousseaua** p edur ily preromantický sm r, kladoucí d raz na p irozený sv t jako protipól mravn vyprázdn ného klasicismu. V souvislosti s romantismem p ichází d ležitá zm na ve vnímání asové dimenze rozdílu minulosti a

<sup>25</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 162

<sup>26</sup> L. c.

<sup>27</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 58

přítomnosti, který byl v minulosti opomíjen. Tyto posuny v myšlení vedly k prudkému rozvoji biologie.<sup>28</sup>

Leibniz svými názory o vývoji položil základ prvotního evolučního myšlení biologů. Nejvíce bylo uplatněno v embryologii a paleontologii. Filozofie Rousseaua a Lamarca je považována za pokračování evolučního myšlení. To pak bylo formováno německou naturfilozofií. Její stoupenci věřili ve stvořený rozumem, vyvíjený vznikáním a proměnlivostí všeho. Vrcholem tohoto myšlenkového vývoje je pak následný empirismus Darwinův.<sup>29</sup>

#### 4.1 George Buffon

Klasikem francouzské biologie je **George Louis Leclerc, Comte De Buffon (1707-1788)**, který jako první posunul biologii k evolučnímu pojetí života.

V jeho době byly biologické výzkumy bohatě dotovány králem i později státem. V důsledku francouzského centralismu byly výzkumy soustředěny především v Paříži v botanické zahradě a zoologických muzeích. Buffon sám vychází z tohoto prostředí.

Svoji encyklopedii popisné přírodovědy *Histoire naturelle* vydává v roce 1749. Původním vzděláním byl matematik a mechanik. Proto se nechtěl stát specialistou v tomto oboru. Srovnávací a pokusné práce za něj dělali jiní. Vzorem mu byl Aristoteles. V jeho duchu chtěl svobodně popsat přírodu bez omezení v deskovými metodami. V duchu Leibnize spojoval biologické s mechanicistickým.

Jeho dílo je nesystematické. Podle sledu svých myšlenek popisuje rýst stromů a v zápatí navazují statistiky o lovu ku nebo pojednání o válečných lodích. Jeho třicetdílné dílo popisuje vše od geologie přes savce a ptáky až k minerálům. Rostlinami a nižším živočištvem se nezabýval. Tato koncepce mu neumožnila zabývat se hlouběji biologickými názory. Hlavním motivem díla byla polemika s Leewenhoekovým preformismem a Descartovým mechanicismem. Pomocí empirismu dospívá ke zvláštnímu pojetí evolučního vývoje světa zvířat. Evoluci chápe v opačném smyslu degradace druhu. Opice vznikla degenerací lidí.

<sup>28</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 59

<sup>29</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 323



Nepopíratelný vliv na rozvoj francouzských vědních encyklopedistů. **Abbé de Condillac** je uváděn jako zakladatel redukcionismu, dodnes živého směru. Poátky redukcionismu nalzááme již u Descarta i Leibnize v jejich požadavku redukce všech poznatků přírody z důvodu zabránění tonutí v detailech. Vybírají jen ty poznatky, které lze matematicky popsat. Condillac zavádí metodu rozložení poznatků na prvky a jejich pozvolného skládání. Vychází z Lockovy tabula rasa a svým učením o vzniku zkušenosti a jejím vývoji se staví do protikladu dřívějšího směru preformismu. Tímto názory přispěl ke vzniku biologické školy, ze které vychází i Buffon. Velkou měrou ovlivnil hlavně Rousseaua.

Buffon však oponoval Condillacovi v pojetí zvířecí duše. Názorov se ztotožoval s Descartem a Humem, kteří považovali zvířata za přibližné lovky. Buffon popisuje vnitřní pohyby zvířat, které jsou vyvolávány jejich přirozenými potřebami. Z nich vzniká touha, apetit nebo potřeba. Tyto aspekty umožňují pohyb zvířat v přírodě. Tyto jeho názory mohly ovlivnit i Lamarcka. Byl vychovatelem jeho syna.

Silně polemizuje s Linneovou metodou tvorby klasifikačních systémů. Varuje před pedanterií, která usuzuje z jediné části na celek. Zde se shoduje s Condillacem. Nesouhlasil s rozkouskováváním přírody, která je v sobě jednotná: „*U enci přehánjí metodu, která je pouhou pomůckou, jež šetří práci a napomáhá paměti...do nekone na rozmnožují v dekové názory a pojmy, iní v dekou e obtížn jší, než je v da sama.*“ (Buffon 1855-57, I, 21)<sup>30</sup> Podobně mnozí dnešní molekulární biologové se zabývají donekonečna po adím bází v DNA až do té míry, že jim uniká celek, o kterém mnohdy ani neuvažují.

Buffon se stavěl za naivní popis prostého muže nauce. Linné rozlišuje znaky, které dávají řád v plánu přírody. Buffon se naopak snaží rozeznat řád v přírodě: „*Příroda usiluje o uzavření jednoty, všude postupuje podle plánu. Pomocí stylu se musíme snažit napodobit její zákonitosti.*“ (Buffon 1855-57, XII, 327)<sup>31</sup>

Další klasik francouzského osvícenství vědy **Denis Diderot** již tehdy vyjádil domněnku své vize vývojových stadií lidstva, které trvaly miliony let. Ve svých *Myšlenkách* v roce 1754 přemýšlí o nutnosti: je-li Bůh, bůží vše dle jeho příkazu- není-li, bůh v cí je nutný sám sebou.

<sup>30</sup> In: Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 13

<sup>31</sup> In: L. c.

Buffonova kosmologie vylučuje zásahy Boží do dění na zemi. Jen na počátku nastavil všechno přírodní dění. Příroda převzala jeho funkce, kromě funkce stvoření i anihilace. Filozofie zkušenosti nás dovedla k tomu, že ani Buffon nestvořil organismy, vznikly kdysi samy. Ve své teorii o vzniku organismů popisuje živé částky „organické molekuly“, které jsou všude kolem nás. Slouží k výstavbě těla, kde hrají podobnou roli, jako při výstavbě krystalu z nejjemnějších krystalků. Jsou všem společné, živé, organizované a nezničitelné. Dělí se pouze tzv. vnitřní forma, plán výstavby těla, složitá krystalizace.<sup>32</sup>

Tyto částky byly součástí v teorii biologických teorií. Nazývány byly také jako atomy živého nebo fibrily. Používaly se až do doby vyvrácení teorie o samoplození.

Buffon věřil, že každá tato částka obsahuje vnitřní formu nutící částky se skládat do určitých struktur. Velkou úlohu přisuzuje všeobecnému tlaku přírody k vytváření života. Je zde vidět inspirace Leibnizovými monádami.<sup>33</sup> Svojí teorií o zachování druhu inspiroval své následovníky. Podle ní částky získávané z potravy po skončení růstu organismu, jsou zachycovány v reprodukčních orgánech, kde se opět skládají v malá spermatozoa, zvířátka. Propojením samičí a samičí animalculi (spermatozoid) vzniká embryo. Z toho vyvozuje, že druhy nemohou vymítní přirozenou smrtí. Tím také oponuje názorům o existenci vajíček a vajíček v beč. Z jeho hypotézy o plození vyvozoval La Mettrie svojí domněnku spočívající ve víře, že ve vzduchu se nachází zárodky a semena. Ty pak samy vyhledávají tělo, ve kterých mohou zrát a klíčit. Známe jeho výrok, že housenky a hmyz pochází ze vzduchu.

Buffon se svojí teorií o plození pokouší překonat preformismus. Zvířata chápe jako dokonalá umělecká díla. Připouští stejný prototyp, ale také řadu variací, ve své podstatě však jsou jejich formy neměnné.(Buffon 1749-88, I, 55)<sup>34</sup> Jeho filozofie organického spoívá ve víře v předvodní všeobecný plán, který je jediným měřítkem, jímž může být příroda poměřována. Plán obsahuje detailní hierarchii zvířat až ke člověku. Tato prohloubená metoda Leibnizova vedla ke vzniku a rozkvětu morfologie, oboru, jehož úpadek přinesl až

---

<sup>32</sup> Buffon v podstatě jednodušeji vyjádřil, to co Monod ve své analýze snažící se redukovat starý spor mezi epigenetiky a preformisty *na hašteření se slovíčky*. V souvislosti s ribozomy a bakteriofágy zde vysvětluje, že přesto, že jsou velmi složité, jsou v podstatě chemické interakce: „...stejně povahy jako ty, jež vytvářejí molekulární krystal. Tyto epigenetické pochody tedy v podstatě spočívají v tom, že celkový plán složité multimolekulární stavby je sice v možnosti obsažen ve struktuře jejich ustavujících součástí, ale uskuteční se pouze jejich sestavením.“(Monod str. 95)

<sup>33</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I., Od renesance na práh 19. století*, str. 272

<sup>34</sup> Tamtéž, str. 277

Darwinismus. Myšlenka stavebního plánu však zrála již od dob Platona, utvářena dále Aristotelem a Newtonem.<sup>35</sup> Trvalo jí tak několik staletí než dozněla do svého vrcholu.

Za zmínku stojí i citace názoru dalšího francouzského biologa **Augustina Pyrama De Candolle**, který mluví o plánu symetrie, a sám si všiml podobnosti své soustavy s krystalografií: „*V mnoha případech se vyskytují formy podobné těm, které se hodí k nějaké funkci, ale nevykonávají ji. Zdá se, že v přírodě v těchto případech stejně jako v živočišné říši vytváří zcela neúčelné formy pouze pro zachování symetrie. To všechno jsou tvary, které lze vyložit pouze z přírodních zákonitostí, ne z funkce.*“ (De Candolle & Sprongel 1820, 148)<sup>36</sup>

Buffon jako jeden z prvních nepovažoval vyhynulá zvířata za kameny jako Linné. Z jeho teorií vyvozoval Cuvier svoji o katastrofách a Lamarck spekulaci o vzniku života na zemi.

Buffon se snažil o názornou charakteristiku podstaty věci. To vedlo ke zdánlivě různým formám živých. Z jeho popisů se stali budoucí zakladatelé nového oboru morfologie. Zkoumá přírodu z různých stanovisek a přijímá tak různé názory na stejná témata. Goethe o Buffonovi napsal v článku pro Zeitschrift für wissenschaftliche Kritik v roce 1831: „*Buffon bere vnitřní svět, tak jak je, jako nekonečnou rozmanitý celek, jehož různé části jsou si vzájemně propojeny a vzájemně se ovlivňují... Uznává velkou syntézu empirického světa, avšak využívá všechny různé tvary a vyzdvihuje je.*“<sup>37</sup>

Buffonovi soudí u konce jeho doby, kteří mají příliš mnoho učenosti a nepřesnosti spisování zapomněli, co vlastně chtějí říci, pouze vyprávějí, co řekl jiní. Přírodopisec nesmí zanedbávat filozofii. Ne učené fráze, nýbrž životní pravdu. Rádl vidí v Buffonovi druh renesančního filozofa, bojujících proti scholastice nebo Platónovu polemiku se sofisty.

Buffon použil Lockovu metodu k vytvoření systému blízkému prostému slovníku. Jeho klasifikace zvířat vychází ze vztahů, které zaujmají ke slovníku. Jeho popírání kultury, civilizace, povrchnosti a racionalismu inspirovalo Rousseaua. Jeho systém klasifikace zaujal Cuviera.

Buffon vycházel z Platona. Snad proto sám uvízl v nepřijatelné kultuře jeho doby, proti které bojoval. Stál však na počátku boje, který charakterizoval 17. a 18. století, volající po

<sup>35</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 285

<sup>36</sup> Tamtéž, str. 288

<sup>37</sup> Tamtéž, str. 266

návratu k přirodě, protestující proti analytické racionální vědě s její terminologií a logickými formulemi, uplatňované místo praktického života a na úkor intuice.

Buffonovo učení bylo bohaté na nové neoteleologické názory, které však nepodroboval podrobné analýze jako dnešní vědci, kteří získávají poznatky především z analyticky získaných částí jevů. Právě proto je dnes jeho přirodopis považován za populární dílo.<sup>38</sup> Buffon v přirodní biologii byl nepopíratelný. Sám neodborník podpořil odbornou vědu. Za svého předchůdce jej považuje hlavně anatom Cuvier.

Rádl vyslovuje domněnku, že Buffon věřil v proměnlivost druhů, ale ze strachu z pronásledování se jí znekl. Netušil, že pět let po jeho smrti, zemřel na popravišti Francouzské revoluce jeho syn Buffonet. Paradoxem je, že revoluce byla podporována kromě osvícenců i myšlenkami jeho otce. Žila však z nenávisti vůči institucím, univerzitám a církevní cenzuře. A tak na popravišti umírali i velikáni vědy jako byl Lavoisier. Pronásledován byl i Diderot. Lamarck se naopak projevoval jako útočný revolucionář. A revoluce zápasila sama se sebou, jejím velkým přínosem do budoucna byla připrava země pro demokratickou vědu založenou na rozumu.<sup>39</sup>

Dodnes diskutovaný přínos pro přirodní vědy poskytl přirodovědecký samouk **Jean-Baptiste Lamarck**. Povolání písaře jej přivedlo ke studiu botaniky a později zoologie. Jeho zájem jej nasměřoval k práci v muzeu, kde si na své sbírce lastur a ulit všiml, že je lze sestavit do vývojové řady. Tento podnět vedl k jeho epochální myšlence historického vývoje přirody. V jeho teorii nižší živočišné vznikli z pradávného prvoplození a ty další postupným zdokonalováními a transformacemi, nikoliv vymíráním nebo přirodním výběrem. Příčinou změn viděl u rostlin v životním prostředí a u živočichů v důsledku používání i nepoužívání orgánů. Za morfologickými změnami stojí „nervové fluidum“, které pomocí nervové soustavy vytváří tyto proměny. Rozpracoval i teorii fluid „*nevyvažitelných kapalin*“. Kromě zmíněného nervového rozeznával fluida elektrická, magnetická nebo tepelná.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na přáh 19. století*, str. 280

<sup>39</sup> Tamtéž, str. 281

<sup>40</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 61-62

Vrchol francouzské biologie patří Cuvierovi. Mezi tím však vystává v N mecku naturfilozofie z kantovských základů. Buffonovými idejemi byla obohacena n mecká biologie prostřednictvím Goetheho.<sup>41</sup>

## 4. 2 Georges Cuvier

Cuvier spojil Linneovu formu s Buffonovou funkcí. Zastával názor, že všechny části a funkce organismu spolu komunikují a udržují se v rovnováze podle jednotného zákonitého vztahu. Jako první se na základě srovnávací anatomie fosilií snažil odhalit důjiny země. Jeho objev organického světa umožnil jejich následné různé výklady. Byl důsledným empirikem. Vyzdvihoval srovnávací metody oproti experimentu. Je považován za prvního biologa, který zkoumal principy své vedy.

Jeho metodologický přístup vyplývá z jeho názoru na rozdílnost zdrojů poznání mezi matematickými a přírodními vědami. Matematické vědy rozpracovávají jeden exaktní fakt. Kdežto přírodní vědy pracují se souhrnem zjištěných a proto jsou pouze aproximativní. Jejich teze mají tak pouze relativní hodnotu. Dochází tak závěru, že: „...*pouze analýza fyzikálního rázu udává isté vztahy mezi příčinou a účinkem*“.(Cuvier 1810,2)<sup>42</sup> Příinné vztahy Lamarckovi teorie neuznával, přestože tehdy příinné pojetí bylo ve velké oblibě. V Lamarckovi tak nevidí filozofického badatele ale smělého spisovatele s vyvinutým spekulativním myšlením.

Svojí představou o vztahu faktů a teorií, vedoucí však v praxi k hromadění faktů, formuloval pojetí vědecké metody charakteristické pro celé 19. století: „...*i na ten nejmenší doba pozorovatelný fakt se musí brát ohled, je-li nový, nebo by mohl pozmínit naše nejuznávanější teorie. I nejjednodušší pozorování je s to rozvrátit nejgeniálnější systémy a otevřít nám oči pro dlouhou dobu objev, které nám skrýval závoj překonáních formulí.*“ (Cuvier 181)<sup>43</sup>

Jeho metoda se v praxi zakládá na srovnání existujícího v přírodě a jeho následného rozumového pochopení. Jsou mu cizí úvahy o tom, že by v přírodě vznikalo něco nového.

<sup>41</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 282

<sup>42</sup> In: Tamtéž, str. 302

<sup>43</sup> In: L. c.

Byl zastáncem teorie kataklyzmat a katastrof, zejména vodních, které byly p í inou náhlého vyhynutí všeho živého a posléze vzniku úpln nových druh . Práv tato náhlá vymírání jsou p í inou vzniku nových inovovaných druh .<sup>44</sup>

### 4. 3 Geoffroy St. Hilair

Na opa né stran názorového pole stojí **Geoffroy St. Hilair**, reprezentant francouzské naturfilozofie.

Naturfilozofický sm r vznikl v N mecku po Kantov filozofii. Jeho zákony byly charakterizovány neur itostí, postrádající v decké uchopení. Hilair se však vymezuje v i princip m n mecké naturfilozofie tím, že své zákony vyvozuje ze zkušenosti, kdežto n me tí naturfilozofové je dle kantovské tradice stanovují a priori. Tyto je následn dovádí k ví e sm ování p írody k co nejv tší dokonalosti, na rozdíl od Geoffrova názoru o náhod a nutnosti: „*P íroda nezná žádné nep erušené ady, ani jediný jedním sm rem se vyvíjející et z*“<sup>45</sup>

Na rozdíl od Cuviera lze v Hilairových hypotézách najít mnoho podn tných otázek. Oba byli ovlivn ni Buffonovými organismy, které popisoval jako um lecká díla p írody. Rádli srovnává oba v dce. Geoffroy se bez hlubšího filozofického vzd lání zaplétá do rozpor , následuje nadšen své ideály a dospívá k nemožným záv r m. Ztrácí vládu nad myšlenkami, které v n m žijí. Obhajuje spíše Cuviera, který zastavuje své záv ry v as, nebojí se kompromis a cení si práce druhých. Jako p íklad uvádí sjednocení u ení Linnéa s Buffonem.<sup>46</sup>

Geoffroy p edpokládal jednu základní formu a kvalitativní rozdíly mezi jednotlivými typy. Tato jeho myšlenka nalezla etné následovníky. P ipisuje tak stejné orgány všem typ m. Cuvier i Geoffroy, oba vid li úlohu morfologie ve srovnávání orgán jednotlivých t l mezi sebou. V základu rovného po tu t chto orgán jako materiálních element vid li jednotu organism . Cuvierova jednota spo ívala v rovnosti druh jednotlivých typ , Geoffrova v rovnosti všech typ .

<sup>44</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 63

<sup>45</sup> Rádli, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 311

<sup>46</sup> Tamtéž, str. 318

Tato jejich polemika dala vzniknout dalším podstatným otázkám po hodnotě klasifikace, stálosti druhů, úelnosti a p í inách a následnosti živočišných forem. Odpovědi na tyto otázky se staly podhoubím darwinismu.

A op t v duchu Hegelovy filozofie se objevil sjednotitel jejich názorů morfolog **Anton Dugès** (1797-1838). Jednotící prvek viděl ve strukturální analýze živočišného těla. Jeho definice druhu říká: „*Druh není skupina individuí (jak u ilí Buffon a Cuvier), nýbrž skupina určitých charakterů. Je to ideální typ formy, organizace a života, typ, na který lze převést všechna individua, která jsou si vzájemně podobná a rozmnožují se prost ednictvím stejných forem.*“ (Dugès 1832)<sup>47</sup>

#### 4.4 Francouzská fyziologie

Francouzští fyziologové se úspěšně bránili vlivům chemie a fyziky ve svém oboru, přestože Lavoisier svými pokusy dokazoval, že vznik tepla v organismu podléhá zákonům fyziky, nedávno objeveným Laplacem. Jeho žák Magendie se svými bezcitnými fyzikálně-chemickými pokusy snažil vyvrátit ideu životní síly. Pokusy, kterými zkoumal srdeční tep, prováděl na živých zvířecích tělech. Jejich život mu doslova unikal pod rukama. Snad proto se jeho žák C. Bernard (1813-1878) obrátil k vitalismu. Jeho pokusy nepostrádající francouzskou elegancí vedly k závěru, že játra tvoří cukr stejně jako stromy u svých plodů. Dokazoval, že kvasinky lze uspat tímž éterem. Tato jeho všeobecně pojatá fyziologie nebyla ve své době přijata, přestože se jeho názory velmi podobali pozdějšímu německému klasikovi vitalismu Drieschovi.<sup>48</sup> Příčina mohla spočívat ve vdechném klimatu konce století, které nahrávalo ke zdánlivému konce darwinismu. Drieschův vitalismus byl považován za definitivní teorii za překonaným racionálním směrem. Filozofický svět byl ovládnut Bergsonovými myšlenkami, což přispělo k úspěšnějšímu přijetí Drieschova vitalismu oproti Bernardovým názorům.

Tento stručný nástin francouzské biologie soustřeďuje pozornost především k podhoubí vzniku národní vědy, z něhož vyplývají i Monodovy názory. Není tedy celistvým přehledem francouzské biologie. Opomíjí vliv darwinismu, který se stal základem anglosaského

<sup>47</sup>In: Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 318

<sup>48</sup>Tamtéž, str. 82

biologického paradigmatu vládnoucího do dnešní doby. Biologii po átku 20. století poznamenala p evážn krize darwinismu.

## **5 KRIZE DARWINISMU**

Tímto obdobím kon í Rádl své *D jiny biologických teorií*. P estože považuje n meckého biologa Hanse Driesche za hlasatele konce darwinismu, je p esv d en, že Driesch mu nev domky podlehl. Dnes je Driesch uvád n jako evolucionista. Rádl rozebírá podrobn toto období, o kterém je p esv d en, že poh bí darwinismus jako zajímavé, ale neplodné u ení.

Podle Coleridge je každý lov k platonik nebo aristotelik. První uplat uje své p edstavy, druhý up ednost uje d kazy. Paradoxn jsou lépe pochopitelné abstraktní platónské ideje než Aristotelovo dynamis a energeia. Podle této úvahy by Kant a Darwin i J. Werne byli v zajetí aristotelských d kaz bez fantazie. Nesledují logiku ale pravdu odlišenou od omylu. Tímto postupem dochází k záv r m rozumov neuchopitelným a tak p íliš abstraktním. Naproti tomu platónští badatelé jako Goethe a Schopenhauer se drží své myšlenky a prop j ují jí svou logickou pravdu.<sup>49</sup>

Driesch<sup>50</sup> se domníval, že d jiny nejsou schopny exaktn vysv tlit zákonitý pr b h událostí. Kumulativn p íkládají jednu událost ke druhé nebo sledují vývoj jedince.<sup>51</sup> S tím souhlasí i dnešní biolog, který umis uje biologii na hranici p írodních a historických v d.<sup>52</sup> Tím však Driesch nev dom podporuje názor Darwina.

Rádl vyzdvihuje význam myšlenky, která má moc si podrobit celé národy, nezávisle na jejím tv rci. Lze sledovat vývoj této ideje, aniž bychom dosp li vyššímu v d ní o t lesech, kterých se týká. D jepisec by m l objevovat tuto myšlenku v záplav jiných. Atomistické pojetí lí ení v dy jako kumulace objev je uplat ováno již od Bucleho a p ejal jej i darwinismus. Popíral plán, tv r í princip a ideje d jin, vysv tloval jen fakta. Tyto zásady

<sup>49</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 383

<sup>50</sup> Podrobně o Drieschovi je pojednáno v kapitole o vitalismu

<sup>51</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 386

<sup>52</sup> Tamtéž, str. 490 (poznámky vydavatelů)



podporuje i Driesch. Svůj názor na dějiny vyjádřil svým názorem na rodokmeny, které považuje za galerii pevků, jejichž souvislost nechápeme.<sup>53</sup>

Rádlový úvahy vychází z přesvědčení, že darwinismus byl jen přechodným obdobím v dějích, paradigma, které se naplnilo a stane se jen historickou myšlenkou.

## 5.1 Gregor Mendel

V době, kdy Rádl psal své *Dějiny biologických teorií novověku*, byly již známy různé experimenty s hybridizací Nizozemce Hugo de Vriese nebo německého botanika Carla Corrense, kteří ke svému velkému překvapení objevili zároveň zapomenuté spisy Mendelovy. Tomuto směru vývoje biologie vedoucí ke vzniku genetiky však Rádl příliš pozornosti nevěnoval. Mendelovy výzkumy srovnává s Paracelsovými představami o podstatě dědičnosti.<sup>54</sup> Dále se zmíní o Naudinovi a Mendelovi, kteří se v době rozkvětu darwinismu řídili *starým názorem*, ve kterém se počet možných kombinací při křížení řídí pravděpodobností. Rádl se domnívá, že Mendelovy výzkumy budou nadále uplatňovány hlavně v botanice. I když připouští, že jeho závěry používají i zoologové. Důvodem nepřijetí Mendela ve své době vidí Rádl v již zmínovaném rozkvětu darwinismu a také v metodě jeho výzkumů. A koliv byly založeny na exaktních pokusech, nebyly prováděny za pomoci mikroskopu. Tento fakt způsobil, že jeho výzkumy byly přijímány jako podlébné.<sup>55</sup>

Mendel však učinil první krok na cestě od Darwina k DNA. John Gribbin pokazuje na fakt, že Mendelovy zákony skýtají klíč k pochopení Darwinových myšlenek.<sup>56</sup> Znovuobjevení jeho zákonů vedlo v posledku ke smíření darwinismu s biologií a položilo základy genetiky.

Astrofyzik a popularizátor dějích Gribbin je překvapen nezájmem životopisců o Mendel v životě i v dnešní době. Vychází z jediného do angličtiny přeloženého spisu brněnského rodáka Hugo Iltise z 20. let 20. století. Díla českých autorů do zahraničí dodnes příliš nepronikla.<sup>57</sup>

Vít zslav Orel je jedním z nevýznamnějších českých autorů zabývajících se Mendelovým životopisem i dílem a jeho podílem na utváření nového oboru biologie. Ve své

<sup>53</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 38

<sup>54</sup> Tamtéž, str. 115

<sup>55</sup> Tamtéž, str. 368

<sup>56</sup> Gribbin, John. *Pátrání po dvojité šroubovici*, str. 35-36

knize *Gregor Mendel a počátky genetiky* popisuje klikatou cestu, kterou se probíjely Mendelovy objevy i ve 20. století, kdy se staly nástrojem ideologického politického boje. Autor poukazuje na myšlenkové podhoubí, ze kterého vyrůstala jeho převratná práce. Mendel studoval na Vídeňské univerzitě, kde se v té době začala nově studovat na filozofické fakultě botanika, zoologie a chemie tj. obory, které dříve byly doménou lékařských fakult. Fyziku studoval Mendel u profesora Dopplera, který uváděl do praktického života zásady kombinatoriky a potu pravděpodobnosti. Snažil se o matematické zveřejnění fyzikálních výzkumů. Základy anatomie a fyziologie získal od profesora Ungera. Tento v době již před vystoupením Darwina poukazyval na vznik nových druhů rostlin v přírodě a doporučil k vysvětlení jejich vzniku výzkum hybridizace. Svými názory ovlivnil i objevitele Mendelovy teorie Huga de Vriese.<sup>58</sup>

Za Mendelových studií bylo principem hybridizace rozumné splývání tekuté substance rodičů obdobně jako při chemickém procesu. Mendel však využil svých základů fyziky a ve své výchozí hypotéze předpokládal hmotné jednotky v pohlavních buňkách, které určují přenos znaků z generace na generaci. Z podobné hypotézy vycházel v Mnichově i profesor Nägeli, na kterého již byl Mendel upozorněn z přednášek profesora Ungera.<sup>59</sup>

V době Mendelových studií byla nejrozšířenějším přírodním oborem fyzika. Té se podílely všechny zákony v přírodě. Východiskem fyzikálních hypotéz byl předpoklad nejmenších částic hmoty. Badatel jejich existenci a působnost předvedl do matematických zákonů na základě plánovaných pokusů. Avšak tato metoda nebyla uplatňována v botanice ani zoologii. Tyto dva obory byly považovány za popisné a málo rozvinuté.<sup>60</sup>

Z těchto teoretických základů Mendel vycházel při svém výzkumu, ale zaměřil se zcela jiným směrem. Mendel hledal zákon: „*podle kterého se znaky rodičů vyskytují v následujících generacích*“.<sup>61</sup> Gärtner a Darwin se také v novějším výzkumu íselných údajů ve výskytu znaků v potomstvu, ale tyto poměry nezevšeobecňovali.<sup>62</sup> Mendel kvantitativně zhodnotil kvalitativní znaky a na tomto základě plánoval další pokusy.<sup>63</sup> Nebyl však jen prostým empirikem. Zkoumal zároveň pohlavní buňky hybridů, které jej přivedly k objevu

<sup>58</sup> Orel, Vítězslav. *Gregor Mendel a počátky genetiky*, str. 60-62

<sup>59</sup> Tamtéž, str. 63

<sup>60</sup> L. c.

<sup>61</sup> Orel, Vítězslav. *Gregor Mendel a počátky genetiky*, str. 91

<sup>62</sup> Tamtéž, str. 90

<sup>63</sup> Tamtéž, str. 92

hmotných jednotek dle di nosti.<sup>64</sup> Tím v podstatě v polovině 19. století prováděl již genetický výzkum v duchu dnešní vědy.

Podrobnosti o jeho pokusech se v české veřejnosti dovedla až v roce 1905 po zveřejnění jeho dopisů, ve kterých převládá Nægeliho o svých výsledcích. Americký genetik Sturtevant v roce 1965 vyslovil domněnku, že v případě kdyby Mendel zveřejnil data kazy uvedené ve zmiňovaném dopise, nebyl by tak ignorován.<sup>65</sup>

Neméně zajímavý a bohatý na zápletky a zvraty je i příběh Mendelova znovuobjevení. Holandský biolog Hugo de Vries publikoval od roku 1892 své pokusy s křížením rostlin. V roce 1898 popisuje segregaci znaků rodičovských forem různých forem mák v úsebných poměrech. K jeho zveřejnění na Mendelovo 3:1 dochází v roce 1900. Přiznává, že po skončení pokusů zjistil stejné závěry u Mendela. Jeho nová teorie, kterou nazval zákon *segregace znaků*, podnětila německého biologa C. Corrense k urychlenému zveřejnění jeho vlastních pokusů s křížením rostlin. Ten však přiznával, že Mendelovy spisy četl již před začátkem svých bádání. Uznává Mendelovu prioritu a zároveň obviňuje de Vriese ze záměru přivlastnit si výsledky Mendela ve své první publikaci, kde jej nezmiňuje. Po roce 1900 se objevil také v diskuzích na základě Darwinovy teorie vliv křížení a odvolávající se na Mendela. Byl jím vídeňský profesor E. Tschermak. Byl však obviněn z nepochopení Mendela a ze záměru jej citovat, vzniklém až po přetižení prací Vriese a Corrense. Objevovala se další nedorozumění, která plynula ze zjednodušených výkladů Mendelových zákonů nepřesných anglických překladů jeho německých prací. Zvláště v Anglii propukaly spory o rozsahu platnosti Darwinovy a Mendelovy teorie. Dnes je Mendelova teorie uváděna molekulárními biology jako příklad velkého skoku z výzkumu v přírodních vědách v 19. století do 20. století.<sup>66</sup>

Jméno tohoto skromného opata bylo v pozdějším historickém vývoji genetiky stále oslavováno i zavrhováno a zneužíváno k falešným rasistickým ideologiím nacistickým ale i socialistickým. Po revoluci v roce 1948 byl v letech dokonce Mendel obviněn z falšování výsledků svých pokusů ve prospěch *reakční teorie*. Tak nazvaly genetiku lisenkovští sovětské biologové. Jedni jej považovali za příznivce Darwina, jiní za jeho odpůrce, vždy v duchu

<sup>64</sup> Orel, Vítězslav. *Gregor Mendel a počátky genetiky*, str. 97

<sup>65</sup> Tamtéž, str. 72

<sup>66</sup> Tamtéž, str. 149-53

vládnoucí ideologie.<sup>67</sup> Mendelovy úvahy o evoluci a stálosti druh se však lišily od Darwinových. Oba vycházely z naprosto jiných vdeckých i sociálních podmínek. Mendel si však Darwina hluboce vážil, jak potvrzuje jeho synovec F. Schindler. Mendel vždy podotýkal, že Darwinov teorii chybí práv úloha d di nosti v prom nlivosti znak .<sup>68</sup>

Dodnes se vedou diskuse srovnávající velikost objevu obou v dc , z nichž se jeden tém p es noc po vydání knihy *O p vodu druh* stal slavným a druhý s nemén objevnou prací tém zapadl. Mendelovo práce byly studovány pouze botaniky a jen po stránce praktického šlecht ní. Jeho teoretické vysv tlení z stalo bez ohlasu. Objevují se spekulace, zda m že být p í inou Darwinovo úsp chu jeho dobré finan ní zázemí. Nicmén Darwin za podpory otce studoval teorii p írodního výb ru, která souvisela s d di ností. Ta však byla pro Darwina až do konce jeho života záhadou. Centrem zájmu Darwina byla teorie p írodního výb ru na rozdíl od Mendela, kterého zaujaly prom nlivosti znak rostlin. Vycházel ze šlechtitelské praxe, rozpracovával hypotézy, které pak v pokusech dokazoval. Byl stále více doce ován až s dalším vývojem genetiky. Darwin neznal Mendela. Ten však Darwina podrobn studoval. Odmítal vliv vn jšího prost edí na d di nost zkoumaných znak .<sup>69</sup>

Tito dva géniové rozd lili ve dvacátých letech dvacátého století v deckou spole nost na n kolik tábor . Velmi zjednodušen lze konstatovat, že proti darwinismu byl postaven lamarckismus, jehož slou ením vznikl neodarwinismus a neolamarckismus. Své názory prosazovali i vitalisté. Vít zslav Orel ukazuje na citacích p ednášek význa ných eských p írodov dc , jak b hem p ti let dochází ke zvrat m ve vývoji názor na p evládající paradigma v biologických v dách. Profesor zoologie J. Zav el v roce 1933 ve své rektorské p ednášce prohlašuje, že: “ ...v této dob dostavuje se vrcholná krize descenden ní teorie a p edevším darwinismu, že se píše o smrtelném loži darwinismu, že náš fyziolog Mareš pronáší v jedné ze svých pop evratových p ednášek výrok: *Medelismus zabil darwinismus.*“ Za p t let po té profesor botaniky V. Podp ra uvažuje o Darwinov hypotéze pangeneze: „*Tak nám nezbyvá stanoviti úkol pro asy budoucí, sladiti do jednoho základu jednotlivé jevy dosud protich dné, jako je Darwinova variabilita a Vriesovo u ení o mutacích.*“<sup>70</sup>

<sup>67</sup> Orel, Vítězslav. *Gregor Mendel a počátky genetiky*, str. 42

<sup>68</sup> Tamtéž, str. 98

<sup>69</sup> Tamtéž, str. 104

<sup>70</sup> Tamtéž, str. 106

O kritickém období darwinismu podrobn pojednává Konrad Senglaub v encyklopedickém díle *Geschichte der Biologie*. Toto období spojuje se znovuobjevením Mendelových pokusů po 35 letech. Sám tento fakt označuje za kuriózní jev v dějinách vědy. Podle C. L. Stebbinse objevení Mendelových výzkumů znejistilo postavení darwinismu a bylo později označeno za kritické období. Okruh předvodních darwinistů nebyl příliš velký. Vycházeli především z Wallaceho, Galtona a Weismanna. Neodarwinisté ve skutečnosti odmítali možnost vzniku evolučních změn prostřednictvím dědičnosti na rozdíl od Darwina. Teorii výměny mnoho darwinistů považovalo za vedlejší záležitost. Prudce se rozvíjející genetika na tuto teorii také narážela. De Vries v roce 1901 prohlásil, že druhy přirodním výměnem nevznikají. A dánský genetik W. Johannsen roku 1903 napsal, že selekcí nic nevzniká. Ale již kolem roku 1920 německý genetik R. Goltschmidt je přesvědčen o návratu genetiky k darwinismu. V tomto období byl zřejmý rozdíl mezi genetiky a biologií. Mnozí viděli v genetických teoriích neprovozené výzkumy vznikající jen v laboratořích za pomoci matematiky. Ti byli pak později označeni jako neodarwinisté. Naproti tomu biologové a paleontologové se přikláněli k lamarckismu. V roce 1921 bylo uspořádáno v Tübingenu setkání německé paleontologické společnosti a společnosti pro výzkum dědičnosti s myšlenkou sjednocení názorů obou táborů. Schůzka skončila neúspěchem bez možnosti jakékoli dohody. Po těchto letech existence Darwinovy teorie nebyla mnohými biologií přijata nebo byla nesprávně pochopena.<sup>71</sup>

Koncem dvacátých let pak zmínění matematicí biologové prohlásili, že Darwin objasnil proces přirodního výměnu, který přebíhá na základě proměnlivosti znaků a Mendel objasnil dědičnost v proměnlivosti znaků. Syntézou teorie dědičnosti a vývoje byly položeny základy vědy o dědičnosti vedoucí k objevu její molekulární podstaty po druhé světové válce.<sup>72</sup>

## **6 VĚDA V PRVNÍ POLOVINĚ 20. STOLETÍ**

Samotná biologie v Monodově době vycházela z klasické Newtonovy fyziky, kterou však dosud nezasáhl vliv kvantové fyziky ani teorie relativity. Celkově byla ale utvářena

<sup>71</sup> Jahn, Ilse. *Geschichte der Biologie*, str. 558-9

<sup>72</sup> Orel, Vítězslav. *Gregor Mendel a počátky genetiky*, str. 18

n kolika verzemi evoluční teorie v podobě neodarwinismu, neolamarckismu nebo saltacionismu, vznikající na základě pochyb o celkové koncepci darwinismu, které přinesl objev Mendelovy genetiky. Neodarwinismus vycházel z představy, že mutace vznikají nahodile a přírodní výběr si z nich jen vybírá.

Podle Rádlovy definice pojem neolamarckismus skrývá nejrozličnější teorie. Obecně jsou semazavení autoi, kteří se někdy zastali Lamarcka, i když se jejich myšlení po té ubíralo jiným směrem. Jedni se stávají lamarckisty prohlášením, že funkce předchází formu, jindy zase proto, že zastávají názor vnitřní a přímé schopnosti předzobí se vnitřnějším podmínkám. Za lamarckistu je označen i ten, kdo v průběhu doby získaných vlastností.<sup>73</sup>

Schrödinger ve své knize *Duch a hmota* se snaží oba tyto názory smířit. Předpokládá, že lamarckismus, hlásající fyzickou dědičnost získaných znaků je neudržitelný. Avšak získaná vlastnost se upevňuje přenosem indukovaného chování 'výukou' přímo fyzickou změnou u rodičů nebo nepřímo selekcí – modifikací chování. Na základě vhodné selekce chování a fyziologie splývají v jedno<sup>74</sup>

Dle zásad neodarwinismu meziválečné biologie pracovali hlavně Bernard Rensch nebo jeden ze zakladatelů syntetické evoluční teorie Ernst Mayr. V duchu své teorie sepsal dějiny biologie, kde zamlouje autory, kteří nejsou v souladu s jeho myšlením.<sup>75</sup>

Později pak Thomas Junker vymezuje pojem *syntetické teorie* vznikající v letech 1936-1947 na konkrétním procesu návratu lamarckismu a saltacionismu skrze syntézu darwinismu s genetikou.<sup>76</sup>

V roce 1944 vydává Schrödinger své úvahy o kvantové mechanice a genetice. V této knize nazvané *Co je život* se zamýšlí jako klasický fyzik nad stálostí genů, kterou nelze vysvětlit klasickou fyzikou. Ale uvádí kvantově mechanické argumenty k objasnění této otázky.<sup>77</sup> Přestože Monod přejímá jeho aperiodický krystal, kvantovou mechaniku si na pomoc nebere.

<sup>73</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii v 19. století*, str. 333 - 334

<sup>74</sup> Schrödinger, Erwin. *Duch a hmota*, str. 156

<sup>75</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 83

<sup>76</sup> Jahn, Ilse. *Geschichte der Biologie*, str. 576

<sup>77</sup> Schrödinger, Erwin. *Co je život?*, str. 81-83

## 6. 1 Vývoj fyziky a její vliv na biologii

Kvantová teorie byla objevena roku 1900. Za základ moderní genetiky lze pokládat zapadlé a znovu objevené Mendelovy práce a práce jednoho z jeho objevitelů de Vriese o mutacích z let 1901-1903. Tyto dva objevy však musely dozrát, aby byly všeobecně přijímány a uznána jejich podobnost. V případě kvantové teorie trvalo až do roku 1927 její rozpracování především Heiterovou-Londonovou prací o kvantové teorii chemické vazby. Za hlavního představitel tohoto předchozího období je považován vídeňský biolog Paul Kammerer, který formuloval zákon sérií tj. časoprostorového hromadění jevů, které na principu synchronicity vyžadují společnou interpretaci. (Zákon série, 1919)<sup>78</sup> Tento v konečném nakonec podlehl následkům v decko-ideologické války, probíhající na základě intrik.<sup>79</sup>

Kvantová teorie zničila princip Galileovy Knihy přírody, ve které je vše provázáno spojitostmi. V makroskopii pozorujeme provázaný pohyb například plynulá změna pohybu míče, provázaného na provázku ke stropu. V mikroskopii však nalézáme seskupení částic, které přechází do jiné konfigurace tzv. kvantovým skokem. Výběr druhu pohybu je naprosto nepředvídatelný. Důležité je se tak na základě složitějšího vyrovnávání energie.<sup>80</sup>

Monod sám opíral své teorie o klasickou termodynamiku Gibbse, Plancka, Boltzmana nebo Edingtona. Ta se zabývá nereálnými jevy ve smyslu našich konstruktů, podotýká ve svém komentáři k Monodově knize Boris Cvek. Tato věda však stále fungování přemyslu, automobilismu a energetiky. Ale stejně tak celá věda zachází s vyššími rozměry a veličinami. Jejich přesnost je dána potřebami situace. Tato věda pracuje s tím, co nemůže reálně existovat stejně jako písmeno nebo krychle.<sup>81</sup> Na tento fakt upozorňuje již Planck.

Einsteinova teorie relativity a Planckova teorie kvant přinesla radikální obrát ve fyzice 20. století. Převážně princip kauzality se těmito teoriemi ukázal v naprosto jiném světle. Planck upozorňuje na nedostatečnost našeho smyslového vnímání, zvláště z důvodu nemožnosti přesného měření. Obraz světa by měl být utvářen nalézáním vztahu mezi smyslovými zážitky a reálným vnějším světem. Kauzalita by tedy měla překročit okruh smyslových dat. Úkolem vědy je rozmnožovat popis smyslového světa a reálný svět poznávat.

<sup>78</sup> In: Komárek, Stanislav. *Dvě jiny biologického myšlení*, str. 82

<sup>79</sup> L. c.

<sup>80</sup> Schrödinger, Erwin. *Co je život?*, str. 81-84

<sup>81</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str.269

Tyto dva svety zůstávají neměnné. Co se neustále mění, je svět vidy. Její vývoj směřuje k přechodu od orientace ke kvalitám k orientaci ke kvantitám.<sup>82</sup>

Kauzální, vlně probíhající spoje, nahrazuje fyzikální teorie pole. Vlastnosti pole jsou vyjádřeny soustavou matematických rovnic, které bez znalosti příčin určují průběh fyzikálních dějů v okruhu pole. Teorie pole pak otevírá možnosti poznání mikrokosmu ve vlnové mechanice. Její rovnice nezachycují nic reálného jen pravděpodobnost výskytu.

V makrokosmu vysvětlovaném Einsteinovou teorií relativity v dimenzích kosmického řádu ztrácí kauzalita zcela své uplatnění. Mechanický model kosmu vyhovující zdravému rozumu a tedy slučitelný s kauzálními zákony, který vysvětloval jednotu přírody, padl. Ve výkladu přírodního dění se začíná objevovat velká nejistota.

Úkolem fyziky je objevovat matematické rovnice, místo mechanických modelů. Hledá funkční závislosti. Celý nekonečný prostor je vyplněn vlnami, v každé hmotě zjistitelnými. Zkoumat se ovšem dají jen v malé části prostoru. V makrosvětě je pohyb určen geometrickými vlastnostmi samotného prostoru.

Heisenberger se pokusil svým principem neurčitosti dát mikroskopické fyzice oprávněný bod. Je založen na pozorování jevu částic mikrokosmu pomocí mikroprostředků s ádov srovnatelnou energetickou úrovní například světelných paprsků nebo proudu elektronů. Avšak i tyto technické a fyzikální prostředky rušivě zasahují do pozorovaného jevu a vyjevují jej v jiné situaci, rozdílné od stavu, kdy k pozorování nedochází. Vzdělanci tuto metodu považují za jedinou relevantní k prozkoumání světa našimi smysly nezachytitelného. Kauzalitu pak mohou použít jen k vyhodnocování svých výsledků měření podle známých přírodních zákonů.<sup>83</sup>

Kauzalitu nahradila pravděpodobnost, která zkoumá hromadné jevy. Pozorováním nestejnorodých a neprozkoumaných částic celkovým pohledem určuje pravděpodobnost zákonitostí platných pro celek, nikoliv pro jednotlivosti. Tuto teorii rozpracovává Arthur Eddington pomocí přírodních zákonů prvního a druhého řádu. Zákony prvního řádu nerespektují časovou posloupnost a popisují chování individua. Zákony řádu druhého zkoumají jevy vlně například zákon stoupající entropie.

<sup>82</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 40-41

<sup>83</sup> Tamtéž, str. 44



K poznání kauzality je však třeba časové dimenze, která chybí zákonům prvního řádu. Použijeme-li však časovou posloupnost, zákony kauzality zde předstávají mít obecnou platnost. Hmoty v gravitačním poli je příčinou rozruchu, ale rozruch sám je hmota.<sup>84</sup>

Tato struktura nastíní situace ve fyzikálních vědách jen pomalu ovlivňovala genetiku, která byla v té době na počátku svého rozvoje.

Výjimku tvoří Jacob von Uexküll zastánce holistického myšlení. Pracuje s pojmem *Umwelt*, označující okolí svét se kterým organismus komunikuje a zároveň jej utváří. (Vnitřní a vnější svét zvířat, 1921)<sup>85</sup> V podobném duchu jsou i práce Adolfa Portmanna, posledního představitele svěbytné německé národní biologické školy. Jeho názory jsou zmíněny v poslední kapitole této práce.

## 6. 2 Počátky molekulární genetiky

Specifická pro genetiku na rozdíl od evoluce biologie je její nezávislost na stylu národní vědy. Její dějiny se začínají psát až uznáním Mendelových prací šestnáct let po jeho smrti. Tomuto skromnému opatu augustiniánského kláštera se podařilo propojit dva myšlenkové okruhy, prvním byly statistické metody a druhý genetická bádání. Ta však měla své kořeny u dřívějších myslitelů, jako byl například francouzský experimentátor Naudin. Mendelovy objevy zastínila teorie pangeneze Ch. Darwina. Mendel předpokládal existenci gamet, mikroskopických částek, které prostupují buněčnou blánu a i krevním oběhem putují do zárodečných buněk, do nichž putují i vlastnosti získané za života jedince. Galton pomocí pokusů s transfúzí krve mezi králiky tuto teorii vyvrátil. Haeckel byl v sedmdesátých letech 19. století přesvědčen o klíčové roli buněčného jádra v dědičnosti. C. Naegeli pak rozlišoval mezi idioplazmou a ostatní protoplazmou – stereoplazmou. Idioplazmu popsal jako skupinu krystalických shluků molekul, které reagují na vnitřní vývojovou dynamiku a rozlišil ji tak od protoplazmy, která se mění vlivem vnějšího prostředí. Jeho koncepci předchází A. Weismann. Již kategoricky odmítal ovlivnění zárodečných buněk vnějšími podmínkami. Proti tomu stavěl svoji teorii neolamarckista Herbert Spencer. V roce 1869 z lososích spermií Wilhem Waldeyer izoluje DNA. Po deseti letech byl zaveden pojem chromozom Wilhemem Waldeyerem. Především o kvalitativní ryzosti chromozómů vyslovuje v roce 1902 Theodor Boveri.

<sup>84</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 45

<sup>85</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 82

Pelom století nastartoval uznáním Mendelových objevů neuvěřitelně rychlý rozvoj genetiky. Tém souasn jej ve svých pracích objevili Hugo Vries v Holandsku, Erich Correns v Tübingenu a Erich von Tschermak ve Vídni. Vries se zabývá mutacemi a ukazuje, že tyto náhlé změny ve vnější podobě a vlastnostech se plně neslučují s darwinismem. Pojem genetika zavádí v roce 1907 William Bateson. Dánský badatel Wilhem Johannsen zkracuje termín pangen na gen a rozlišuje genotyp a fenotyp.<sup>86</sup>

Výše zmínění badatelé prováděli své pokusy na organismech s dlouhou generační dobou, jako jsou králíci, myši a slepice. Edmund B. Wilson svým objevem použití mušky octomilky, zkrátil vegetační dobu na desítky dnů. K překvapivým objevům tímto metodologickým obratem dospěl Thomas Hunt Morgan. Kromě formulace principu genové vazby a lineárního uspořádání genů popsal i význam dědičných faktorů (crossing-over). Propojil genetiku s darwinismem a nastartoval neodarwinistický směr v biologii. V té době v sovětském Rusku se rozvíjí Lysenkova biologie jako exemplární příklad politizace biologických disciplín. Lysenko chápal hmotu jako něco, co má vlastní aktivitu a evoluční tendence. Jeho spolupracovnice Lepešinskaja vyslovila možnost pozorování vzniku živé hmoty z neživé. Tento sociomorfní přístup byl zcela v souladu s politickou doktrínou aktivního přizpůsobení, které bylo jedinou podmínkou přežití. Tento princip je však na nevdomé úrovni ve vědě možný a běžný.<sup>87</sup>

Druhá světová válka přiměla k emigraci řadu významných badatelů a tak se centrum výzkumu přesunulo do Spojených států a částečně i do Anglie. Z tohoto podhoubí vyrůstá molekulární biologie.<sup>88</sup>

Za intelektuálního předchůdce molekulární genetiky je považován již zmíněný Erwin Schrödinger. Obrat v úsudcích mnoha biologů přinesla hlavně jeho rozsáhlá esey *Co je život*, vydaná v roce 1944. Svým racionálně logickým uvažováním fyzika dospěl k předpokládání objevu hmotné podstaty genu a struktury DNA. Jako první použil termín genetický kód, i když v souvislosti atomárních vztahů. Právě jeho kniha přivedla fyzika F. Cricka ke studiu biologie, vedoucí později k objevu zmíněné struktury DNA.<sup>89</sup>

<sup>86</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 88

<sup>87</sup> Tamtéž, str. 91

<sup>88</sup> Tamtéž, str. 91

<sup>89</sup> Schrödinger, Erwin. *Duch a hmota. Co je život? K mému životu*, str. 14 (Předmluva k prvnímu českému vydání)

Jedním z vdeckých center, které přispělo k tomuto klíovému objevu, byla Cavendish laborator v Cambridgi. Na počátku století zde otec a syn Braggovi objevily metodu rentgenostrukturní analýzy krystalů. Max Perutz a John Kendrew zde stanovily prostorové uspořádání prvních molekul proteinů pomocí této analýzy. Frederick Sanger určil pořadí aminokyselin v proteinu inzulinu a metodu čtení genetické informace. Watson a Crick konfrontovali rentgenostrukturální analýzy krystalů Maurice Wilkinse se svým novým přístupem, sestavováním molekulárních modelů a dospěli tak k objasnění struktury DNA v roce 1953. Nastartovali tak na počátku padesátých let řadu experimentů k objasnění genetického kódu a mechanismu jeho využití buňkou.<sup>90</sup>

Max Delbrück a Salvador Luria, kteří již za druhé světové války v USA studovali slibný genetický materiál – pomnožování bakteriálních virů, vytvořili základ molekulární genetiky sledováním generací těchto rychle množících se organismů.

Sloučením cambridžské strukturální biologie s touto molekulární genetikou došlo k vytvoření základů dnešního paradigmatu moderní biologie. Oba proudy čerpaly ze zmiňované Schrödingovy knihy.

Ale již od roku 1944 se objevovaly hypotézy Averyho, MacLeoda a McCartyho na základě pokusů transformace bakterií těmito preparáty DNA. Tehdy byly tyto hypotézy přijímány s velkými pochybnostmi.

Po roce 1953 se uskutečnila řada experimentů objasňujících genetický kód a mechanismus využívání informace buňkou, vše v duchu Schrödingových předpovědí o podstatě dědičné informace. Následovala řada nových poznatků a informací zjištěných na základě nových biochemických a molekulárně biologických metod. V roce 1966 byl rozluštěn genetický kód dědičné informace překladač z DNA do funkčních molekul proteinů.

Poté přišly objevy francouzských laboratorů, kde François Jacob, Jacques Monod a André Lwoff svými výzkumy na bakteriích a bakteriofázích vysvětlili podstatu diferenciac buněk do orgánů a tkání a vývoj organismů. Velikost tohoto objevu lze demonstrovat tím, že po něm už nemohl převládat názor, že vše podstatné v biologii je již vyřešeno. Až v sedmdesátých

---

<sup>90</sup> Schrödinger, Erwin. *Duch a hmota. Co je život? K mému životu*, str. 246 (Doslov Václava Pačese)

letech se ukázalo, že genetická výbava bakterií je značně zjednodušena oproti vyšším organismům.<sup>91</sup>

Monodova kniha *Náhoda a nutnost* však ovlivnila celou generaci biologů podobně jako Schrödingerovy knihy.<sup>92</sup>

## 7 ANIMISMUS A VITALISMUS

Tyto dva směry rozebírá Monod velmi kriticky a podrobně. Zavrhuje je jako zastaralé a nepřesné, brzdící vývoj současného objektivního poznání. Cílem této kapitoly je nalézt kořeny a správné pochopení těchto pojmů, které i dnešní věda odmítá vpustit do svého pojmového slovníku. I když v určitých nevysvětlitelných případech si bere tyto principy do základu pomocných teorií.

Animismus od dávných dob měl existenci a postavení člověka ve světě. Snažil se o nalezení jistoty své existence a zakotvit je v nějakém smyslu. I biologové hledali své jistoty v animistických a vitalistických teoriích.

Myšlenkové ideje pro tyto teorie podpořila hlavně renesance antickou představou o smysluplném propojení celého světa lidí, hvězd, kamenů i zvířat. Přesvědčení o jejich živé povaze (panvitalismus) ve spojení s astronomií vedlo k alchymistickým pokusům usilujícím o proměnu duše a v domě. Zde je právě možné hledat i kořeny pozdějších biologických tendencí hlavně vitalismu. Za jeho předchůdce lze považovat **Paracelsa**, který zdůrazňoval propojenost mikrokosmu člověka s makrokosmickým univerzem. Jím popisované vitální síly přírody umožňovaly samoplození. Propracoval i nauku typickou pro renesanci zvanou *signatura rerum* (znamení věcí). Spouštěla v přesvědčení, že podoba rostliny nebo minerálu naznačuje jeho medicínské použití.<sup>93</sup>

Spekulace o životní síle vycházejí z naturfilozofických názorů, jejichž základy položil Kant. Fichte a Schelling je rozvinul do filozofického systému. Ten pak přijali za svůj hlavně představitelé německé biologie. Jejich pojetí zastupovalo celou kontinentální biologii

<sup>91</sup> Schrödinger, Erwin. *Co je život, Duch a hmota, K mému životu*, str. 248 (Doslov Václava Pačese)

<sup>92</sup> V roce 1944 vydává fyzikálněbiologické dílo *Co je život?*, v roce 1958 filozofický esej *Duch a hmota* a v roce 1960 svůj originálně podaný životopis *K mému životu*.

<sup>93</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 42

nerománských zemí v etn St. Petersburgu. Paradigma, která se vytvářela v tomto vdeckém okruhu, posuzovala každý problém s ohledem na celek. Vymezovala se proti mechanicismu a vyzdvihovala výjimečnost biologických věd. Zabývala se hlavně individuálním vývojem, ontogenezí zejména embryologií. Jejím zakladatelem byl Gaspar Friedrich Wolff, který již v 18. století vyvrátil teorii preformace.

Německá biologie byla také podporována státem, ale na rozdíl od francouzské nebyla centralizována do jednoho místa. University byly po celé zemi. Nezídka v nich zastávaly i vysoké politické funkce. Z toho vyplývala i vysoká autorita a tím i specifikum výzkumu jednotlivých universit. Myšlenkové pochody se však někdy ubíraly nebezpečným směrem a vyústily pak v tragedii druhé světové války. Svoji roli zde hrál i silný náboženský duch tohoto národa, který se v 19. století přetransformoval do „sekulárního náboženství“ v duchu a vedl pak k sociodarwinistickému a rasově antropologickému vnímání světa. Tento trend však je patrný až po druhé polovině 19. století. Do této doby v národním duchu převažovala naturfilozofická fantazie, jejímž duchovním otcem byl Friedrich W. J. Schelling. Jeho hlavní ideou bylo, že vše jsoucí je živý organismus. Život vznikl před neživotem. Není rozdíl mezi hmotou a duchem. V jeho duchu pokračuje Goethe svoji teorií metamorfózy. Lorenz Oken si první všiml, embryonálních forem, připomínající formu nižších živočichů. I objev savčích vají patří do zásluh německé biologie a Karla Ernsta von Baera. Tato koncepce chápala buněčný organismus jako celek autonomních buněk. Na tuto teorii navazuje i Theodor Schwann a Matthias Jacob Schleiden již v duchu mechanicistických představ. Pokračoval Ernst Haeckel a Wilhelm Roux v duchu Darwinova vystoupení. Proti jejich koncepcím vystupuje Hans Driesch, silně inspirován Bergsonem, se svými studiemi regenerace živého organismu a vitalistickou teorií. Tento myšlenkový svět naturfilosofie je dnešní vědou, ovlivněné anglosaskými trendy, již stává pochopitelný a to nejen z důvodu neznalosti německého jazyka. Avšak nové trendy v biologii ukazují, že by mohl být znovu objeven. Stávající paradigma je značně schematické a plošné. Neumožňuje hluboké myšlenkové pochody, které se však ukázaly jako nebezpečné.<sup>94</sup>

Velmi detailní pojednání o vitalismu nalezneme v Rádlově *Dějinnách biologických teorií novověku*. Rádlovi se podařilo podrobně zachytit a vysvětlit vznik a rozvoj učení o životní síle zvláště v kontrastu s darwinismem. Přestože odráží jeho osobní zainteresovanost k tomuto směru, jeví se jako vhodné srovnání s názory Monodovými.

<sup>94</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 72-80

Rádl d l í vitalisty na ty, kte í považovali životní sílu za absolutní sílu stojící nad hmotou a ty kte í ji odvozovali z fyzikálních sil.

**Johann Christian Reil** (1759-1813) ji vysv tluje pomocí chemie. Reálná hmota, která je vnímána vn jšími smysly je ovliv ována hybnou silou p edstav, které vnímáme vnit ními smysly.(Reil 1796b,10)<sup>95</sup> Biologické jevy jsou zakládány hmotou i našimi p edstavami. Živá hmota vzniká z neživé, p idáním velmi jemné tepelné látky nebo vlhkosti. Tento jev pozoroval Reil u n kterých drobných organism . Definuje tak jemnou hmotu jako sv tlo, vzduch, elekt inu, kyslík a mnoho dalších zatím neznámých látek. Spojením t chto jemných hmot s hrubou neživou hmotou vzniká život. Síla p írody však není nad hmotou, ale p ímo v ní. P í inou spojení dvou chemických substancí, jsou jejich vnit ní vlastnosti.

Fyzikální síly vládnu v živé i neživé p írod . Kdežto životní síla se vyskytuje jen u rostlin a živo ich . Není pod ízena fyzikálním silám, p sobí vedle nich. Není stálá, m ní se podle denní nebo no ní doby, teploty nebo po así. Reilovy spekulace byly plodn rozvíjeny jeho následovníky.

**Johann Friedrich Blumenbach** (1752-1840) rozlišuje dv životní síly, jednu pro zví ata vztahující se ke schopnostem duše a druhou pro rostliny. Životní sílu (vitalitas) poznáváme z jejích d sledk a nedá se definovat. Nejobecn jší sílu nazývá tv r ím pudem. Je tvo en vyživovacími a reproduk ními schopnostmi, které p izp sobuje organické p írod . Jeho síla je závislá na v ku organického t la. Krom této síly popisuje síly všeobecné (stažlivost a dráždivost) nebo citlivou, nervovou sílu.

**Treviranus** p í hledání definice života vyslovuje p edpoklad o životní síle. Život podle Trevirana vzniká samoplozením z nezni itelné látky p sobením všudyp ítomné tvárné síly, kterou d l í na repulsivní pro neživou p írodu a životní sílu uplat ující se v živé p írod spole n s repulsivní. Domnívá se, že životaschopná a neživá hmota nem žou jedna bez druhé být, podmi ujíc jedna druhou vede ke vzniku nižších organism z neživé hmoty. Životní síla se vyskytovala na Zemi ještě p ed vznikem života. Poukazuje na kovové žíly v Zemi, které se podobají strom m a v tvím. Zde vidí prvotní vyjád ení životní síly.(Treviranus 1802-22,III,39)<sup>96</sup>. Tato životní síla je nezávislá na vn jších vlivech. Podobá se duševním schopnostem lov ka. Celá p íroda je tvo ena nezni itelnou hmotou, od níž má

<sup>95</sup> In: Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 345

<sup>96</sup> In: Tamtéž, str. 350

život vše živé. Vlivem vnějších příčin získává tvar je schopna přijmout jakoukoliv formu života.

Předpokládá, že příroda vyhynutí druhů nebyla v katastrofách, ale vyvolána přirozenou smrtí. Až příroda dosáhne nejvyššího stupně uspořádání u člověka, zanikne také. Poté vzniknou ještě vznešenější bytosti.(Treviranus 1802-22,III,226)<sup>97</sup> Jeho učení připomíná Vico v cyklický spirálovitý vývoj a provokuje otázku, zda lidstvo již dosáhlo svého vrcholu.

Treviranus předpokládá oživenost univerza: „*Samotné univerzum má život; nebo jak jinak bychom vysvětlili, že v innosti vesmíru, kterou udržují působení přicházející z nekonečnosti a do nekonečnosti přecházející, přesto vládne zákonitost.*“ (Treviranus 1802-22, III, 530) Z toho odvozuje teorii o vzájemné dynamické závislosti organismů: „*Jednotlivá smrt je jen zdánlivě náhodná; v uspořádání vesmíru se s ní (náhodou) rovněž podléhá působení zákonů.*“ (Treviranus 1802-22,III,530)<sup>98</sup>

Vitalistický prvek ve své jinak empirické teorii předpokládal i **Erasmus Darwin**, dědeček Charlese Darwina. V jeho době mohl znít u encyklopedistů celkem podobnou vitalistickou představu. Vyjadřoval ji však v různých metaforách.

Také **Lamarck** vysvětluje své teorie pomocí vnějších bezasových zákonů, které určují chování živého. On sám však již neuvažuje o životní síle. Vše vysvětluje klasickou karteziánskou fyzikou. Předpokládá jakousi inertní karteziánskou hmotu (zárodečné pletivo), kterou protékají kapaliny a prostupují ji fluida (teplo a elektřina). Rostové procesy jsou tedy poháněny fyzikálními silami. Bezasové zákony vývoje působí v organické hmotě ve smyslu jejího uspořádanosti a tvoří podle ní podmínky života ve smyslu samoplození. Teplo, elektřina a organické hmoty přispívají ke vzniku a vývinu života jako okrajové podmínky. Lamarck popisuje samoplození takto: „*Příroda pomocí tepla, světla, elektřiny a vlhkosti vyvolává samoplození, spontánní, přímou tvorbu života na počátku obou větví živých bytostí (rostlin i živočichů), tam, kde se vyskytují nejjednodušší z těchto.*“ (Lamarck 1994, 400)<sup>99</sup> I dnešní biologie předpokládá volnou energii vstupující z venku a pohánějící životní děje.<sup>100</sup>

<sup>97</sup> In: Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 350

<sup>98</sup> In: Tamtéž, str. 351

<sup>99</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 361

<sup>100</sup> Tamtéž, str. 447(poznámky vydavatelů)

Lamarck předpokládá na druhé straně existenci síly, která nepřetržitě ničí vše existující. Dále předpokládá v přírodě speciální sílu, která se vyskytuje všude v přírodě, ale projevuje se jen v organizmech. Je příčinou nových propojení a vzniku stále složitějších struktur za předpokladu vhodných podmínek. Tato síla je součástí řádu existence života. Není výsledkem zákonů, ale okolností a řádu věcí.<sup>101</sup> Jeho životní síla se liší od ostatních vitalistů jen vnitřní hybnou fyzikální silou, nikoliv organizující samotný vývoj zárodku. Organizační schopnosti má jen zárodečné pletivo. I tím se Lamarckova teorie přibližuje poznatkům dnešní biologie.<sup>102</sup>

Autoritou a vzorem pro Lamarcka byl sensualista Cabanis. Ovlivněn byl však i Montpellierskou vitalistickou školou. U vyšších organismů roli vitální síly přejímá vnitřní cit. Je v domě i nev domě a zakládá i cit morální i instinkt je od něj odvozen.<sup>103</sup> Lamarck popisuje apriorní sílu usilující o pokrok a vývoj živého druhu. Pokusil se i dokázat, že organismus v domě i nev domě usiluje o věci, které jsou mimo jeho zkušenost. Podobně vysvětluje Schopenhauer význam věle k životu.

Na konci 18. století panuje v biologii smysl Descartových mechanicistických idejí a Leibnizovy filozofie. Teprve začátkem 19. století začíná obecně být vitalismus uznáván. Leibnizova filozofie byla využita ke zrušení protikladu mezi dynamickým a mechanickým pojetím přírody. Mnoho biologů na konci 18. století začíná přemýšlet s ideou životní síly, aniž by příliš vnímali její podstatu. Cuvier, Geoffroy, Marcel de Serres pouze přejímají její existenci, ale ve svých studiích ji nepoužívají. Až teprve fyziologové a embryologové ji prokazují ve svých teoriích. Vycházeli z filozofické školy v Montpellier ve Francii. Ta byla založena na principech Stahlova vitalismu. Z francouzských vitalistů nejvýznamnější F. X. Bichat, v Anglii lékař John Brown, který kladl důraz na vzrušivost organismu, jako na jeho podstatnou vlastnost. Galvaniho objev o schopnosti živého těla vyvíjet elektřinu vedl k názoru, že živá těla jsou nezávislá na vnějším světě. V Německu byl vitalismus spojen s naturfilozofií.<sup>104</sup>

Byla předsevzetím o moci rozumu nad přírodou. V jejím počátku stál Kant se svým pokusem osvobodit rozum od zkušenosti. Věřil, že v čistém rozumu je síla, která předepisuje

<sup>101</sup> Tamtéž Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 362

<sup>102</sup> Tamtéž, str. 447 (Poznámky vydavatelů)

<sup>103</sup> Tamtéž, str. 363

<sup>104</sup> Tamtéž, str. 383



zákony p írod . Vyjdeme-li ze správných zásad, dojdeme k logicky správným záv r m. Ideálem naturfilozof byl Scheling v výrok v roce 1800: „*Dokonalá teorie o p írod by p írodu prom nila v rozum.*“<sup>105</sup>

Naturfilozofie byla spojována s poetickou m kostí Herdera, Goetheo, Schillera. A naopak ada badatel skládala básn nap . fyzik Fechner, embryolog Baer. Purkyn p eložil Schillera do eštiny. V Anglii v té dob byl populární darwinismus, kterým byla myšlena popisná poezie Erasma Darwina. Francozský fyzik Ampère, zakladatel elektrodynamiky, krom toho že psal básn , v il i ve zví ecí magnetismus. Sám Bernard byl básníkem. V té dob Mesmer oživil víru ve vliv planet na lidské osudy a byl p ijmán i odborníky. Rádl vidí v naturfilozofii probouzející se národní v domí N mc . V 18. století byla duchovním v dcem Francie. Ješt Humboldt, v d í n mecký v dec psal francouzsky. I na Goethovi je patrný francouzský vliv. Fichte pak dal Kantovu u ení naturfilozofický sm r. Snažil se o povzbuzení n meckého lidu v dob napoleonských válek.

Ve své epistemologii naturfilozofové upozor ovali na skute nost, že nové myšlenky p icházejí z neznámých hloubek. Každá pravda vzniká jako nejasná myšlenka, která vždy p edchází d kazu. Jasnost a pravda není vždy totéž. **Goethe** se zabýval fyziologií a v il, že forma organism je projevem vitálních sil. Ty byly p edstavovány projevy dráždivosti, vnímavosti, reproduk ní sekre ní a pohybující silou, které stále pat ily k projev m formy. Tento názor zastával hlavn Kielmeyer. Rádl vidí v podstat naturfilozofie hledání nem nných zákon vývoje vedoucí k historickému pojetí jev a tím i k darwinismu.<sup>106</sup>

Na po átku 19. století všichni známí biologové byli naturfilozofy. Ve t icátých letech umírá Goethe. Hegel, Scheling a Oken se odml eli. Sv t zvažn l ervencovou revolucí a o naturfilozofická pojednání se již nikdo nezajímal. Nastala doba vážné v dy. Avšak v r. 1902 Driesch prohlašuje, že pokrok filozofie m že navázat jen u naturfilozofie. Lidem se již stýská po poetické v d .<sup>107</sup>

Tuto vážnou v du inspiroval Mill se svojí induktivní logikou. V té dob vzniká v N mecku materialismus, také jako odpov na názory naturfilozof . Foeuerbach v žák, fyziolog J.Moleschott p esv d uje ve ejnost o tom, že organismus je ízen pouze chemickými a mechanickými zákony. Chemicko-fyzikální mechanický základ životních pochod

<sup>105</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 83

<sup>106</sup> L. c.

<sup>107</sup> Tamtéž, str. 57

nenazývali však materialismem a mírněji například realismem. Nauka o tom, že život je něco výjimečného stojícího nad neživou přírodou, byla zavržována jako církevní dogma.<sup>108</sup>

Jak bylo naznačeno, všechny tyto směry vyústily do Darwinismu. Všechny dosavadní racionalistické a abstraktní principy byly nahrazeny historickým příběhem založeným na náhodách, událostech, štěstí, boji, střetech a střídání epoch. Do této doby existovala tzv. stará smlouva mezi vědou a náboženstvím, která ponechávala náboženství odpovědi na otázky odkud a proč a v důsledku byly uřezány otázky jak. Darwinismus tak porušil tuto starou smlouvu a propukl skutečný spor mezi vědou a náboženstvím trvajícím dodnes. Tato věda dokázala vytlačit křesťanství. Podle názoru některých dnešních vědců se současná věda odchýlila od evolucionistických základů a stala se opět racionalistickou. Rádl také poukazuje na podobnost rozplynutí evolucionismu v institucích a racionalizaci stejně jako se zvěst o Kristu rozplynula v církevních dogmatech.<sup>109</sup> V jádru sporu o darwinismus byla vzájemná neznalost oborů svých protivníků a neschopnost pochopení faktu, že otázky přírody jsou stejně náročné jako otázky teologie. Darwin však nebyl ateista. Pouze útočil na racionalistické principy novověku, které nahrazuje nahodilým příběhem.<sup>110</sup> Darwinismus v podstatě obrátil směr vývoje oproti tisícileté tradici. Báje a mytologie připouštěly proměnlivost a ve zvěsti často za trest. Lidopři byli považováni za degradované lidi.<sup>111</sup>

I Monod si je v domě sledků zrušení staré smlouvy, která vedla ke zboření: „... mytické i filozofické ontologie, na nichž animistická tradice, od australských domorodců po dialektické materialisty stavěla hodnoty, povinnosti, práva a zákazy. Přijme-li lov k toto poselství v celém jeho významu, jistě konečně procitne ze svého tisíciletého snu a objeví svou naprostou samotu a radikální cizotu. Nyní ví, že se jako nějaký bezdomovec nachází na periferii světa, kde jest mu žít. Svět, který je hluchý k jeho hudbě, lhostejný k jeho naděm, k jeho utrpení i zločinům... Všechny ostatní systémy kladly etiku mimo dosah lovců.“<sup>112</sup>

lovci obviňuje v důsledku zničení těla i duše. Přijal sice bohatství a moc plynoucí z výsledků v lovu, ale závažný rozkvět lidstva z pohledu 19. století dospěl v temnou propast. Lidstvo

<sup>108</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 86-89

<sup>109</sup> Tamtéž, str. 472

<sup>110</sup> Tamtéž, str. 474

<sup>111</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 15

<sup>112</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 157

potřebuje kodifikovat novou smlouvu vyrůstající z pravdivého vdeckého poznání, které: „...ze své podstaty spoívá vposledku na postulátu etického ádu“.<sup>113</sup>

Konec 19. století přinesl krizi Darwinismu. Rádl ukazuje hlavně na důležitost, která se Darwinovi jevila tak jasná, dalšími analýzami se ukázala jako velký problém. Zůstával však fakt: „... že *organismus je autonomní individuum, které si samo určuje zákony své existence a přes všechny nástrahy okolí se vyvíjí jen podle svých vnitřních sil, jejichž zdroj je zcela neznámý.*“<sup>114</sup> Vystoupení vdeckého vitalisty Driesche bylo ve své době považováno za důkaz proti mechanické logice darwinismu.

## 7.1 Drieschův dynamický vitalismus – nauka o autonomii životního dění

Hans Driesch postupně vyvíjel své názory v neustálé snaze hledat důkazy ke svým tvrzením. Nejduve se pokoušel převést biologii na matematiku. Tato jeho bádání jej později přivedla k úvahám o vztahu kauzality k teleologii. V dalším svém intelektuálním vývoji objevil nesprávnost mechanisticke biologie a začal se vnovat studiu dynamické vitality. Ke konci svého bádání se snaží dokázat logickou cestou aprioritu pojmu nutné závislosti. Své bádání staví na logické exaktnosti, podobné Kantově filozofii. Vztah k abstraktní logice čerpá z Hegela a pojetí vitálních sil z Schopenhauera a Hartmanna. Svým úsilím o čistou přirodní vědu s obecnými zákonitostmi odvozených z nejvyšších logických kategorií, překonává Kanta tím, že jeho kategorie nejsou vázány na subjekt, ale jsou výsledkem obecné zkušenosti.<sup>115</sup>

Bojoval proti obecnému názoru tvrdící, že fyzika a chemie ustanovuje obecné zákony a přirodopis popisuje konkrétní objekty. Biologie potřebuje své vlastní obecné pojmy získané také pozorováním jako fyzika. Fyzikální pojmy tepla a chladu jsou tak analogické pojmy molekula nebo chromozóm. Vdecké pojmy jako rychlost, index lomu a podobné jsou pouze umělými konstrukcemi a mají za úkol racionální uchopení dění. Upozoroval na stejné metody ale odlišný přístup fyziky a biologie.<sup>116</sup>

<sup>113</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 158

<sup>114</sup> Rádl Emanuel, *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 297

<sup>115</sup> Tamtéž, str. 384

<sup>116</sup> Tamtéž, str. 384-385

Hans Driesch p i svém p emýšlení o silách podporujících vývoj života dosp l k v deckým d kaz m o obecných zákonitostech života. Proti mechanistickým teoriím o život postavil ty i d kazy:

1. Ze stejného vzniká r zné a z r zného jiné. Zde má na mysli d lení stejných vají ek, ze kterých se vyvinou r zné orgány a larvu, ze které se vyvine úpln jiný jedinec.
2. Druhý d kaz vyvodil z blastuly ježovky, jejíž každá bu ka dokáže to, co vají ko. Žádný stroj se nedokáže opakovan d lit.
3. T etí d kaz analyzuje jednání zví at a lidí. Stroj nedokáže nau enými slovy, vyjád it originální myšlenku.
4. tvrtý d kaz vyvozuje z d kazu, že p i odstran ní ásti mozku, její funkci p evezme po n jaké dob jiná ást.<sup>117</sup>

Driesch souhlasí s Aristotelem a p iznává existenci entelechie. Nelze ji vymezit prostorov a nelze ji nalézt v semeni a p esto je *uskute nitelkou* života. Drieschovo snažení o zkoumání entelechie vyplývá z logického uchopení biologické skute nosti, kterou je život. Aristoteles v ní vid l Platonovu ideu rostliny, která uskute uje její stavbu.<sup>118</sup> Driesch se snažil o napln ní pojmu entelechie o nový význam. Pokusil se dokonce i o její zm ení podle vzorce  $S = f(a, g, E)$ , kde  $a$  a  $g$  jsou geometrické faktory rozložení a velikosti ve vztahu k entelechii  $E$ . Tuto myšlenku však dále nerozvedl.<sup>119</sup>

Cílem jeho snažení bylo poukázat na to, že není možné studovat život podle chemických a fyzikálních zákon a p esto jej lze uchopit v decky. Z dnešního pohledu bychom entelechií mohly nazvat genetický kód, který nelze chemicky studovat, pouze z pozice historické kontingence. Ani dnešní biologové nemohou popsat život podle objektivních zákon a jsou p esv d ení, že pr b h ontogeneze neprobíhá pouze dle zápisu v DNA.<sup>120</sup>

Avšak v roce 1901 Driesch píše v záv ru své knihy, že nem že dokázat univerzální harmonii, sv tový ú el – avšak v í v n j. Rádl je p esv d en, že od víry k d kazu je krátká

<sup>117</sup> Rádl Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 380-381

<sup>118</sup> Tamtéž, str. 382

<sup>119</sup> Tamtéž, str. 490

<sup>120</sup> Tamtéž, str. 489 (poznámky vydavatel )

cesta, po které se ale Driesch nechtl vydat. Kant také prohlásil absolutno za nepoznatelné, a p esto jeho žáci jej u inili základem své filozofie.

Rádl jako student navšt voval p ednášky T.G. Masaryka a byl jím zna n ovlivn n. Sám se považoval za vitalistu a vypracoval své vlastní pojetí entelechie. V této citaci popisuje svojí racionální realistickou metodu p evzatou od Masaryka: „*Našel jsem u n j p ímluvu za vitalismus a zejména zd razn ní racionální metody, kterýžto d raz p edstavuje základní tón jeho filozofie. Masarykovy zásady lze vy íst z jeho Konkrétní logiky (1885). P i etb díla je jen t eba brát v úvahu, že bylo napsáno v dob , kdy stál vysoko kult v d a filozof si nemohl dovolit vnucovat vlastní názory odborník m; proto se Masaryk, který byl nadto odbornictvím okouzlen, vyjad uje zdrženliv . Tento m j spis (Rádl 1901- v tomto spise vyjad uje své pojetí entelechie), jak se domnívám, se s výjimkou své abstraktn logické ásti ídí metodou, kterou Masaryk nazývá „realismem“ (tzn. p íjímání fakt , tak jak jsou).*“<sup>121</sup>

Do dnešní doby všichni biologové cítí, že v p írodov d je n co navíc, n co co se nedá vt snat do princip p írodov dy. Názory vitalist se shodují v tom, že to záhadné životní fluidum se nedá odvodit z p írody. Bergson to nazval élan vital. Driesche se ji pokusil zm ít jako p írodní sílu entelechii. Ale i ostatní biologové, kte í odvozují život ze zákon fyziky a chemie tuto sílu nazývají organizací, komplexitou, informací. Mluví o programu vyplývající z historické povahy života. Tento problém pojmenovaný již Buffonem je dodnes nevy ešen.<sup>122</sup>

## 7.2 Monodova gratuita

Monod zavádí pojem gratuita, který by snesl srovnání s Driecheovou entelechií nebo pojmy dnešní v dy jako je komplexita, informace, organizace atd. Monod ji charakterizuje takto: „*Je to v posledku gratuita sama, jež molekulární evoluci ud luje neomezené pole k pr zkumu a experimentu. Ona umožnila vytvo ení oné ohromné sít kybernetických propojení, která každý organismus íní autonomní funk ní jednotkou a jejichž výkony se zdají p esahovat chemické zákony, ne-li úpln se jim vyhnout.*“ (Monod a spol. 1963)<sup>123</sup> Definuje ji jako chemickou nezávislost mezi samostatnou funkcí a povahou ídících chemických signál . Je však p esv d en o tom, že podstata gratuity tkví pln v chemických reakcích

<sup>121</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I., Od renesance na práh 19. století*, str. 386

<sup>122</sup> Tamtéž , str. 439 (Poznámky vydavatelů)

<sup>123</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 88

organizovaných regulačními proteiny tzv. alosterické enzymy.<sup>124</sup> Dnes se tak oznauje naprostá většina proteinů. Tyto molekuly jsou vybaveny tisíci mikroskopických entit, z nichž každá je daleko chytřejší než Maxwell-Szilard-Brillouinův démon.<sup>125</sup>

Maxwell v myšlenkový experiment porušoval druhý termodynamický zákon. Jedná se o jistý faktor (démon), který propouští v uzavřeném prostoru s plynem ven jen molekuly rychlé a ve druhém směru jen pomalé. Výsledkem je ochlazení v jednom prostoru a oteplení v druhém bez spotřeby energie.<sup>126</sup>

Zde Monod popisuje jistý holistický (organocentrický) pohled. I když popisují tyto školky obviňuje z nepochopení v deskriptivních analytických metodách, v domění podvědomí ovlivněných Hegelem: „*Kybernetická síla v živých bytostech svou složitostí, bohatstvím a mocí daleko přesahuje cokoli, co by studium globálních pohledů mohlo kdy zahlédnout...všechny aktivity, jež se připínají k růstu a množení této buňky, jsou přímo nebo nepřímo vzájemně propojené a řízené.*“<sup>127</sup> Von Bertalanffyovu obecnou teorii systémů však odsuzuje termínem *mlhavá teorie*. Organismus sice přesahuje fyzikální zákony, ale také se jim zcela podrobuje a tímto mechanismem naplňuje vlastní projekt.<sup>128</sup>

Anton Markoš ve své poznámce se zamýšlí nad příkladem pojmu *gratuit*. Mimo jiné jej lze do češtiny přeložit jako bezplatný. Rozvádí pak svoji úvahu nad významem tohoto slova, který se může pojít k evoluci celého vesmíru, tedy energii evoluce, se kterou se již dnes nepočítá. Toto historické zdůvodnění je však dle Monoda nevědecké. Vyjadřuje jeho snahu o vyrovnání se s evolucí samou.<sup>129</sup>

Monod vychází ze své základní hypotézy, spočívající v tvrzení, že invariance předchází teleonomii. Vychází z principu darwinismu po stránce jejího vzniku, vývoje a neustálého trvání, kde teleonomie tkví v odchylkách spočívajících ve vlastnostech invariance.<sup>130</sup> Všechny ostatní názory považuje za nábožensky podmíněné nebo jako součást filozofického systému. V těchto teoriích: „...*invariance je zajištěna, ontogeneze vedena a evoluce řízena prostřednictvím teleonomického principu, jehož jsou všechny uvedené jevy*

<sup>124</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 88

<sup>125</sup> Tamtéž, str. 82

<sup>126</sup> Tamtéž, str. 76

<sup>127</sup> Tamtéž, str. 90

<sup>128</sup> L. c.

<sup>129</sup> Tamtéž, str. 178

<sup>130</sup> Tamtéž, str. 49

údajnými projevy.“<sup>131</sup> Práv tímto teleonomickým předpokladem tyto teorie opouští postulát objektivitu v dy. Podle míry a druhu uplatnění teleonomie rozdělují Monod tyto teorie na ty, které omezují teleonomii pouze na živou hmotu a odlišují živé bytosti a neživý svět. Ty nazývá vitalistické. Ty dále rozdělují na metafyzické a vědecké. Henriho Bergsona považuje za představitel metafyzického vitalismu. Vitalistická teorie chápána pomocí vzhledu, intuice, kterou poznáváme spontaneitu života, je základem metafyzické povahy života dle Bergsona. Jeho spontaneita nemá určení. Lovk se vyvinul v nejvyšší stadium evoluce, aniž to ona předjímal. Lovk byl vytvořen svobodou tvrdého vzruchu. Rozvojem rozumových schopností přešel Lovk o značnou část intuitivních sil, o jejichž obnovu se musí pracně pokoušet.<sup>132</sup> Bergsonova doba byla ve znamení velkého ohledu na individuální úkor ega. Bergsonélan vitalisté předloží. Považuje je za pasivní element. Příčinu životní síly vidí vně, stejně jako jeho současník Driesch, kterého však Monod odíká v vědeckém vitalismu.

Teorie předpokládající univerzální teleonomii zodpovídá za vývoj celého Vesmíru včetně biosféry a předpokládající teleonomicky vyvíjejícím evoluci, na jejímž vrcholu je Lovk, ty zcela subjektivně označuje předívkem animistické. Označuje je však za daleko zajímavější než vitalistické. Snahou v vědeckých vitalistech, jako je Driesch, Elsässer a Polanyi, bylo rozšíření fyziky a chemie o rysy živých bytostí. Jejich cílem byl proces podobný předívkobení chemie biochemii. Předívkí vitalismu závisí na existenci nevysvětlitelného v nauce o životě. Nejvíce jej nalézáme v embryogenezi. Monod je přesvědčen, že právě rozvoj molekulární biologie zužuje prostor pro vitalistické názory.

Podstata animismu tkví ve smlouvě Lovka s přírodou. Mimo ni byla jen dřívá osamlost. Tato úmluva dávala zvířatům i lidem cíl žít a pokračovat ve svém potomstvu i za cenu smrti. O obnovu tohoto projektu vysvětlujícího bytí usiloval Leibniz, Hegel nebo Teilhard de Chardin. Toto pojetí nekladlo rozdíl mezi neživou a živou hmotou. V životě před sobí dvě síly bžná a vzestupná evoluční s cílem dosažení bodu omega u Teilharda de Chardina nebo splnutí s monádou duše u Leibnize.<sup>133</sup>

Animistické teorie vedly Monoda k níže zmíněným úvahám o vytvoření nové smlouvy Lovka s vědeckou institucí, zaštiťující objektivní poznání a jistoty připomínající Platónovi i Baconovi myšlenky o ideální společnosti.

<sup>131</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 50

<sup>132</sup> Tamtéž, str. 51

<sup>133</sup> Tamtéž, str. 55

## 8 TELEONOMIE

Teleonomie v biologických vědách byla a je neustále diskutovaným problémem. Problémy nastávají při samotné definici pojmu. Jaroslav Flegl v *Úvodu do evoluční teorie* označuje účelovost směřující k nějakému cíli teleologií. V tšinou vyjaduje zakotvení dle nebo v cíli v řádu svéta. Do vzniku moderních evolučních teorií byly projevy života v etn jejich účelnosti a složitosti popisovány Božím plánem. Dodnes v této myšlence v základem všech teorií odporující Darwinově evoluci. Každý děj je vyvolán zákonitou nebo náhodnou příčinou. Děj zakotvíme popsáním příčiny nebo účelu. Účel však není popisován všem jevům. Teleologie je pak chápána jako zakotvenost v účelu. Z pohledu evoluční biologie je vysvětlována jako výraz obecnějšího principu. V teorii systému lze říci, že vlastnosti systému jsou někdy vysvětlovány vlastnostmi nadsystému. Flegl je nazývá principem zakotvení shora, vedle zakotvení zdola, tj. vysvětlení účelnosti z vlastností prvku a podsystému zkoumaného systému. Zakotvenost zdola je jedním z principů dnes kritizovaného redukcionismu. Termín *teleologie* je v současné době navrhován k odlišení účelnosti vnucené systému zvenčí, v lí rozumné bytosti od účelnosti vnitřní podmíněné vlastnostmi vznikajícího systému. Tento druhý by měl být označen jako *teleonomie*. Rozdíl ve smyslu těchto slov lze přirovnat k rozdílu mezi astrologií a astronomií. Přírodovědci dnes zdrazují, že vše v přírodě má své příčiny nikoli účel.<sup>134</sup>

Zajímavé se z tohoto pohledu jeví také Drieschovo pojednání o teleologii. Zabýval se především embryologií. Pod vlivem svých zkoumání postupně přešel od materialismu k vitalistickým názorům.

Ve své práci předpokládal poměrně jednoduchou chemickou strukturu, která prostřednictvím vlivů z jeho okolí spustí chemické pochody. Ontogeneze probíhá jako řízená po stránce kvality a řádu nějakou inteligencí. Tuto strukturu lze posuzovat jen teleologicky nikoliv přírodně.<sup>135</sup>

<sup>134</sup> Flegl, Jaroslav. *Úvod do evoluční biologie*, str. 33-36

<sup>135</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*, str. 379





charakteristiky druhu z generace na generaci. Všechny k tomu přispívající struktury jsou teleonomické.<sup>140</sup>

To bylo později potvrzeno teorií chaosu, která dala dosud nejproduktivnější cestu k orientaci ve vztahu náhody a nutnosti. Potvrzuje charakteristiku evoluce náhody a její zesílení autoreprodukcí.<sup>141</sup> Teorií chaosu se již v roce 1900 zabýval Henri Poincaré, když studoval pohyb tří objektů se vzájemnou gravitační silou a objevil tzv. neperiodické objekty. Vývoj této teorie urychlil až nástup po itařské generaci, když n kterým v dc m bylo z ejmé, že v teorii systému s lineární teorií nevysta í. Tyto matematické teorie chaosu obsahují jednoduché opakované reakce, které pouhým pozorování nevykazují žádné zákonitosti. Jak se budou chovat, záleží na jejich počátečních podmínkách, které nemohou být vždy stejné. V teorii je uváděn známý příklad mávnutí motýlích křídel, které může mít nedožité následky.<sup>142</sup>

## 8.1 Spory o teleologii

Snad nejpevnější základnou, o kterou se opírají všechny názory o náhodě a nutnosti, je Kantova filozofie. Stala se základem naturfilozofických myšlenek, které se pravidelně zjevují v dějích myslitelů při hledání řešení záhad biologické vědy. Jsou pravidelně ztracovány i vyzdvihovány.

Kant byl ovlivněn Herderovými názory, které vycházely jak z empirie, tak z rozumových úvah. Herder ve svých *Idejích k filozofii d jín* spekuluje i o postavení člověka v živé i neživé přírodě. Zastává názor, že celá příroda tvoří jednotu, jednotný plán, který lze nalézt i v historickém vývoji.(Herder 1828, II, 139)<sup>143</sup> Všude nalézá přirozené sobě odpovídající dokonalosti. Je přesvědčen, že příroda stvořila všechno živé na zemi, podle hlavního organizačního plánu.(Herder 1828 II, 1)<sup>144</sup> Každý druh vznikl spontánní genezí. Tím naznačuje, že člověk není mladší bratr zvířat, ale byl formován přirozenými silami. Vliv jeho myšlenek zasáhl Kanta i Hegela, který rozvinul jeho racionalistické úvahy. Jeho empirie pak ovlivnila Haeckela.

<sup>140</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 43

<sup>141</sup> Tamtéž, str. 257 (Autorský článek Jaroslava Drobníka)

<sup>142</sup> Teorie chaosu – výklad hesla [on line]

<sup>143</sup> Rád, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 395

<sup>144</sup> Tamtéž, str. 395

Kant inspiroval biology k racionálním úvahám o organizaci a vývoji světa. Před Kantem se biologie opírala o starší racionalistický směr vycházející z filozofie od Descarta po Leibnize. Tyto názory se opíraly o porozumění přírodě. Vše bylo odvozováno ze všeobecných pojmů. Byly východiskem poznání Linného a Cuviera. Mladší empiristický směr přinášel prvky vývojových teorií. Vycházel z Locka, Huma a Condilaca. Na rozdíl od racionalismu Hume ukazuje, že příinné spojení dvou jevů lze dokázat pouze empiricky. Leibniz pohlíží na vývoj světa z principu předurčeného vývoje na podklad své teorie o monádách.

Kant v Kritice istého rozumu spojuje oba směry a připojuje své vlastní metafyzické učením o istém rozumu. Chceme-li vidět okolní svět jako jednotu, musíme zapojit svou apriorní představu prostoru a času, geometrii v čase a prostoru. Prostor a časadí Kant k obecným pojmům abstraktní logiky, které dále dělí na několik skupin. První skupina zahrnuje pojmy inherentní a subsistentní, druhá pak se vztahuje ke kauzalitě a závislosti a třetí eší vzájemnost. Naše rozvažování produkuje obecné zákonitosti a ty pak předpisuje přírodě. Empirické zákony pouze blíže určí obecné.<sup>145</sup> Komentáto i Rádlova textu nazývají dnešní dobu kantovskou. Naše doba žije ve víře nalezení příinných životních jevů v podobě bází genomové DNA.<sup>146</sup>

Kant vidí organismus jako úhel a příinnu spoívající v něm samém. Sám vytváří části, které jsou podmíněné celku: „*Účely mají příinný vztah k rozumu, a už je to cizí rozum, nebo náš vlastní. Účely jsou tedy účely přírody nebo svobody. Účely v přírodě nemohou být nahlédnout a priori, ale můžeme a priori nahlédnout spojení účelů a příinných.* (Kant 1788)<sup>147</sup>

Vedle této vnitřní účelnosti staví vnější založenou na užitečnosti přírodních věcí pro člověka. Teleologie je empirická vlastnost organické přírody. Kauzalita je transcendentální schopnost rozvažování. Filozofický základ kategorie finality spoívá v její jednotě s kategorií kauzality v božském rozumu projevovaném v univerzálním vývoji světa. Apriorní teleologie není vlastnost rozvažování. Díky své empirické povaze teleologie s ní musí biolog, jehož práce je založena na pozorovací zkušenosti, počítat.<sup>148</sup>

Nad přírodní kauzalitou však stojí naše vlnění k dobru. Ta nám dává právo svobody předevyšující bezpodmínečnou kauzalitu přírody. Teoreticky je příroda chápána dle zákonů

<sup>145</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 327

<sup>146</sup> Tamtéž, str. 442

<sup>147</sup> Tamtéž, str. 329

<sup>148</sup> Tamtéž, str. 329

rozvažování. V praktické innosti se uplatuje etická povinnost, která dává rozvažovacím pojmům smysl a hodnotu. Tato myšlenka dala vzniknout Fichtovu naturfilozofickému systému. (Kant v přínos pro biologii dle Hartmanna, 1900, II, 8)<sup>149</sup>

Kant svým racionalismem bojoval proti anglickému empirismu. Hledal jednotný systém, z něhož lze vše ostatní odvodit. Na této myšlence vyrůstaly pozdější naturfilozofické systémy.<sup>150</sup>

Teleologie a kauzalita, jak z výše uvedeného vyplývá, spolu souvisí a vychází ze stejných základů. Pojetí těchto termínů je vždy ovlivováno dobou i zaměřením myslitele. Proto následující kapitola podrobně rozebírá vývoj názoru na kauzalitu.

## **9 Historické kořeny kauzality**

Kauzalita je specifikum pouze pro západní vědu, jejíž kořeny lze vystopovat do dávnověku, kdy se obyvatelé prehistorické Evropy inspirovali systémy předsídelného Východu a egejské oblasti. Na které hypotézy popisují myšlenkový svět civilizace archaické Evropy podobný staroegyptskému nebo římskému kulturnímu okruhu. Tyto národy dodnes zdědí uží celistvost, synchronizaci světa a estetiku přirody zvláště v kontrastu s novověkou evropskou kauzalitou.<sup>151</sup> Raná řecká kultura, která se orientovala především na optické vnímání a zobrazování tvaru s tendencí něco vysvětlit a objasnit, se tímto směřováním zařadila do hyletického kulturního okruhu, kam patřili i staří Indové, Peršané a Kelti. Tento okruh se vymezoval vůči polopouštním národům eremiálního okruhu mluvícími semitskými jazyky. Tyto židovské, arabské a fénické národy opomíjely tvarovost, ale kladly důraz na lineární zaznamenání textu, základ lineárního chápání času. Splynutí těchto dvou tradic v pozdní antice dalo směr i evropské kultuře. Konkrétně v biologii nalézají morfologie svoje ideje v hyletickém dědictví a molekulární biologie s ideou lineárního genetického zápisu „tvořící slovem“ tvar vychází z eremiálního myšlenkového dědictví.<sup>152</sup> Platonské ideje svým poznávacím nahlížením představují hyletický prvek i pozdějšího evropského myšlení. Aristoteles již dal živým tvorům entelechii tj. nenáhodný cíl, smysl, vývoj a tedy i přímou,

<sup>149</sup> Rádl Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na přáh 19. století*, str. 330

<sup>150</sup> Tamtéž, str. 331

<sup>151</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 20

<sup>152</sup> Tamtéž, str. 22

dnes chápanou spíše jako d'vod. Z jeho díla se v'rpá i 19. a 20. století. Zvlášt' Driesch navazuje na jeho entelechii.<sup>153</sup>

evropská kultura v rámci hyletické tradice up'ednost'ovala p'írodu a p'írozenost' *fýsis* každé živé bytosti, kterou lze zkoumat jen v jejím p'írozeném prost'edí. Nezkoumala s cílem aplikace v'ední do života, ale jejím smyslem bylo „pouze“ obohatit své v'ední o cyklické plnosti života, bez p'emýšlení o jeho vývoji. Toto uchopení p'írodov'edy bylo podrženo až do renesance. Novov'edké sbírky sušených motýl' a rostlin již se od této tradice distancovaly.<sup>154</sup>

Arabská kultura obohatila evropské myšlení o odlišné chápání p'írodu a následk'ů. V podstat'ě Averrova u'enění o p'edur'edném osudu, napl'ující se v'et' zcem p'írodu a následk'ů je skryt' obraz sv'eta vyjevující se nejd'íve ve scholastice a posléze v novov'edké v'edě a filozofii. Vychází také z'íselné mystiky pythagorejské i kabalistické, kterou studovali jak Leibniz, tak Newton. Tato matematická predikce všech budoucích stav'ů vládla až do sou'asnosti. Jen malá část myslitel' se ohrazovala v'et' tomuto trendu. Na rozdíl od st'edov'eku v raném novov'eku církev tvrd'ěla p'ekro'ení jejího ideového rámce.<sup>155</sup>

Duch st'edov'eku se vyzna'oval naivní v'edivostí k logice a statickému hierarchickému uspořádání živého sv'eta i spole'nosti. V'ední bylo stejné jako v antice p'stáváno pro poznání samo, neusilovalo o aplikaci poznatk'ů. Rozvíjelo zejména teologii. V jeho chápání byla zvířata stvořena k pochopení lidských ctností i nectností. Toto symbolické chápání nem'elo smysl pro krásy p'írody a nekultivovanou krajinu. Za výjimku lze pokládat Františka z Assisi, který založil bratrský vztah nejen k živé ale i neživé p'írodě. Tento trend nebyl dále rozvíjen.<sup>156</sup>

Až do renesance lze mluvit o jediné nauce, která vysv'tlovala celý sv'et. Je nazývána *starou aliancí*. Ta je v podstat'ě zrušena v době osvícenství. Rozmáhající se p'írodním v'edám byl ke zkoumání dán hmotný sv'et a teologii sv'et transcencí a lidské duše. Vzájemn' mezi sebou nekomunikovaly ani si nepletly kompetence. Toto rozd'elení samo p'isp'elo k všeobecnému mechanistickému pohledu na sv'et a v podob'ě státního strojového absolutismu nebo teismu, podle nějž natažený sv'et odtikává jako hodiny. I v'edou o život zasáhl tento trend. Nejoblíben'ějším cílem zkoumání byl hmyz. Jeho p'evleky ve form'ě kukel

<sup>153</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 25-28

<sup>154</sup> Tamtéž, str. 23-24

<sup>155</sup> Tamtéž, str. 35

<sup>156</sup> Tamtéž, str. 34-38

pln odpovídaly paradigmatu doby. Stejný myšlenkový základ měla i teorie preformace, kdy ve vajíčku i spermii byly mikroskopem „skutečně spatřeny“ drobní lovíkové. To se podařilo jinak velmi pečlivým vědcům doby osvícenství typu Swammerdama nebo Malpighiho, kteří se usilovali o oproštění od subjektivních pocitů i v deské práci.<sup>157</sup>

I teleonomie novověké vědy byla spjata s mechanicismem. Ten byl sice biologii vnucován zveně od počátku, ale již koncem 17. století skončila víra, že pomocí matematiky a fyziky by mohlo být prozkoumáno živé tělo. Starší autoři, kteří navazovali na Aristotela, nabyli znovu vážnosti. Nikdy se nejednalo o stejný vliv jednoho učení, například Paracelsus a van Helmont byli zčásti i novoplatoniky. Oba směry však zdrazují kvalitativní rozdíly živých jednot, zdrazují přirod inherentní snahu pronikat vpřed a rozvíjejí hierarchii podstat. Tyto tři body se staly opornými pilíři nového systému, k jejichž rozvoji přispěli hlavně Leibniz a Stahl. Ale u nich ještě byl mechanicismus pevnou oporou jejich systému. 18. století dalo vzniknout preformačním teoriím, které se vyvíjely na podkladě kompromisu mezi mechanicismem a vitalismem. Leibnizovo učení z počátku 18. století ovlivnilo biologii počátkem 19. století do té míry, že se začala vydávat svými vlastními cestami. V medicíně tato počta patří o třináct let mladšímu lékaři Stahlovi.<sup>158</sup>

Evropská věda tedy počala a je dodnes ovlivňována Aristotelovým pojetím kauzality. Byl přesvědčen o tom, že jen ta věda, která pozná příčiny, může poukázat. Určuje tedy příčiny: látkovou, tvarovou (bytnost) příčinu, ze které pochází pohyb a příčinu účelovou, kterou se dále změna, tedy finální.

Platonovy myšlenky se kauzalitou příliš nezabývaly. Důkladného rozpracování se Aristotelovým příčinám dostalo až ve filozofii Tomáše Akvinského. Na této úrodné půdě založil svůj důkaz existence Boha. Boh je příčinou celého řetězce kauzálních spojů. Tvrdit účelová příčina vychází také z Boží prozřetelnosti. Příčinou věcí je Boží vůle a v le. V novotomistické filozofii přetrvává toto pojetí kauzality dodnes.

V renesanci vedl návrat antických ideálů k upravení platonské filozofie. Ten sebou přinesl počátky vědy. Přírodní zákony byly později formulovány na podkladě kauzálních spojitostí. Snad pod pečlivým vlivem platonské filozofie nebyly kauzální

<sup>157</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 49

<sup>158</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 204

přírody rozebírány Mikulášem Kusánským ani Giordanem Brunem. Snažili se pojmout vesmír jako celek nikoliv jeho vztahy. Až empirik Bacon kritikou Aristotelových schémat dospěl k rozlišení přírodních zákonitostí a přírodních souvislostí, které se ne vždy zprostředkovaně projevují. Jako první chápe kauzalitu prakticky s významem vytváření nových vynálezů. Filozofii vymezuje zkoumáním obecných a speciálních zákonů a fyzika má zkoumat jen hmotné a úrodné přírody.

Baruch Spinoza pak vkládá přírodu do věci, jako Boží substanci, jako samotnou existenci.<sup>159</sup> Snad by se tak dala chápat i Monodova kauzalita vyplývající z individuálního vývoje organismu na základě genetického kódu.

Descartes pokládá za skutečný pramen poznání věcí Aristotelovu *causu formalis* ve smyslu bytosti. Zetelnost a evidenci tvrzení však nestaví na božích idejích, ale na rozumové úvaze podpořené jeho známými principy. Ideje popisuje Bohu, ale jen ve smyslu jistoty poznávaného a správnosti rozumového uvažování jako takového. Dále popisuje Boha v aristotelovském duchu jako první přírodu pohybu, který neustále zachovává pohyb ve Vesmíru. Tímto principem si vysvětloval přibližně kruhové pohyby vody a vzduchu. Descartes však nedokázal zodpovědět otázku vztahu mezi anatomickými a schopnostmi duše, které chápal jako mozkovou činnost a činnost nervového systému ovládanou šišinkou, sídlem duše. Tento jeho psychofyzický paralelismus se stal v novém tématem nejen filozofických, teologických i přírodních bádání až do našich dnů. Nastartoval tak proces mechanizace světa, který v sobě nesl staletími zárodek jeho oduševnění.

Vdecký pohled na nutnost a náhodu zde dostává jasné směřování ke striktnímu determinismu. Zakladatelé novodobé vědy ze starých aristotelovských přírodních ponechali jen jednu a to přírodní (causa efficiens), která předpokládala uznání prvního hybatele s přírodou v sobě samotném. Úrodnost jeví se přírodně byla tak nadlouho vyloučena.<sup>160</sup>

Toto pojetí oduševněného světa vedlo až k velkým krutostem páchaných na zvířatech i lidech od justiční praxe po vivisekce.<sup>161</sup> Vnitřní stavba živočicha byla důležitější než jeho vzhled a způsob života.

<sup>159</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 19

<sup>160</sup> Janko, Jan. *Věda v renesanci a novověku*, str. 40-43

<sup>161</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 51

Kauzalitu k vysvětlení svého systému použil i Leibniz. Jeho spirituální monády podléhají změnám vyplývajícím pouze z nich samých. Jejich vnitřním principem je Bůh. Zákon vnitřních principů je uskutečňován žádostmi, úctami a prostědky. Ale tělesa mají svůj zákon účinných principů a pohyb. Obě oblasti spojuje prestabilizovaná harmonie. Leibniz v dostatečném důvodu leží mimo kauzální řetězec nahodilých principů. On ani jeho předchůdci nerozlišovali mezi myšlenkovým důvodem a důsledkem a reálným účinkem a principem. Tento problém začala řešit až kritická filozofie hlavně Kanta a Huma.<sup>162</sup>

Leibniz předal karteziánské rozprostranosti substance i živou sílu, nadanou realizací sama sebe dle vlastních idejí, odrážejících vesmír.

Mnozí karteziáni na základě poznatků nových přírodních věd a lékařství museli připustit jistou oduševňovost hmoty. Leibniz došel k závěru, že vztah těla a duše se odehrává na stejném principu jako předjednaná harmonie monád. Živá síla monád je brzděna pasivním principem – látkou, tělem. Oduševnělé monády mohou jednat svobodně na základě spontaneity ducha, na základě jasných idejí, své rozumné podstaty bez tlaku zvenčí.

Ze svého principu lepšího vyvozuje zákon dostatečného důvodu, který nadřazuje teleologická hlediska nad mechanistické vysvětlování. Zákon ovládá naše empirické poznávání. Je zde opět návrat k aristotelovským principům a nadřazenost jemného ducha vůči hrubým mechanistickým zákonům. Rozlišuje dva druhy pravdy – pravdu rozumu a pravdu nahodilou (pravdu faktu). Jeho dvě pravdy se řídí odlišnými principy.

Nadřazenost monády duše spočívá v tom, že má jasnější ideje než ostatní monády v těle. Lidem i po smrti zůstává vzpomínka a v domě. To vysvětluje principem rychlejší výměny nižších monád ve sféře monády vládnoucí, která vede buď k zavinutí ke smrti, nebo k zvtěšení rozvinutí a tedy zrození. Lidem i zvířatům připisuje praexistenci. Již od stvoření světa existovali preformované zárodky organismů. Vztah mechaniky a klasické přírody vyřešil existencí dvou řádů v těle – mechanistická říše moci řízená přisobíci principy a říše moudrosti vysvětlovaná principy účelovými. Na rozdíl od Locka obdařuje rozum vrozenými idejemi. V polemice s Lockovým empirismem dokonce zastává názor, že kdo má dokonalé jasné ideje od Boha, ten nemusí vnímat. Nejsme nikdy zbaveni myšlenek.

<sup>162</sup> Pexidr Karel, Demjančuk Nikolaj. *Kauzalita*, str. 22



Každá představa je založena na dřívější, kterou si již nepamatujeme. Nepředpokládá však již vrozené platonské hotové ideje, jen vrozenou schopnost je tvořit.<sup>163</sup>

Na podklad úsilí o sjednocení Descartovy duality duše a těla se Malebranche pokusil o formulaci obecných zákonů Boží prozřetelnosti. Prostednictvím těchto zákonů se uplatňují příčiny jednotlivých jevů. V těchto okasionálních příčinách Bůh projevuje svoji vůli k tomu, abychom poznali přírodní zákony.<sup>164</sup>

Tento druh kauzality byl jakýmsi dogmatem, které umožňovalo lidem určité poznání světa. Až v 18. století se začaly objevovat kritiky tohoto systému. Vznikaly v ovzduší poklesu autoritativního vlivu církve. Začínají se objevovat deistické i ateistické názory. Konkrétní psychická fakta vedoucí k poznání byla podrobována empirickému induktivnímu zkoumání. To vedlo ke vzniku řady nových oborů. Kausalitou se nejduševněji zabývají představitelé francouzského osvícenství. Diderot zdrazňuje přirozené vývojové procesy. D'Alembert vidí pouze vztahy mezi empirickými fakty v duchu pozdějšího empirismu. La Mettrie a Holbach vykládají kauzalitu v duchu mechanického materialismu. I Lock v s Berkeley v pohled na kauzalitu zůstává bez podstatných změn.<sup>165</sup>

První, kdo podrobil příčiny kauzality podrobnému zkoumání, byl Hume. Svoji pozornost zaměřil na lidské vidění, lidský rozum. Obsahy lidské paměti nejsou identické se zkušeností získanou smyslovými orgány. Kauzální vztahy pomáhají vytvořit obsahy našeho vidění, které nejsou nebo nemohou být podporovány našimi smysly. Není zde apriorní myšlení, jen stále se opakující spoje mezi výskytem vidění a jevy reflektované zkušeností. Bez zkušenosti nelze vysoudit úroveň z příčiny. A proto také nelze nalézt poslední příčinu děje. Rozum pouze dokáže zkušenostní kauzální spoje náležitě zobecnit. Spoléhá na stejnotvárnost přírodního dění, ale kauzalitou okolního světa se nezabývá. Upozorňuje na to, že přírodní dění se velmi odchyluje od lidských sil a rozumového uvažování.<sup>166</sup>

Závěry, které vyvozujeme z empirické zkušenosti, vznikají na základě zvyku, bez ústí rozumu. Hume velmi podrobně rozebírá možnosti poznání síly, která působí příčinný vztah. Své úvahy uzavírá zjištěním: „*Marně jsme pátrali po nějaké ideji moci nebo nutného spojení ve všech zdrojích, kde podle nás by mohla vzniknout. Vidíme, že v jednotlivých*

<sup>163</sup> Janko, Jan. *Věda v renesanci a novověku*, str. 59-61

<sup>164</sup> Pexidr Karel, Demjančuk Nikolaj. *Kauzalita*, str. 11-22

<sup>165</sup> Tamtéž, str. 23-25

<sup>166</sup> Pexidr Karel, Demjančuk Nikolaj. *Kauzalita*, str. 25

*p ípadech p sobení t les nedovedeme nikdy, ani p i nejpozorn jším pátrání najít nic jiného než posloupnost d j za sebou a že nejsme s to pochopit sílu nebo moc, skrze niž p í ina p sobí, neboli n jaké spojení mezi ní a jejím domn lým ú inkem... Moc v le nad vlastními schopnostmi a ideami není ani o chlup pochopiteln jší, takže v celé p írod neexistuje jediný p ípad spojení, který bychom chápali. Zdá se, že všechny d je jsou naprosto nesouvislé a od sebe odd lené. Jeden následuje za druhým, ale nikdy mezi nimi nevidíme žádné pouto.<sup>167</sup> ...Zdá se, že jsou sdruženy, nikoliv však spojeny... Právem se považuje za neodpustitelnou troufalost soudit o celém p írodním d ní z jednoho, by p esného a spolehlivého pokusu. Když však jeden ur itý d j je ve všech p ípadech sdružen s jiným, zcela klidn p edpovídáme jeden, když se objeví druhý...Ten jeden nazýváme p í ina a druhý ú inek.<sup>168</sup> Jako první po Aristotelovi p edkládá dv definice p í iny. V první objektivn vyjad uje naši zkušenost, kdy: „...m žeme definovat p í inu jako v c, po níž následuje druhá a kde po všech v cech, podobných první, následují v ci podobné druhé...kde nebýt první v ci, neexistovala by druhá.“<sup>169</sup> A podle subjektivní zkušenosti lze formulovat druhou definici: „...p í iny jako v c, po níž následuje jiná a jejíž existence vždycky vede myšlení k v ci druhé.“<sup>170</sup>*

Nutnost kauzálního vztahu vyvozujeme dle Huma z d vod praktických úsp ch našeho konání. P ípadné odchylky lze vysv tlit p sobením jiných p í in.

V otázce nutnosti je p esv d en, že panuje stejný názor u všech lidí. I když tato otázka od v k p ivád la filozofy do bludišt temné sofistiky.<sup>171</sup> Kdyby nutná síla a její p írozený ú inek nebyly všeobecn p ípoušt ny, došlo by k promíchávání d j , že by ani dva d je se navzájem nepodobaly: „*Pak bychom mohli íci, že jedna v c následovala podruhé, nikoliv, že jedna v c byla zp sobena druhou. Vztah p í iny a ú inku by musel být lidem úpln neznám. P emýšlení a uvažování o p sobení p írody by bylo od té chvíle v koncích*<sup>172</sup>...*Naše p edstava nutnosti a p í innosti vzniká tedy ze stejnosti, již pozorujeme v p írodních úkazech.*<sup>173</sup> D kaz nalézá i v zákonitosti lidských vztah . Je toho názoru, že lidské vztahy jsou v celé historii

<sup>167</sup> Hume, David. *Zkoumání lidského rozumu*, str. 114

<sup>168</sup> Tamtéž, str. 115

<sup>169</sup> Tamtéž, str. 117

<sup>170</sup> Tamtéž, str. 118

<sup>171</sup> Tamtéž, str. 122

<sup>172</sup> Tamtéž, str. 123

<sup>173</sup> Tamtéž, str. 124

stejně: „*Chcete poznat city, sklony a život ek a íman ? Studujte povahu a skutky Francouz a Angli an ...*“<sup>174</sup>

Humovi pat í prvenství ve formulaci kauzálního myšlení oprošt něho od filozofické reflexe a založeného na empirické intuici. Jeho nový pohled na tyto zákonitosti ovlivnil následující generace v dc i filozof v etn Kanta.<sup>175</sup>

Kant potvrzuje Humovo stanovisko, že rozumem nelze pochopit možnost kauzality a dokazuje, že: „...*tyto pojmy i zásady z nich plynoucí jsou apriorní a p edzkušennostní a že jsou nepochybn objektivn správné, ovšem jen ve sfé e zkušenosti.*“<sup>176</sup>

Kant ve snaze eliminovat subjektivní hledisko kauzálních vztah je v lenil do svých apriorních poznávacích kategorií. Jejich existenci v mysli považuje za základ vzniku zkušenosti. P estože jsou jeho kategorie dnes již p ekonané a považované za p íliš um le vykonstruované, není Kantovi upírána zásluha na rozpracování tématu, které dodnes není filozoficky vy ešeno.<sup>177</sup>

P ínosem k ešení kauzálních vazeb byl Kant v pojem dependence (odvislosti). Nep ímo se vyjad uje o dependenci jako vztahu nezávislému na empirické zkušenosti. Vyslovil tak myšlenku všestrann jších obecn jších vztah . Kauzální vztah je pak jeden z druh obecné odvislosti. Jeho pravidlo p í iny a ú inku je odvozováno od ist rozumového apriorního pojmu (kategorie). Zd raz uje asov odvislou kauzální podmín nost. P sobení p í iny m že p etrvávat asov i p í trvání ú inku.<sup>178</sup>

Samotný zákon kauzality však poznáme jen ve vztahu k možné zkušenosti. Jeho t etí antinomie ukazuje kauzalitu aplikovanou nad hranici zkušenosti: „3. *Teze – Na sv t jsou p í iny ze svobody. Antiteze – Není svobody, všechno je p íroda.*“<sup>179</sup> Ta m že vést k uplatn ní svobody zvlášt v oblasti lidské morálky.<sup>180</sup> Ideu svobody dává jen intelektuálnímu vztahu p í iny k jevu jako ú inku: „*Svoboda tedy nep ekáží jevovému p írodnému zákonu, stejn jako p írodní zákon není na újmu svobod praktického užívání rozumu, které je spjato s v cmi o*

<sup>174</sup> Hume, David. *Zkoumání lidského rozumu*, str. 125

<sup>175</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 28

<sup>176</sup> Kant, Immanuel. *Prolegomena ke každé příští metafyzice, jež se bude moci stát vědou*, str. 121

<sup>177</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 29

<sup>178</sup> Tamtéž, str. 29

<sup>179</sup> Kant, Immanuel. *Prolegomena ke každé příští metafyzice, jež se bude moci stát vědou*, str. 164

<sup>180</sup> Pexidr Karel, Demjančuk Nikolaj. *Kauzalita*, str. 30

*sob , jakožto ur ujícími d vody.<sup>181</sup> ...Lze si tedy myslet - aniž bychom se octli v rozporu s p írodními zákony -, že rozumné bytosti i bytosti v bec, pokud je jejich kauzalita ur ována jimi samými jako v cmi o sob , mají schopnost vyvolat sami od sebe za átek ady událostí“.<sup>182</sup>*

Hegel pak inspirován orientálními naukami o protich dných silách tvo ící harmonii sv ta vytvá í obraz metafyzického života, kde kauzální podmín nost jednoho bytí je zprost edkována jiným bytím. Nutné bytí neboli substance je sama sebou a zároveň její proti ní stav nou negací.<sup>183</sup>

Schopenhauer zákon kauzality pod azuje zákonu dostate něho d vodu stávání se. P í inami jsou stavy objekt , jimž p edcházejí jiné zm ny. Ve shod s Kantem adí kauzalitu k apriorní myšlenkové form spolu s rozumovou formou prostoru a asu. Jejich pomocí pak z po itk vytvá í lov k objektivní sv t. Objektivní sv t je p í inou našich po itk , které vnímáme zcela intuitivn . Objektivní názor získává lov k práv prost ednictvím kauzality.<sup>184</sup>

Pozitivistická filozofie Johna Stuarta Milla ur uje dva p edpoklady definice indukce. Zobecná zkušenost je realizovatelná jen za p edpokladu uniformní stability p írodních d j , kdy každý jev je spojen s p edcházejícím. Toto jeho kauzální spojení p írodních jev , p edpokládající v p írod se vyskytující uniformity a zákonitosti, siln ovlivnilo metodologii p írodních v d. D raz na p írodní d ní byl d vodem toho, že Mill ve svém výkladu zahrnul široké spektrum otázek týkající se kauzality od mnohosti a souhrnu p í in po povahu náhody.<sup>185</sup>

Mill vyjad uje velkou úctu ke kauzalit . Jeho logické operace sm ují k poznání p í in: „Ze všech pravd vztahujících se na p írodní jevy jsou ty, které se vztahují na ád v následnosti, pro nás nejcenn jší. Na jejich znalosti je založena každá anticipace budoucích v cí a každá moc p sobit na tyto v ci k našemu prosp chu.“ (Mill 1843,45)<sup>186</sup>

Mill svojí logikou p edur il myšlenkové pochody darwinismu. Rozlišuje induktivní postupy a nižší logické operace, které spojují n kolik fakt v jeden celek. Nazývá je

<sup>181</sup> Kant, Immanuel. *Prolegomena ke každé příští metafyzice, jež se bude moci stát vědou*, str. 173

<sup>182</sup> Tamtéž, str. 174

<sup>183</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 31-32

<sup>184</sup> Tamtéž, str. 33

<sup>185</sup> Tamtéž, str. 34

<sup>186</sup> Rádl Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii v 19. století*, str. 89

koligacemi. Od induktivní logiky se liší úsilím o poznání přírody. I dnešní věda je přesvědčena, že koligace, nové pojetí vědy, neznamená nic, dokud neobjeví přírodu. Anglie již od dob Huma přemýšlí o přírodnosti, chce ovládnout přítomnost a připravit příznivou budoucnost.<sup>187</sup>

Biologické vědy na počátku 19. století byly zcela pod vlivem platonského idealismu. Formy organismů nevykazovaly žádné známky účelnosti. Byly jen smyslovým odrazem metafyzických idejí. Darwin zase naopak ve všem hledal účel. Forma organismu je důsledkem působení se životními podmínkami. Argyll a Nägeli viděli v Darwinově teorii teleologický základ. Rádl nazval darwinisty praktickými teleology, kteří teoreticky teleologii vyvraceli. Podle nich přirozený výběr všechny účelnosti převádí na slepé přírody. Rádl vidí největší přínos darwinismu v tom, že začal zkoumat nehybné ideální formy morfologů přímo v běhu života a zkoumal jejich účelné reakce na podněty. Tento směr pak formoval novou fyziologii, která převzala vedlejší roli ve zkoumání teleologie. Její ideologický mluvčí Eduard von Hartmann ve své *Filosofii nevdomého* se vyslovil pro kompromis mezi mechanistickým (anatomickým) a fyziologicko-teleologickým pojetím, zdrazující regulace a instinktivní jednání organismů.<sup>188</sup>

Herbert Spencer již ovlivněn vývojovou teorií Darwina nepřikládá kauzality dominantní postavení. Jeho absolutní hmota je oproštěna od jakéhokoliv vztahu. Spencerova koncepce vystihuje mimo jiné princip vzrůstající entropie.<sup>189</sup>

Druhá polovina 19. století je ve znamení vývojové teorie, v jejímž duchu je kauzalita odsouvána jako přezítý princip. Darwin dokázal to, o co se marně snažila Francouzská revoluce. Začalo se nové období nové vědy, etiky i náboženství. Darwin, Weisman a Haeckel byli nositeli nové myšlenky, která ovlivnila všechna odvětví života. Přírodovědci přinášeli důkazy proti exaktnosti Bible a Comte prohlašuje teologii za důtinskou vědu. Spencer odvozuje etické zákony z principu užitečnosti.<sup>190</sup>

Henri Bergson dokonce chce odsunout kauzalitu do abstraktních myšlenkových konstrukcí a vazeb. Nový pohled na kauzalitu přinášel filozofický holismus Johna Christiana

<sup>187</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II: Dějiny evolučních teorií v 19. století*, str. 89

<sup>188</sup> Tamtéž, str. 398-399

<sup>189</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 35

<sup>190</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II: Dějiny evolučních teorií v 19. století*, str. 388-389

Smutse. Vedle kauzálních vazeb existuje sí odvislostí prostorových, podřízených hierarchickému členění hmoty do různých funkčních celků.<sup>191</sup>

Po osmdesátých letech dochází ke krizi darwinismu. Americký lékař E. Montgomery upozorňuje na to, že účelnost života nelze odvozovat z nakupení nahodilostí. Organismus není nakupení buněk tkání a orgánů, ale jednotný, složený celek vztažený ke svému okolí. Virchovův žák G. E. Rindfleische upozorňuje na zdrženlivost vůči neprobádatelnému. První se zde objevuje název neovitalismus. V roce 1890 prohlašuje G. Wolff, že účelné na organismech nelze vysvětlit, ale připijmout jako prostý fakt. Roku 1899 P.N. Cossmann prohlašuje ve své metodologické studii teleologii za nehnutelnou maximu posuzování biologických jevů. Botanik J. Reinke odlišuje teleologické od slepých přírodních. Rozlišuje dva druhy sil: energetické přírodní síly fyziky a chemie a neenergetické s teleologickým působením. Ty dále dělí na systémové, dominanty a duševní. Systémové jsou odpovědné za strukturu organismu. Dominanty jsou sebevědomé síly organismu odpovědné za vznik živé bytosti z vajíčka a představují harmonii organismu. Zároveň tvoří společně s nejvyššími psychickými silami u lidí a vyšších zvířat.<sup>192</sup>

Po období jistého zavržení kauzality si v dějích domili složitost tohoto zvláště metodologického problému, který značně ovlivňuje výsledek každé vědecké práce začínající na empirickém základě. První, kdo postavil základy metodické práce v přírodních vědách na empirismu, byl Isaac Newton. Odlišoval skutečné příčiny (causae verae) od příčin, které nemají v přírodě místo (qualitates occultae), které nelze empiricky potvrdit. Přírodní dění, tedy i kauzalita, probíhá na základě neměnných přírodních zákonů, vyjádřených matematikou. Tato představa v určité modifikaci přetrvává dodnes.<sup>193</sup>

Ernst Mach byl jeden z prvních přírodovědců a filozofů 19. století, který princip kauzality podrobil důkladnému zkoumání. Příčinu a následek nepovažuje za přírodní zákonitosti. Jsou to jen konstrukty naší mysli ovlivněné naším očekáváním, nemající nic společného s přírodními zákonitostmi. Kauzalitu označuje za pouhý myšlenkový nástroj. Tvrdí dokonce, že neexistují ani přírodní zákony, pouze jednotlivé děje. Věda vytváří zákonitím, že společné a podobné zachytí do jednoho výrazu. Dochází k závěru, že matematika a fyzika nám pouze usnadňuje myšlenkovou činnost nahrazováním jednotlivých operací

<sup>191</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 36

<sup>192</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II: Dějiny evolučních teorií v 19. století*, str. 400

<sup>193</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 37

globálním úkonem. Stejně tak i instinktivně vyvinutá kauzalita má tuto ekonomickou funkci. Přírodní zákony pouze napodobují skutečnost pomocí pojmového kvantitativního výrazu. Celá naše zkušenost je podložena kauzalitou na základě naší zkušenosti.<sup>194</sup>

O vzniku a existenci světa uvažuje zcela materialisticky a popisuje jej jen prostřednictvím smyslu a pojetí. Vyjadřuje se tak kriticky k pojmu absolutního prostoru a času: „ *Absolutní prostor je metafyzickou fikcí, jelikož jej nelze našimi smysly postihnout, ... nikdo není oprávněn extrapolovat tyto základní pojmy nad hranici našich zkušeností... Pohyb může být rovnoměrný jen ve vztahu k jinému pohybu. Mluvit o pohybu samotném nemá žádný smysl.*“<sup>195</sup> Další vývoj fyziky šel však opačným směrem.

### 9.1 Kauzalita ve 20. století

Dnes fyzici usilují o nalezení alespoň jediného univerzálního zákona. Zatím má jen jakousi zárukou trvání přírodních zákonů je princip symetrie, který platí i v časovém posunu. Prakticky jde o symetrii kladného a záporného náboje nebo přitažlivých a odpuzivých sil. Zdá se, že tento princip nahradil kauzalitu.

Mikroskopický svět porušuje zákon o zachování energie, kdy některé neutrony nakrátko vznikají a hned zanikají, tím zanikají i ontologické filozofické zákony jednoznačnosti existence. Neplatí zde ani zákony empirie. Jsou připouštěny jakékoliv anomálie. Je zde i domněnka, že vesmír vznikl z ničeho.<sup>196</sup>

Determinismus alespoň ve smyslu pravděpodobnosti lze nalézt v matematických rovnicích určujících jeho chování. Fyzika se ale dnes více zabývá zkoumáním strukturálních projevů než podmínkami v časoprostoru.

Extrémem se jeví redukcionismus, na kterých přírodovědců, kteří přírodní dění stále odvozují z fyzikálních procesů a zákonů. Biologické vědy však zahrnují řadu vztahů, které vykazují znaky kauzality. Kauzalita umožnila po objevu nukleových kyselin DNA a RNA

<sup>194</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 38

<sup>195</sup> Dvořák, Rudolf. *Ernst Mach*, str. 27

<sup>196</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 48

studovat řídicí genetický mechanismus vývoje organismu. A nahradila tak dřívejší princip finality.<sup>197</sup>

Filozofie 20. století navazuje na Huma a Kanta. Pro její zkoumání je charakteristická mnohost přístupů a výklad kauzality. Je pojímána jako kvalita, proces, událost, rozmanitost nebo fakta.

Přístup ke kauzalitě je různý podle oboru. Mechanika zkoumá indeterministické procesy, přírodní vědy jsou stavěny na deterministických procesech a sociální vědy pí své snaze o deterministické úvahy spadávají do kvazideterministických neurčitých interpretací. Objevují se opět teleologická zdvojnásobení kauzality v souvislosti s životní silou. Jejich kritikou se zabýval L. Wright. V podstatě vyvrátil potřebu teleologických úvah. Je opět zkoumána redukce kauzálních událostí na nekauzální ve smyslu Humových asociací mezi událostmi. Logický pozitivismus odmítá uznat kauzalitu jako vlastnost přírody. Interpretuje ji jako možnosti vyvozování z jedné skupiny příčin k druhé skupině účinků.<sup>198</sup>

Reálnost a návaznost přírodních kauzálních vztahů a mentálních událostí eší představitelé kauzálního redukcionismu. (Davidson) Jím oponují ti, kteří ukazují na odlišnost přírodních sil a jejich myšlenkového odrazu. (McLaughlin).<sup>199</sup>

Uvnitř pozitivismu je kauzalita spojována s vědeckým vysvětlením pomocí teoretických pojmů, hypotéz, vědeckých zákonů a teorií. Výsledkem jsou kauzální vztahy mezi jevy a z nich vyplývající možné důsledky. Později Hempel v indukčním statistickém modelu ukazuje na pouhou pravděpodobnost předpokladu určité události v vědeckých zákonech. Carwright ukazuje na překonání této statistické povahy poukazem na konkrétní prostředí tedy kontext.<sup>200</sup>

Oproti těmto abstraktním vědeckým principům se objevují koncepce na základě empirické každodenní zkušenosti. Zde kauzalita je hlavním a nejjednodušším vztahem. Proto například Ducasse spojuje kauzalitu s konkrétním pozorováním v časoprostorové dimenzi.<sup>201</sup>

<sup>197</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 50

<sup>198</sup> Tamtéž, str. 51-52

<sup>199</sup> Tamtéž, str. 53

<sup>200</sup> Tamtéž, str. 55

<sup>201</sup> Tamtéž, str. 56



Empirismus se dále orientoval na studium jednotlivých vlastností kauzality, jako jsou asymetrie i zaměřenost od minulosti k budoucnosti. Zde je nutné použít i jiné postupy jako je například intuice. V posledních desetiletích jsou kauzální vztahy formulovány fyzikální terminologií. Filozofické práce pracují s tímto pojmovým aparátem. Klasické filozofické koncepty jsou již překonány a filozofie hledá nové.<sup>202</sup>

Na základě tohoto rozboru je možné nahlédnout i Monodovy úvahy a uvádět si lenitost rozcestí, na kterém stanula nejen molekulární biologie za života Monoda.

## **10 MONODŮV MATERIALISMUS A IDEALISMUS – MODEL KRYSTALU**

Monodova kniha za jiná sci-fi úvahou o počítači vyslaném na Zemi z Marsu, aby prozkoumal pozemské artefakty. Vychází ze své snahy o objektivnost a snaží se o zcela nezávislý pohled na rozdělení struktur zkoumaných objektů. Jinak bude posuzován oblépek, jinak krystal k emene, který však může být srovnáván s tělem vely a ta považována za nanejvýš dokonalý technický výrobek. Marocký programátor by tak mohl dojít k otázce: *„...zda vnitřní síly, jež živým bytostem propůjčují jejich makroskopickou strukturu, nemohly být stejné povahy jako mikroskopické interakce odpovědné za morfologii krystalů.“*<sup>203</sup> Monod si klade za úkol ve své knize odhalit vnitřní zdroj informací pro vnitřní autonomní determinismus tvořící strukturu živých bytostí. Tato práce však pátrá po kořenech jeho myšlenek a tak bude dále pojednáno o historickém vývoji názoru na vznik života, který byl vysvětlován procesem krystalizace.

### **10.1 Samoplození**

Ko eny myšlenky srovnání struktury živé hmoty s krystalem můžeme nalézt v hypotéze o samoplození, hypotéze logického dotažení karteziánské deterministické biologie. Tajemství vzniku života si vysvětlovalo lidstvo již od svého počátku. Mýty vyprávějí o

<sup>202</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 57

<sup>203</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 41

stvoření lidí z kamení a Boha z mořské pny. Aristoteles byl přesvědčen o zrodu žáby z bahna. Stejně tak alchymie usilovala sama o vytvoření člověka. Až do 19. století se věřilo ve všudypřítomnost života, v kamení i v bahně. Hledaly se prostředky k jeho probuzení. Ještě na konci 19. století Bütschli (1892) se pokoušel vyrobit živou hmotu z mýdlového roztoku smíchaného s benzínem. Důvodem k jeho pokusu bylo přesvědčení, že živá hmota vznikne smíšením dvou látek, které vytvoří novou strukturu podobnou cytoplazmě. Jiní se pokoušeli o cytoplazmu z cukru nebo soli a starého olivového oleje. Radium bylo považováno za kámen mudrců, který je schopen spontánního vzniku života. Krystalograf O. Lehmann popřel tekuté krystaly a jejich pohyby mu připomínaly základní projevy života.

V pozadí těchto objevů byl strach člověka ze své slabosti ve vesmíru. Od dob Koperníka každý nový objev vedl k úvahám o nicotnosti života, vznikajícího náhodně tam, kde dříve nebyl.<sup>204</sup> Toto téma se neustále vrací i do dnešní doby, aniž by se jakkoliv osvětlilo.<sup>205</sup>

Některí biologové na obranu proti tvrzení neexistence rozdílu mezi živou a neživou hmotou upozorují na základní vlastnosti života neslučitelné s vlastnostmi neživé hmoty:

1. Uspořádání z buněk
2. Účelnost procesů projevěná jako do sebe uzavřený celek. Jejímž důsledkem je korelace organických struktur a vlastností.
3. Život může vzniknout jen z života
4. Základními vlastnostmi života jsou látková výměna, dýchání, asimilace a disimilace, dráždivost, citlivost, chemická stavba z organických sloučenin uhlíku a bílkovin. Organické sloučeniny a bílkoviny vznikají v přírodě jen v živých bytostech.
5. Živou bytostí je rostlina, zvíře. Zvířecí orgány se soustředí dovnitř a rostlina je má obráceny ven (listy versus plíce). Z tohoto poznatku je vyvozen závěr, že neexistuje podstatnější rozdíl mezi rostlinnou a zvířecí. Můžeme je zvířetem bez orgánů, existují nezelené rostliny (houby), rostliny se pohybují a mají nervy a smyslové orgány.

<sup>204</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II: Dějiny evolučních teorií v biologii v 19. století*, str. 226

<sup>205</sup> Tamtéž, str. 482 (poznámky vydavatelů)

Avšak na nejnižším stupni je rozdíl těžko poznatelný. Krystaly se svým uspořádáním podobají schránkám, v kterých může žít živočišná buňka. Měchavka se podobá kapce vody. Tak jako píchnutí jehly vyvolá v této energii, tak otesání v nitroglycerinu způsobí explozi. Tato bádání pouze zakrývají fakt, že jedna látka žije a druhá nikoli.

Nkteří badatelé obrátili otázku a zkoumali hypotézu o vzniku neživé hmoty ze živé. Preyer v roce 1880 ve své ohnivé hypotéze vyslovil domněnku o ohromném organismu, kterým byla naše Zem ve stádiu hvězdy. Vydechovala zářící páry, tekoucí zlato bylo krví a meteory se živila. Dnešní zemská kůra je již jen mrtvolou. Podobně Zemi líčil i Bruno a Kepler. Platon označil hvězdy za nebeská zvířata.

Jiní zase označili život Ahasverem vesmíru, který bezcílně bloudí od planety k planetě, kde se na krátký čas rozvine. Po vychladnutí planety opět zmizí. Dokonce byly popsány meteority jako zkameněliny známých druhů zvířat.<sup>206</sup>

S ideou samoplození je spjata představa krystalizace buněk vycházející ze zkoumání romantických biologů. Takovéto samostrukturování předpokládal v 19. století i Theodor Schwann, biolog, který popsal živočišnou buňku včetně jádra. Domníval se, že jádro vzniká z bezforemného hlebu, v němž se tvoří dutinky vyplněné tekutinou a tyto se pak rozšiřují v prvky jednotlivých tkání. Jeho induktivní, vývojová a mechanická teorie popírala vitalistickou jednotu života v organickém světě. V základě života jsou jen spolupracující buňky: „*Organismus nemá v základu nějakou sílu působící podle určité ideje, nýbrž vzniká podle slepých zákonů nutnosti silami, které jsou právě tak dány existencí hmoty jako síly anorganické přírody. Protože elementární látky v organické přírodě se neliší od elementárních látek v přírodě anorganické, může základ organických jevů spočívat jen v jiné kombinaci látek*“.(Schwann 1839,226)<sup>207</sup> Původní myšlenkou, která jej vedla k této závěru, byla snaha prokázat souvislosti mezi rostlinou a živočišnou buňkou.<sup>208</sup>

Jak již bylo několikrát uvedeno, Monod vychází z tradice francouzské biologie, kterou poznamenaly Buffonovy organické molekuly sloužící ke složitým stavbám a přirovnávané ke krystalizaci. Tyto fibrily byly základem mnohých biologických teorií inspirovaných i Leibnizovými monádami například De Candolleho symetrický plán, již také zmíněný v kapitole o Buffonovi.

<sup>206</sup> Rádl Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II: Dějiny evolučních teorií v biologii*, str. 228

<sup>207</sup> Tamtéž, str. 74

<sup>208</sup> Tamtéž, str. 73-74

## 10.2 Monodova krystalická struktura DNA

Metafora krystalu vyjaduje nechu Monoda k celostním pohled m. Snaží se každý úkaz převést do molekuly. V du staví na platonských idejích, které vidí v invarianci. Bez těchto invariantů by nemohl pracovat.<sup>209</sup> Vzhledem k pravidelné struktuře molekuly DNA jí Monod přirovnává k vláknitému krystalu.

Od Schrödingera přejímá metaforu aperiodického krystalu. Schrödinger shrnuje dosavadní poznatky biologie a pouze na základě analogie s uspořádáním sociální společnosti je veden k této úvaze: „*Udivující schopnost organismu zamířit tok uspořádanosti na sebe sama a tak unikat rozpadu v atomový chaos - schopnost přitáhnout uspořádanost z vhodného prostředí - je zdá se dána přítomností 'aperiodických pevných těles', chromozomových molekul, které nepochybně představují nejvyšší stupeň dobře uspořádaného seskupení atomů, jaké známe - mnohem vyšší než u obvyklého periodického krystalu -, totiž seskupení atomů s individuální úlohou každého jednotlivého atomu a každého jednotlivého radikálu. Jsme zkrátka svdky skutečnosti, že existující uspořádanost představuje schopnost udržovat samu sebe a produkovat uspořádané procesy.*“<sup>210</sup>

Monodovy úvahy nad chováním neuspořádaných smisí molekul, jež svojí aktivitu získávají a projevují ve hledání svého partnera k výstavbě struktury, vedou k názoru, že u bakteriofága, kteří byli součástí jeho výzkumu, nachází mnohem vyšší míru složitosti než u krystalu. Přesto chemické integrace vedoucí se stavbě struktury nalézají shodnými jako u krystalu. I živé krystaly představují základní informaci ke konstrukci celku. Představují však pouhou možnost, celkový plán. Tímto zjištěním byl Monod přesvědčen, že vyřešil dávný spor mezi epigenetiky a preformisty. Neexistuje žádná předem připravená struktura, pouze plán, kterým se může sama o sobě bez dalších informací začít rozvíjet v celek. Informace jsou přítomné ale nevyjádřené. Tuto situaci hodnotí Monod teologickými termíny: „*Epigenetická výstavba struktury není stvořením, nýbrž zjevením.*“<sup>211</sup>

Sám přiznává pochybnosti o schopnosti této struktury řídit makroskopickou epigenezi orgánů. Zde by mohly úlohu proteinů převzít buňky. Ale je hluboce přesvědčen, že výzkumy povedou k závěru, že v základu vývoje je protein se svojí schopností rozpoznávat tvar a

<sup>209</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 176 (poznámky vydavatelů)

<sup>210</sup> Schrödinger, Erwin. *Co je život*, str. 116

<sup>211</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost. Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 95

specificky se vázat.<sup>212</sup> Zde auto i poznámek upozorují na Monodovu nechu k holistickému pohledu a pouštící reakci makroskopické struktury jako celku. Zavrhuje tím i schopnost živého organismu řídit sám sebe. Tuto možnost vyloučuje mechanistické pojetí přírody, která v povědomí Monoda stále přetrvává.<sup>213</sup>

### 10.3 Monodův idealistický materialismus

Monod je v podstatě zastáncem karteziánského pohledu na svět. Je přesvědčen o nutnosti hledání pravdy pouze ve vědě. Přesto přiznává, že kód vznikl a je udržován historicky. Nevyplývá z přírodních zákonitostí a není z nich odvoditelný. Tyto historické konvence však do vědy nepatří.<sup>214</sup>

Ladislav Kovář ve svém příspěvku poukazuje na pokračování tradice evropského racionalismu v metodologii Monodovy práce, která věří na neomezenou možnost lidského porozumění světu, v duchu lidské mytologické tradice, která vždy vyžadovala úplné vysvětlení světa.<sup>215</sup>

Techniky, které měla k dispozici věda v Monodově věku, prakticky směřovaly k redukcionismu. Ten usiloval o daleko větší zjednodušení světa, než dokázaly mýty, jak podotýká ve svém komentáři Ladislav Kovář.<sup>216</sup>

Sama 50. léta minulého století byla silně ovlivněna ideologií učení Engelse. Bílkoviny symbolizovaly život. Přirovnávány byly k pracujícím a hodnoty vytvářejícím proletářům života.

V jeho nesprávném názoru na rozdíl mezi živým a neživým hraje roli jeho východisko z termodynamického zákona. Krystal je v termodynamické rovnováze, a živý systém nikoli. Právě v tomto spoívá rozdíl mezi živým s neživým. Dosáhne-li živý organismus termodynamické rovnováhy, není již mezi živými. Monod však odlišuje krystalickou

<sup>212</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost. Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 95-97

<sup>213</sup> Tamtéž, str. 181

<sup>214</sup> Tamtéž, str. 65 a 185 (poznámky vydavatelů)

<sup>215</sup> Tamtéž, str. 243

<sup>216</sup> Tamtéž, str. 242

strukturu od živé pouze množstvím informace p enášené mezi živými organismy.<sup>217</sup> Tato jeho představa plánu a projektu, předváděném ve své struktuře a uskutečujícím se tvorbou artefakt, stojí v opozici proti nerovnovážnému systému udržujícímu se neustálým procesem.<sup>218</sup>

Jeho úvahy o termodynamice živých objektů ho vedou ke statickému metafyzickému názoru na termodynamiku života. I pro současného biologa není představitelné časové měřítko procesů nepřetržitě probíhající v rozvíjeném otevřeném systému. Monod rezignuje na čas a je schopen zkoumat jen to, co je tady a teď. Jen to lze mechanicky popsat. Opomíjí tak i celkový pohled na složitosti života.<sup>219</sup>

## 10.4 Monodova objektivita

Monod zastává názor, že objektivní věda musí vyhledávat invarianty, neměnnosti, aby dokázala vyslovit obecný zákon. Odstraněním ideálního prvku platonismu by se věda zhroutila. Je nutné hledat invarianty v nekonečnosti rozmanitosti. Za nejvyššího nepřítel vdeckosti pokládá snahu vykládat život a svět teleonomicky. V teleonomii vidí potvrzení animistických teorií. K animismu vede antropocentrický klam, spočívající ve filozofické soustavě a spatřující v živých bytostech nejdokonalejší produkty univerzální evoluce, jejímž nutným završením je člověk. Zvláště neodarwinisté obecně obviňují antropocentrické teorie zdrazující teleonomii v řádu ale i ty, kteří místo na objektivní racionalitu spoléhají na intuici. Monod se však s úctou vyjadřuje k Bergsonovi, jako ke klasikovi: *„Bergsonovu filozofii rozebírat nebudu (ona se k tomu ani nenabízí). Jako zajatec logiky a chabý v globálním intuitivním nazírání se cítím diskvalifikován. A je tomu jakkoliv, nepohlížím na Bergson v postoj, jako na nevýznamný, právě naopak. V domě i pod domem vzpoura proti rozumnému, ohled na id na úkor ega jsou známky naší doby, nemluví o tvorbě spontaneit. Kdyby byl Bergson použil nejasnějšího jazyka a „hlubšího“ stylu, dnes by se opřel.“*<sup>220</sup> Přesto Monod posléze chválí Bergsona za jeho tvořivou evoluční sílu, která vytváří nepředvídatelné objekty. Bergsonovi však vytýká jeho vitalistické přesvědčení, že evoluce je charakteristikou života samého. Monod ji považuje za náhodný projev nepřesnosti

<sup>217</sup>Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 42 a 268 (Autorský článek Borise Cveka)

<sup>218</sup>Tamtéž, str. 169

<sup>219</sup>Tamtéž, str. 133 a 268 (Autorský článek Borise Cveka)

<sup>220</sup>Tamtéž, str. 51

replika ního aparátu a ne za podstatu živých organism . Principem života je mechanismus zachování molekul. Molekula DNA je konstantou zachování živých organism od bakterie ke lov ku.<sup>221</sup>

Filip Jaroš ve svém p ísp vku k Monodovu postulátu objektivit y poznamenává: „*Do jisté míry je antropocentrická každá teorie a záleží jen na povaze doby, zda tento p ívlastek dostane Marxova dialektika nebo Monod v mechanicismus.*“<sup>222</sup>

Monodova objektivita je vzešlá z mechanicistické fyziky Galilea a Descarta a aplikovaná na biologii. Soustavn ě popírá teleonomické principy p esahující život jednoho organismu. Usilovn ě obhazuje postulát objektivit y: „*Není zp sobu jak se ho zbavit, dokonce ani zkusmo a by jen do asn , aniž bychom opustily oblast samotné v dy.*“<sup>223</sup> Dále však p ípouští že: „*nás objektivita nutí teleonomickou povahu živých organism rozpoznávat, nutí nás p ípustit, že jejich struktura a chování, jež p sobí cílen , realizují a sledují n jaký zám r. Zde tedy zdánliv ě tkví hluboký epistemologický rozpor a v samotném tomto rozporu se vlastn ě rodí biologie. Jde o to vy ešit problém, je-li jen zdánlivý, anebo ukázat, že je zcela ne ešitelný, je-li tomu vskutku tak.*“<sup>224</sup>

Neodarwinistické paradigma tvo í sv j vlastní logický prostor, nep átelský logice p esahující zjeté koleje uvažování. Tento neodarwinismus pak totalitn ě uchopoval sv t. V deckost byla srovnávána s pravdou i s etikou: „*Postulát objektivit y, aby mohl ustanovit normu poznání, definuje jedinou hodnotu, a tou je objektivní poznání jako takové. P íjmout postulát objektivit y znamená tedy základní etickou zásadu: etiku poznání...Etika poznání se lov ku nevnucuje. Naopak, on je tím, kdo si ji zakládá, vytvá eje z ní axiomaticky podmínku authenticity pro každou rozpravu a každou ěinnost...Této etice - zakladatelce poznání – vd í tyto spole nosti (sou asné utkané v dou) za své materiální prost edky. Za svou morální slabost vd í zase t m soustavám hodnot, které byly samotným poznáním vyvráceny, jichž se však spole nosti neustále dovolávají.*“<sup>225</sup>

Filip Jaroš ve svém p ísp vku k Monodov ě objektivit ě upozor uje na absenci intuice, získané na základ ě historické zkušenosti.

<sup>221</sup>Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 314 (Autorský článek Filipa Jaroše)

<sup>222</sup> Tamtéž, str. 315 (Autorský článek Filipa Jaroše)

<sup>223</sup> Tamtéž, str. 48

<sup>224</sup> Tamtéž, str. 48

<sup>225</sup> Tamtéž, str. 160

Monodova objektivistická metoda se stává souasn etikou a východiskem pro politické úvahy. Otázka o povaze života je otázkou etickou. Monod postavil odvážný most mezi porozuměním n kolika d j m na molekulární úrovni života a fenomén života jako takového.

Hlavní p edností objektivního p ístupu je skute nost, že umož ňuje snazší orientaci ve sv t , ve kterém již máme intuitivní p edporozum ění. V decké mýty zatla ily p edporozum ění do pozadí historie a povaha sv ta je p evypráv ěna racionalistickým v deckým jazykem. Což vede k od vodn ění absence smyslu ve vlastním konání euroamerické spole nosti.<sup>226</sup>

Již byl zmín ěn názor, že dnešní v da ve snaze vyhnout se historické zkušenosti p etvo ily i p vodní darwinistické evolu ění vypráv ění v op tovné ideje racionalistické a tedy striktn ě objektivní v dy.

Anton Markoš objas ňuje ve svém komentá ě ke Kauffmanov ě knize *tvrtý zákon* subjektivní d vody v dc ě odmítání darwinismu. Darwin v podstat ě p íšel s p íb ěhem, který nevysv tloval, pouze interpretoval. Ukázal sv t, který vymýšlí nová pravidla a zákonitosti. Jeho jednotky nelze redukovat do jednoduchých a tak objektivních pravidel a zákon ě. Vystoupení Darwina rozd ělilo v dce do t ě skupin. V první skupin ě jsou v dci striktn ě odd ělující v decký sv t a oby ejný život. Do druhé skupiny pat ěí v dci s hlubokou pokorou p ed sv tem a jsou si v domi omezenosti v deckého vysv tlení. T ět ě skupina v dc ě v í ve všemocnost v dy schopné objasnit ontologické základy svých objekt ě. Tito scientisté v í v bez asové nem ěnné zákony, které má v da za úkol odhalit. Cht ějí fyzikalizovat biologii podle p edem daných princip ě. Náhoda pro ň znamená jen nedostate ě v d ění nutící k prozatímním statistickým metodám. Zabývají se základními entitami, jako jsou atomy, molekuly a geny, které jsou v posledku deterministické, řízené nem ěnnými zákony. Ve stejné zákony v í i vitalista Driesch. Jsou zde i jiné veli iny, které nelze redukovat na základní úrove ň nap ě entelechie, kterou však v posledku p íazuje k fyzikálním ěnitel ěm jako je p ítažlivost a tíha. Jeho stále nezodpov zená otázka o p vod ě makroskopické reprodukovatelné morfologie, drží vitalismus ve v d ě dodnes.

---

<sup>226</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 316-320 (Autorský článek Filipa Jaroše)



Vitalisté a scientisté však nedokázali mezi sebe přijmout evolucionisty, u lidí o slepé náhodě opovrhující scientistickou objektivitou i vitalismem se svým deterministickým cílem. Historická událost vzdoruje redukci na zákon. Vitalisté prozatím ustoupili. A scientisté s evolucionisty vsadili své principy do newtonovských zákonů a vznikl tak nový směr - neodarwinismus. Evoluce v biologii uznala základní popisnou rovinu, ze které mohou vycházet zákonitosti tj. úroveň genů a druhá skupina připustila náhodu v podobě nepředvídatelné mutace genů. A tak mohl Monod bez obav a námitek evolucionistů prohlásit, že *buď je vsak strojem*.<sup>227</sup>

## 11 NÁZORY SOUČASNÍKŮ MONODA

Poincaré v roce 1958 vidí dále než redukcionismus jeho doby a říká: „*Přestože jsou všechny části vesmíru do jisté míry zetřené, každý jev není úinkem jedné příčiny, ale výsledkem nekonečného počtu příčin*“.<sup>228</sup>

Ve stejné době, kdy Monod vydává svoji Náhodu a nutnost, vychází Prigogine se svým úvodem do termodynamiky nezvratných procesů. Jeho otevřeně nerovnovážné procesy nasmlouvaly biologii podobně jiným směrem. Názor, že živé systémy jsou termodynamicky v nerovnováze a mohou se udržovat jen neustálým procesem vedoucím k určitému přírůstku negativní entropie na úkor okolního prostředí, byl ve své době znám. O tomto pohledu na termodynamiku se však Monod ve svém díle nezmiňuje.<sup>229</sup>

Prigogine v reakci na Monoda navrhuje tzv. nulovou smlouvu, která nebude animistická ani deterministická ale bude dynamicky reflektovat v otevřené diskusi.<sup>230</sup> Midgley v roce 1992 prohlásil, že v obou vychází ze stejného racionalismu jako náboženství a na svých deistických základech v domění nevdomstává dodnes. Prigogine popisuje starou smlouvu, ve které byly rozděleny otázky. Náboženství zodpovídalo za otázku proč. Vysvětlovalo smysl a přívod stvoření. Otázky jakým způsobem došlo ke stvoření, jaká je povaha světového řádu, podstata hmotné skutečnosti byly ponechány v dluhu. Její problémy však byly také abstraktní

<sup>227</sup> Kauffman, Stuart. *Čtvrtý zákon*, str. 248-9 (doslov Antona Markoše)

<sup>228</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 242 (Autorský článek Ladislava Kováče)

<sup>229</sup> Tamtéž, str. 251 (Autorský článek Jaroslava Drobníka)

<sup>230</sup> Tamtéž, str. 269 (Autorský článek Borise Cveka)

matematické, logické a racionální zákonitosti. Objevné lidé žili z víry, praktické morálky, mýtu a kultury. Tato smlouva byla porušena příchodem darwinismu, který nahradil racionalistické a abstraktní principy přímým o náhod, událostech, štěstí, boji, stětech a stídání epoch. Dohoda byla porušena odpovědí na otázky odkud a pro. Největším projevem bylo zrušení smyslu a cíle. Přesto se této vědomě vytláčit k esanství. Přestože se dnešní věda považuje za evolucionistickou, značně se odchytila od převodní myšlenky. Stojí opřít na racionalistických základech. Snad jediný, kdo na tuto skutečnost poukázal, byl Rádl. Ukazuje také na analogii životů o evolucionismu a životů o Kristu, které obě byly rozpuštěny v institucích a dogmatech.<sup>231</sup>

Novověká věda rozumově uchopovala světový řád, ve který Darwin nevěřil. Jak bylo již zmíněno, věda musí zůstat i bezduchou deistická. Newton, Kepler i Einstein měli problémy s pojetím Boha. Ateismus evolucionistů popírá tuto bezspornou racionalitu světa, která jej vysvětlovala. Evolucionisté nabízejí jednotu otevřeného přímého, který světový řád a smysl teprve ustanoví vytvářením dalších lidstva. Vysvětlují harmonii života, který se podobá lidské každodennosti. Dodnes Západ plně nepřijal tuto náhradu jednoty v sebe narativní konsistencí.<sup>232</sup>

Za současníka Monoda lze pokládat i představitele zcela protichůdného pohledu na biologii Adolfa Portmanna. Byl posledním předkem specifické německé národní biologie, která zvláště ve svých koncepcích do poloviny 19. století zdůrazňovala celistvost, komplexnost a autonomii organismu. V této poválečné době diskreditace německé vědy byl Portmann považován za představitele okrajových vědeckých názorů nezapadajících do paradigma doby. Dnešní biologie mu však zařadí naslouchat. Portmann nesouhlasil s vládnoucím názorem, že za biodiverzitu jsou zodpovědné geny snažící se prosadit při rozmnožování. Naopak živý organismus je hodnotou sám o sobě. Svojí sebereprezentací utváří sebe i své okolí.<sup>233</sup>

Portmann i Prigogine ukazují další možný směr vývoje biologie, který teprve dnešní věda zařadí uchopovat se později, ve kterém muselo dojít k uznání selhání metod vládnoucího paradigmatu zahrnující i Monodovu molekulární biologii.

<sup>231</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl II: Dějiny evolučních teorií v biologii v 19. století*, str. 472 (poznámky vydavatelů)

<sup>232</sup> Tamtéž, str. 474 (poznámky vydavatelů)

<sup>233</sup> Komárek, Stanislav. *Adolf Portmann*. Vesmír [on line]

## **12 POHLED DNEŠNÍCH BIOLOGŮ A FILOZOFŮ NA PROBLÉM DETERMINISMU**

Fatima Cvrková v epilogu svého příspěvku k *Náhodě a nutnosti* objasňuje cíle dnešní molekulární biologie, kterou nezajímá již molekulární mechanismus. Ten je invariantní jako součástky mechanických strojů. Současně však hledá okolnosti, za jakých vznikají signály mezi geny. Její metody se přibližují metodám kybernetiky nebo neurobiologie. Je objevena inteligence, která je schopná se rozhodovat i v nestandardních situacích na základě analogie s minulou zkušeností.<sup>234</sup> Tato obecná vlastnost je nalézána i u rostlin. (A. Trewavas 2003,2005)<sup>235</sup> Vědci nám umožňují se orientovat ve světě pomocí modelů a map. Svět není objektivní realita, kterou popisuje svět, ani jediným zdrojem mravnosti, hodnot a smyslu. My nejsme nesvéprávné loutky slepé náhody, odkázané na nevyhnutelný tlak vnějších sil.<sup>236</sup> Fatima Cvrková svoji úvahu uzavírá slovy: „*Je-li náš úkol přetrvat stejně málo jako náš úkol, máme možnost volby: ani království ani temnotu - ale zabydlování světa (také za pomoci v deskových map) tak, aby nám byl domovem.*“<sup>237</sup>

Profesor biologie Ladislav Kovář rozebírá problém kauzality z pohledu termodynamického zákona. Kauzalita, jak rozebírá v uvedeném sborníku, není synonymem determinismu, ale je projevem platnosti 2. věty termodynamického zákona. Klasická newtonovská fyzika je deterministická, ale není kauzální, protože její rovnice vyjadřují rovnost. Kauzalita je asymetrická, přičemž vždy předchází úroveň, nikdy naopak.<sup>238</sup>

Kauzální síť na úrovni genů a proteinů překračuje hranice lidského pochopení stejně jako modely sociální, ekonomické i politické. Tato situace znepokojovala Maynarda Smithe, který ji v roce 1992 komentuje takto: „*Vzniká nebezpečí, že svět, kterému nerozumíme, nahradíme modelem, kterému nebudeme rozumět.*“<sup>239</sup>

Extrémem se však jeví redukcionismus, na kterých přírodovědcích, kteří přírodní dění stále odvozují z fyzikálních procesů a zákonů. Biologické vědy však zahrnují řadu vztahů, které vykazují znaky kauzality. Kauzalita umožnila po objevu nukleových kyselin DNA a

<sup>234</sup> Markoš Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 205

<sup>235</sup> In: L. c.

<sup>236</sup> Tamtéž, str. 208

<sup>237</sup> Tamtéž, str. 209

<sup>238</sup> Tamtéž, str. 241

<sup>239</sup> Tamtéž, str. 243

RNA studovat řídící genetický mechanismus vývoje organismu. A nahradila tak dřívější princip finality.<sup>240</sup>

Molekulární biologie dnes objevuje nové partikulární poznatky, které nikdo neumí dát dohromady. Mluví se o krizi biologie a potřebě nových konceptů a obecných principů. Molekuly se chovají složitěji než by se zdálo z Monodova textu. V budoucnu vše souvisí se vším. Monodův redukcionismus je únosný stále méně a méně.<sup>241</sup>

Dnes fyzici usilují o nalezení alespoň jediného univerzálního zákona. Zatím marně. Jakousi zárukou trvání přírodních zákonů je princip symetrie, který platí i v časovém posunu. Prakticky jde o symetrii kladného a záporného náboje nebo přitažlivých a odpuzivých sil. Zdá se, že tento princip nahradil kauzalitu.

Mikroskopický svět porušuje zákon o zachování energie, kdy některé neutrony nakrátko vznikají a hned zanikají, tím zanikají i ontologické filozofické zákony jednoznačnosti existence. Neplatí zde ani zákony empirie. Jsou připouštěny jakékoliv anomálie. Je zde i domněnka, že vesmír vznikl z ničeho.<sup>242</sup>

Determinismus alespoň ve smyslu pravd podobnosti lze nalézt v matematických rovnicích určujících jeho chování. Fyzika se dnes více zabývá zkoumáním strukturálních projevů než podmíněností v časoprostoru.<sup>243</sup>

Dnešní evoluční biologie nepopírá snahy o potvrzení i vyvrácení determinace evolučního vývoje. Vytváří řadu rovnic k výpočtu pravd podobností výskytu určitých genetických fixací. Vzhledem k tomu, že množství faktorů ovlivňujících genetický vývoj je nepevné množství, nelze tento problém v souvislosti vyřešit. Vývojová biologie stojí dnes mezi Monodovou molekulární a klasickou biologii nebo paleontologií. Jejím hlavním cílem je historická rekonstrukce procesů, které vedly ke vzniku rozmanitých ontogenetických pochodů a taktických plánů.<sup>244</sup>

<sup>240</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 50

<sup>241</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 267 (autorský článek Borise Cveka)

<sup>242</sup> Pexidr, Karel; Demjančuk, Nikolaj. *Kauzalita*, str. 48

<sup>243</sup> Tamtéž, str. 49

<sup>244</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 203 (autorský článek Fatimy Cvrčkové)

Dnešní molekulární biologové jsou uvězněni ve svých zkoumáních vzorků DNA, že je jedinou živou bytostí, se kterou přijdou do styku, jsou bakterie pomnožující úseky DNA. Chemie a informatika jsou obory, ze kterých vycházejí. Ty ze své podstaty ani nemohou zahrnovat souvztažnost a formu živých bytostí.<sup>245</sup>

Situaci dnešní biologie shrnul Anton Markoš v doslovu ke Kauffmanovu čtvrtému zákonu. Domnívá se, že biologie prožívá nyní podobnou krizi jako ve třicátých letech dvacátého století a spíše je k nové syntéze poskládané z názorů Kauffmana, Dawkinse, Wilsona a Ridleyho. Naznačuje i jistý návrat vitalismu i méně hanlivý organicismus. Tyto směry se snaží srovnat s dosud vládnoucími scientistickými a evolucionistickými. Ke svým hypotézám dospívá konfrontací dvou autorů pojednávající o životní síle i energii s časovým odstupem jednoho sta let. Oba definují život jako vynalézání bez výtýčených hranic. Hranice nelze vytýčit z důvodu zakotvenosti života u Bergsona ve světě a u Kauffmana v biosféře.<sup>246</sup>

## 13 ZÁVĚR

Biologie se dnes stala předním oborem a ve svých základech používá poznatky kvantové mechaniky a chemie. Z tohoto pojetí výslovně vyplývají její základní otázky o náhodě a nutnosti. Díky jejímu vývoji podstatně karteziánskému založení by nutnost odpovídala určité kauzalitě jevu. Kvantová mechanika je však založena na náhodě.

Teleonomie tedy finalita provázela i evoluční teorii od jejího počátku. Lamarck prohlásil, že evoluce je změnou od jednoduššího k složitějšímu. Teprve Darwin prohlašuje, že evoluce je změnou vlastností v přírodě.

Největší záhadou zůstává vysoce organizovaný systém přenosu genetických informací. Příčina tohoto procesu skýtá odpovědi na řadu otázek. Molekulární biologové zde hledají intuitivně teologický smysl evoluce nebo obhajují absolutní náhodu genetického přenosu i vidí v evoluci obojí náhodu i nutnost.

<sup>245</sup> Rádl, Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku: Díl I.: Od renesance na práh 19. století*, str. 440 (poznámky vydavatelů)

<sup>246</sup> Kauffman, Stuart. *Čtvrtý zákon*, str. 251 a 253 (doslov Antona Markoše)

Finalismus je však silně zakořeněnou ideologií od Aristotela, který ji považoval za konečnou příčinu. Bergson a i konečně Kant jsou přesvědčení o vnitřní hybné síle zdokonalující již existující druhy.

Monod se pokusil o spojení náhody a nutnosti. Živé bytosti jsou nadány projektem, plánem, který je dán ve své struktuře a uskutečňuje se skrze své fungování. Ale sám vznik života považuje za absolutní náhodu. Osud je psán souběžně s událostí, nikoliv před ní.

V samotném případě DNA do další budovy je podstata karteziánství – buďka je strojem. Je to jednosměrný vztah do sebe uzamčený, řídicí svrchovaný všechny životní projevy, zaujímající v životě svatou a tu jakési transcendentální, božské postavení.

Novější vývoj biologie přináší nové poznatky takovou měrou, že se hovoří o krizi a potřebě nových kontextů a obecných principů. Je zcela nepochybné, že v budoucím všechno souvisí se vším. Tyto kauzální vztahy jsou zatím neprobádané a hovoří tak ve prospěch jisté nutnosti.

Monod vidí život jako sériovou výrobu sama sebe, plně automatizovanou. Realita života však na tomto není založena.

Na Monodovy závěry navázal fyzikální chemik Ilya Prigogine a filozofka Isabella Stengers. Přinesli podněty, které nebyly dodnes dle sledně využité. Prigogine zdůrazňuje tvůrčivost hmoty, která je v termodynamické nerovnováze. Život není řízen náhodou ale termodynamickými nevyhnutelnými zákony. Popisuje masivní samoorganizaci zahrnující fyzikální i chemicky předeterminované disipativní struktury. Tím je možné vysvětlit i relativně malé počet genů. Samoorganizace není jen v principu jev přírodních věd ale i kulturních a sociálních.<sup>247</sup> Zde by opět našla uplatnění i Bergsonova tvůrčí síla.

Jedním z cílů této práce bylo ukázat obsah paradigmatů, která o sobě vždy prohlašuje, že je objektivní aniž si sama uvědomuje jak hluboce je ovlivněna dogmaty společnosti. Jak uvádí Stanislav Komárek ve svých *Djinách biologického myšlení*, paradigma si vytváří své vlastní metody, vychovává vlastní zastánce, vymezuje své protivníky do sféry pavů, to vše často v politickém kontextu. Ale jejím zastáncem v nekonfliktním

<sup>247</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 236

bezpečí a nedostatku sebereflexe hrozí ustrnutí v myšlenkových stereotypch a odcizení svému poslání.<sup>248</sup>

Dále Stanislav Komárek upozoruje na velkou moc v dy o život , zabývající se nejdležitějším pojmem i faktorem každého tvora lovka nebo zvířete i rostliny. Biologie je a byla zneužívána k legitimaci společenských pořádků vedoucí až k dogmatům o etice a morálce. A nemusí se jednat jen o lysenkovskou biologii. Wilsonova sociobiologie pojednává o egoistických jednotkách prosazujících se bez ohledu na prostředí, připomínající „etiku“ dnešního rvačského ekonomicky podnikavého světa. Stejně tak můžeme srovnat novový mechanicismus s politickým aparátem absolutistických vlád.<sup>249</sup> Jak dále Stanislav Komárek poznamenává, strach o devastaci lidské psychiky se navenek projevuje úsilím o zachování přírodního prostředí a vznikem ekologických aktivit.<sup>250</sup> Obecně lze konstatovat, že každá společnost si vytváří takové podmínky, které pomáhá utvářet smysluplný a uzavřený celek.<sup>251</sup> I Darwinova teorie mohla vzniknout jako odraz rvačské společnosti viktoriánské Anglie, kdy přežije jen ten schopnější. Došlo ke ztotožnění přírodních zákonů se sociálními. To se stalo hlavním důvodem nadšeného přijetí tohoto učení na rozdíl od Lamarckovy teorie. Přestože oba učení ve stejný princip dědičnosti získaných vlastností.<sup>252</sup>

Monod svojí prací inspiroval Dawkinse ke koncepci sobeckého genu. Oba učence k jejich objevům i názorům značně inspirovalo i sociální prostředí. Velmi fundovaně se tímto problémem zabývá francouzský biolog Richard C. Lewontin , který u nás vydal své eseje pod názvem *Biologie jako ideologie*. V jádru jeho myšlenek se skrývá boj proti názoru, že se: „... v ní sestává z jednoduchých objektivních pravd a že budeme-li naslouchat biologům, dozvíme se všechno o existenci lovka.“<sup>253</sup> Je přesvědčen, že na vědecké výsledky mají hluboký vliv zájmy společnosti: „V dětech se lovci nerodí, přichází na svět jako společenský tvor mající kořeny v rodině, ve státě v produktivní struktuře a pohlíží na přírodu skrze brýle, které mu nasadila jeho vlastní společenská zkušenost.“<sup>254</sup> Ideologický vliv společnosti je však tak skrytý, že si její vliv ani sami neuvědomují. Dokonce i zpřesňují daného jevu

<sup>248</sup> Komárek, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*, str. 9

<sup>249</sup> Tamtéž, str. 10-11

<sup>250</sup> Tamtéž, str. 96

<sup>251</sup> Tamtéž, str. 17

<sup>252</sup> Tamtéž, str. 66

<sup>253</sup> Lewontin, Richard. *Biologie jako ideologie: Za co mohou naše geny?*, str. 8

<sup>254</sup> Tamtéž, str. 9

koresponduje s postojem společnosti na začátku zadání v dekadního úkolu a tím upevňuje zpětně ideje společnosti.<sup>255</sup>

Monodova náhoda je náhodou ontologickou plná zatím neuchopitelných zákonitostí. Pokouší se o odpověď na Darwinovy otázky, zda má evoluce v sobě zakódován směr a smysl. Vychází z Bergsona a označuje ji za nepředvídatelnou a tvůrčiny naprostých novostí. Nepřipouští však životní elán. Nalézá jen mechanismus udržování, konzervování nemennosti a invariance. Na základě toho vznáší požadavek naprostého přehodnocení základní etiky, která odráží existencialistickou skepsi Monodovy doby.

Monodova invariance měla být výzvou k přijetí evoluční moudrosti, spočívající v pochopení, že jsme jako lidstvo dospěli do své ultimátní fáze. Evoluce nás obdařila sebeuvědoměním, vědou, humanistikou a uměním. Uvědoměním si těchto výsad máme lidstvo determinovat svoji budoucnost jako krásnou a vzrušující.<sup>256</sup> Genovou invarianci lze chápat také jako pouhé hranice, ve kterých se odehrává individuální vývoj jedince zcela závislý na jeho volnosti a svobodě.

V souvislosti se starou a novou smlouvou se naskýtá otázka, zda by nebylo lépe studovat nejdříve otázku proč a teprve poté otázku po jak. Tajemné proč v sobě skrývá stále nedořešenou polemiku o teleonomii, náhodě a nutnosti. Bude-li někdy plně zodpovězeno, najde i v dávná zatím skrytá řešení, která budou v souladu se smysluplným naplněním a cílem života.

<sup>255</sup> Lewontin, Richard. *Biologie jako ideologie: Za co mohou naše geny?*, str. 18

<sup>256</sup> Markoš, Anton, ed. *Náhoda a nutnost: Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*, str. 244 (autorský článek Ladislava Kováče)



**Seznam literatury:**

- BERGSON, Henri. *Vývoj tvořivý*. Praha : Jan Laichter, 1919.
- DVOŘÁK, Rudolf. *Ernst Mach*. Praha : Prometheus, 2005. ISBN 80-7196-280-5
- FLEGR, Jaroslav. *Úvod do evoluční biologie*. Praha : Academia, 2007. ISBN 978-80-200-1539-6
- GRIBBIN, John. *Pátrání po dvojité šroubovici: Kvantová fyzika a život*. Praha : Columbus, 2006. ISBN 978-80-7249-193-3
- HUME, David. *Zkoumání lidského rozumu*. Praha : Svoboda, 1972.
- JAHN, Ilse, *Geschichte der Biologie*. Berlin : Spektrum, Akad. Verl., 2000. ISBN 3-8274-1023-1
- JANKO, Jan. *V dávné renesanci a novověku*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2006. ISBN 80-7043-523-2
- KANT, Immanuel. *Prolegomena ke každé pravděpovědné metafyzice, jež se bude moci stát vědou*. Praha : Svoboda - Libertas, (2. vyd.)1992. ISBN 80-205-0310-2
- KAUFFMAN, Stuart. *tvrdý zákon*. Praha : Paseka, 2004. ISBN 80-7185-636-3
- KOMÁREK, Stanislav. *Dějiny biologického myšlení*. Praha : Vesmír, 1997. ISBN 80-85977-10-9
- LEWONTIN, Richard. *Biologie jako ideologie: Za co mohou naše geny?* Brno: Jota, 1997. ISBN 80-7217-012-0
- MARKOŠ Anton, ed. *Náhoda a nutnost. Jacques Monod v zrcadle dnešní doby*. červený Kostelec : nakl. Pavel Mervart, 2008. ISBN 978-80-86818-66-5
- OREL, Vítězslav. *Gregor Mendel a počátky genetiky*. Praha : Academia, 2003. ISBN 80-200-1082-3
- PEXIDR, Karel; DEMJANČUK, Nikolaj. *Kauzalita*. Plzeň : Aleš Benk, 2009. ISBN 978-807380-128-1
- RÁDL Emanuel, *Dějiny biologických teorií novověku. Díl I.: Od renesance na práh 19. století*. Praha : Academia, 2006. ISBN 80-200-1363-6
- RÁDL Emanuel. *Dějiny biologických teorií novověku. Díl II.: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*. Praha : Academia, 2006. ISBN 80-2001393-8

SARTRE Jean-Paul. *Existencialismus je humanismus*. Praha : Vyšehrad, 2004. ISBN 80-7021-661-1

Schrödinger, Erwin. *Co je život? Duch a hmota K mému životu*. Vysoké učení technické v Brně, 2004. ISBN 80-214-2612-8

Internetové zdroje:

KOMÁREK, Stanislav. *Adolf Portmann*. Vesmír [on line ]. 1997, ro . 76, .12 [vyšlo 1997-5-12; cit. 2012-27-3]. Dostupný z WWW: <http://vesmir.cz/clanky/clanek/id/3123> ISSN 1214-4029

TEORIE CHAOSU, výklad hesla. Wikipedie [on line]. [cit. 2012-15-4]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Teorie\\_chaosu#Historie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Teorie_chaosu#Historie)>

## ***Resumé***

The Thesis discusses history of biology from 19th century and is focused on France biology. The one of the last scientists affected by national tradition was Jaques Monod, the creator of molecular biology. The considerable attention is devoted to the history of development the following views. The causality, necessity, invariance and coincidence, which is correspondent with the name Monodo's work Chance and necessity. The analysis of the history biologic sciences is aimed to the cultural, political and social influence of the scientist's opinions for the evaluation his discoveries of the society.