

NIKTORÉ FILOZOFICKÉ PROBLÉMY DIALEKTICKÉHO MATERIALIZMU V GENETIKE

MÁRIA GABRIELA OSTROLUCKÁ, „Arborétum Mlyňany” — Ústav dendrobiológie SAV

OSTROLUCKÁ, M. G.: Some Philosophical Problems of Dialectical Materialism in Genetics. *Filozofia* 31, 1976, No 3, p. 300—311.

The paper pays attention to the methods of research of genetic material in the light of dialectics, history of development of genetics — the disclosure of material substance of heredity, the problems of the synthesis of living matter and the specific phenomenon of living matter — heredity.

The basic problems of contemporary genetics turned out to be soluble only by means of the complex of individual scientific branches and their methods along with the application of philosophical principles of dialectical materialism. The dialectics has become the methodological basis of theory and methods in genetics. It has been penetrating into the pursuing of genetic processes and its conscious application forms the theoretical synthesis of scientific knowledge.

Genetics in its history of development has overcome idealistic views. The elucidation of the chemical substance of gene, the creation of ideas in genetic information and the regulation of its stream, the discovery of genetic code, the formulation of the new idea of the substance of the phenomenon of heredity as a mutual relation of the molecules DNK, RNK and of proteins, gives an impulse to the new methodological approach not only to the problem of heredity, but also to the problem of origin of life. The achievements of molecular genetics devoted to the synthesis of the most important components of living matter form the presuppositions for the synthesis of „living molecules”. Even though the explanation of this problem may be still far from the final formulation, it proves the origin of life to be soluble materialistically.

New discoveries in genetics secure it the more and more significant position in the world of science and its development of spiral character is a typical feature of dialectical development. In sequence of its gigantic discoveries the question of the character of their influence upon the philosophical categories themselves and, eventually, of the formation of some new ones becomes topical.

Súčasná genetika — veda o živote, dedičnosti a premenlivosti je atómovou fyzikou biológie, t. j. vyznačuje sa rýchlym tempom rozvoja, narastaním poznatkov a objavov. Stáva sa vedúcou disciplínou prírody. Prežíva kvalitatívne pretváranie vo sfére teoretickej i praktickej. Rozpracovaním principiálnych otázok genetiky a jej molekulárnych základov vytvorili sa podmienky pre riešenie mnohých zložitých problémov biológie, spojených s vyjasnením vzniku života, životných procesov, evolúcie živej hmoty, ako aj s poznaním kontrolných mechanizmov diferenciácie buniek a mechanizmov ich regulácie. Využitie nových poznatkov z genetických pozorovaní vedie k pochopeniu podstaty dedičnosti, dovoľuje zaviesť do praxe spôsoby jej ovládania metódou rekonštrukcie buniek a mutačných procesov. Rozvoj metód molekulárno-génovej rekonštrukcie genómov, mikroorganizmov, rastlín a živočíchov sľubuje človeku získanie vlády nad živou prírodou. Samozrejme, problémy genetiky sú rozmanité, ale aj zložené. Do popredia vystupuje i problém človeka a genetiky, problém vzájomného vzťahu človeka a prírody, najmä v súvislosti s následkami vplyvu

prostredia. Úloha zbaviť ľudstvo rôznych chorôb a iných škodlivých činiteľov je taktiež aktuálna a je spojená so štúdiom normálnej i patologickej dedičnosti, dedičných základov imunity a virulentnosti, čo má neobyčajný význam pre ochranu terajších a budúcich pokolení.

Na cestách rozvoja genetika, práve tak ako aj ostatné disciplíny, prekonávala mnohé protirečenia z hľadiska vedeckého i filozofického. Boj sa uskutočňoval na základe formovania genetických princípov, na základe filozofie dialektického materializmu. Budúce úspechy tejto vedy taktiež závisia od ich vzájomného vzťahu.

O problém vzájomného vzťahu filozofie a prírodovedy sa zaujímali myslitelia počas celého vývoja filozofie. Marx a Engels sledovali vývin prírodných vied, zamýšľali sa nad tajomstvom prírody, filozoficky zovšeobecňovali poznatky prírodných vied a vysvetľovali ich zo stanoviska teórie dialektického materializmu. Podobne aj Lenin zdôraznil význam nových vedeckých objavov v prírodných vedách, vo vzťahu k nim priznáva dôležitú úlohu marxistickej filozofii. Pokračuje v tradíciách klasikov marxizmu — Marxa a Engelsa. Leninské učenie je vyššia etapa marxistickej filozofie a jeho konkrétne uplatnenie pri problémoch genetiky má veľký význam. (5, s. 26)

V. I. Lenin sa bezprostredne nikdy nedotýkal problémov genetiky. V období vydania jeho diela *Materializmus a empiriokriticizmus* (1909) sa formovali ešte len prvé začiatky genetiky, prvé konkrétnejšie predstavy o dedení, avšak jeho výroky o prírodných vedách majú priamy vzťah aj ku genetike, ktorá kráča po tých istých cestách, ktoré ukázal vedám vôbec. Vychádzal z jednoty dialektiky vecí a dialektiky poznania. Základom poznania je materialistická dialektika. Dialektika dáva možnosť nie iba vidieť a správne oceniť kvalitatívne zmeny v teórii genetiky v jednotlivých etapách jej histórie, ale akceptovať to hlavné — kontinuitu v jej historickom vývoji.

Aktuálnosť analýzy filozofických aspektov genetiky nielenže sa s uzavretím známych diskusií a sporov okolo otázok genetiky neoslabila, ale naopak. Je nadovšetko dôležité zaoberať sa ich filozofickou analýzou zo stanoviska dialektického materializmu, a to dôkladnejšie a hlbšie, ako to urobili filozofi-idealisti.

Na tejto analýze je nevyhnutná spolupráca všetkých tých, ktorí budú jej výsledky využívať: filozofov i geneticov. To znamená sledovať rozvoj genetiky prostredníctvom stále hlbšieho dialektickomaterialistického pozorovania javu dedičnosti a premenlivosti.

SÚČASNÉ METÓDY VÝSKUMU GENETICKÉHO MATERIÁLU VO SVETLE DIALEKTIKY

Marxistická filozofia tvorí teoretickú syntézu jestvujúcich vedeckých poznatkov, vzťahuje sa na všetky metódy vedeckého poznania. Plní metodologickú funkciu vo vede. Dialektickomaterialistická metodológia sa nevŕňa do vedy zvonku, ale je základom jej vnútorného vývinu. Hlboko preniká i do sledovania genetických procesov a jej uvedomené použitie má pozitívny význam.

Je kľúčom na pochopenie revolučného napredovania, ktoré sa začalo v biológii so vznikom genetiky.

Každý nový krok do hĺbín živej hmoty začína sa vypracovaním nových metód. Od použitých metód sledovania závisí progres poznania a ich vzájomné dopĺňanie je jednou zo základných črt poznávacieho procesu. Metódy výskumu v genetike sa môžu súhrnne nazvať prvkami genetickej analýzy. Genetická analýza ako špecifická forma poznania dedičnosti a premenlivosti organizmov rozčleňuje sa na niekoľko špeciálnych metód alebo spôsobov pozorovania, napr.: selekčná, hybridizačná, mutačná, cytogenetická, biochemická atď. Pozostáva z experimentálnej a teoretickej bázy. Aj využitie modelovania je jednou z metód poznania a stretávame sa s ním v každom vednom odvetví i pri skúmaní biologických javov a procesov. Modelovanie spočíva v tom, že objekt (originál) sa nahradí iným objektom (modelom), a to tak, aby bolo možné pomocou štúdia modelu spoznať hľadané vlastnosti originálu, aby modelovanie malo svoje opodstatnenie. (1, s. 644)

V súčasnosti okrem používaných metód existujú aj nové, fyzikálno-chemické metódy pozorovania. Ich teoretický význam spočíva v tom, že na novej úrovni spolupôsobení mikrokomponentov živých systémov dovoľujú vniesť do činnosti gigantické možnosti a nové metodické prostriedky, ktorými je obklopené súčasné experimentálne pozorovanie (elektrónová mikroskopia, použitie izotopov, molekulárna spektroskopia atď.).

Dialektický prístup dovoľuje určiť sféru a formu použitia fyzikálno-chemických metód. Dialektika určuje dvojakú úlohu: na jednej strane otvára priestor pre intenzívne použitie metód chémie a fyziky pri pozorovaní živých systémov, na druhej strane nachádza metodologické princípy ukazujúce formy ich efektívneho pôsobenia pri poznaní podstaty dedičnosti. V genetike fyzikálnochemické metódy sa môžu bezhranične používať pri sledovaní substrátu a funkcie dedičnej hmoty na molekulárnej úrovni. Dnes súčasná genetika poukazuje, že ani fyzikálnochemické prístupy pri skúmaní dedičnosti nie sú dostačujúce, a vytyčuje si úlohu robiť výskumy v jednote molekulárnych a celostne organizovaných prístupov. Dôležité je skúmať nové prístupy a dialekticky ich pochopiť. (12)

Genetika je jedna zo zatiaľ nemnohých biologických disciplín, v ktorej sa začali od začiatku používať kvantitatívne metódy, predovšetkým variačno-štatistické, metódy matematického modelovania a v poslednom čase kybernetické metódy. „Kybernetická etapa“ rozvoja genetiky dosahuje možnosť vyjadriť základné javy dedičnosti a premenlivosti v termínoch teórie informácií a urobiť ich prístupnými pre matematickú analýzu. Samy dejiny genetiky sú dejinami vzniku a rozvoja genetického experimentu od hybridologickej cez cytologickú až k molekulárnej analýze so širokým uplatnením fyzikálno-chemických metód. (11, s. 30—31)

Každá metóda v genetike sa nejaví ako univerzálna, má svoju sféru použitia. Nevyhnutná je jednota metód genetiky, ktorá je určená tým, že každá z nich zahrnuje len isté zákonitosti, čo predpokladá nevyhnutnosť vzájomného pôsobenia a spojitosti prvkov dialektického komplexu, jednotný prístup, vnútri

ktorého sa odohráva dialektická jednota analýzy a syntézy, experimentálnych a teoretických foriem poznania. Rozvoj teórie bude vždy korigovaný experimentom.

Súčasný metódy výskumu genetického materiálu sú rozpracované na základe princípov chromozómovej teórie dedičnosti, teórie génu a teórie mutácií. Uvedené princípy uznávajú a sú založené na akceptovaní materiálnosti (štruktúrnej i dynamickej) základných jednotiek dedičnosti. Z toho vyplýva aj ich poznateľnosť. Ďalej sú založené na meniteľnosti, a teda aj možnosti riadenia zmien (mutácií).

Základné problémy súčasnej genetiky potrebujú na svoje riešenie dialektické myslenie a dialektika sa stáva metodologickou základňou teórie i metód v genetike. Každá z používaných metód nemôže spĺňať a nespĺňa protikladné funkcie, ale dialekticky sa prepletajú, vystupujú v dialektickej jednote.

HISTÓRIA VÝVOJA GENETIKY — ODHALENIE MATERIÁLNEJ PODSTATY DEDIČNOSTI

Počas svojho vývoja prírodoveda sa pri využívaní princípov dialektiky predierala s ťažkosťami cez idealizmus, metafyziku a agnosticizmus. Aj v rodiacej sa mladej genetike objavujú sa nedialektické metafyzické a agnosticistické koncepcie. Základným metodologickým nedostatkom staršieho učenia o géne bol mechanizmus a autogenéza. Mechanizmus budoval na myšlienke nedeľiteľnosti génu na základe predstavy, že genotyp je mozaika génov a organizmus (fenotyp) je mozaika znakov. Metafyzika a autogenéza v starom učení o géne sa prejavovala v odtrhnutí génu od výmenných procesov v organizme a od pôsobenia vonkajšieho prostredia, čím sa ignorovali vzťahy vonkajšieho a vnútorného. (6, s. 319)

Darwinizmus a ním vyvolaná revolúcia postavili biológiu na vedecký základ. Darwin (1809—1882) skoncoval s názorom, ktorý považoval rastlinné druhy navzájom za nesúvisiace, náhodné, nemeniteľné, ustálil premenlivosť druhov a postupnosť medzi nimi. Na základe ohromného empirického materiálu sformuloval zákonitosť vzniku druhov a človeka chápal ako najvyšší článok v celkovej vývojovej reťazi živočíšnej ríše. Darwin po prvý raz naznačil dialektický prístup v riešení problematiky dedičnosti. Význam Darwinovej teórie spočíval aj v tom, že dokázal z materialistických pozícií nájsť príčinu účelnosti organických foriem. Ukázal, že účelnosť organických foriem vzniká na základe činnosti prírodného výberu, dedičnosti a premenlivosti. (6, s. 323) Darwinove názory boli v tom čase triumfom dialektického materializmu. Engels v *Dialektike prírody* napísal: „Darwin vo svojom epochálnom diele vychádza z najširšej základne náhodnosti.“ Práve nekonečné náhodné odlišnosti jednotlivcov vnútri jednotlivých druhov, odlišnosti, ktoré sa stupňujú tak, že prekračujú charakter toho-ktorého druhu, ho prinútili k tomu, že zapochyboval o pojme druhu v jeho doterajšej metafyzickej meravosti a nemennosti. (6, s. 324)

Vedecký dôkaz premenlivosti v rozvoji organizmov poskytl Darwinova

teória o evolúcii prirodzeným výberom. Teória evolúcie vznikla na základe štúdia faktov z paleontológie, embryológie, anatómie a iných vied, ktoré nemali nič spoločného s dedičnosťou. Darwin dokázal, že v existencii boja o život a z neho vyplývajúceho prirodzeného výberu je vyjadrený mechanizmus vnútorného rozporu živého a jedna z materiálnych príčin vývoja organických foriem. Darwin síce použil na vysvetlenie príčin boja o život v organickej prírode Malthusovu teóriu o „preludnení“, avšak ako poukázal už Engels vo svojom diele *Anti-Dühring*, v skutočnosti túto teóriu vyvrátil tým, že plodnosť organizmov postavil do závislosti od pôsobenia prirodzeného výberu. Marx a Engels hodnotia Darwinovu evolučnú teóriu, i keď má nedostatky, vo svojej podstate ako dialektickomaterialistickú. Darwinizmus je všeobecne uznávaná i platná vývojová teória. Darwinova dedičnosť je mechanický jav, spočívajúci na priamom prenášaní hmotných až submikroskopických častíček pochádzajúcich od oboch rodičov.

V druhej polovici 19. stor. sa objavuje viac teoretických úvah o problémoch dedičnosti. Najväčší význam však majú závery vyslovené J. G. Mendelom (1822—1884) na základe experimentov. Mendelov objav kvantitatívnych zákonov dedičnosti (1865) sa stal základným kameňom budúcej genetiky a jej experimentálnej základne, lebo odhalil biologické procesy dedičnosti. Stal sa triumfom vedeckej hodnoty kategórie náhodnosti a nevyhnutnosti. Zákony dedičnosti znova objavili r. 1900 traja botanici, ktorí nezávisle od seba v troch rôznych krajinách, na troch rôznych objektoch odhalili zákonitosti dedenia znakov v potomstve hybridov (Hugo de Vries, C. Correns a E. Tschermak). Objavením základných znakov dedičnosti začína sa v biológii vlastne revolúcia späť s genetikou, uznáva sa oficiálne zrodenie genetiky. Mendelizmus odkryl cestu k plánovitému usmerňovaniu dedičnosti na základe určených zákonitostí.

Krok dopredu pri vyjasňovaní materiálnych základov dedičnosti urobil Weismann (1834—1919). Konkretizácia jeho predstáv je však v podstate mechanistická aj napriek tomu, že prvý formuloval úlohu chromozómov v dedičnosti.

Z Darwinových predstáv vychádza holandský botanik Hugo de Vries (1848—1935), ktorý za nositeľov dedičnosti pokladá korpuskulárne jednotky nazvané pangény. Pojem pangénu je do značnej miery totožný s pojmom gén. Od Darwina sa líši tým, že pangény nevkladá do celého tela, do buniek, ale priamo do jadier.

Johannsen (1857—1927) navrhuje r. 1909 pre existujúce genetické jednotky názov gén. Johannsenov gén nie je hmotná častica, ale je to jednotka genetickej analýzy.

Morgan (1866—1945) presvedčivo dokázal, že gén je materiálna jednotka — hmotná časť chromozómu. Morganova koncepcia je vyjadrená v knihe *Experimentálne základy evolúcie* (1935). V prvej lekcii Morgan kladie otázku, aká je podstata jednotiek dedičnosti. Teória génu sformovaná Morganom opiera sa o experimentálne údaje. Vo svojich hlavných črtách nachádza sa v základe súčasného učenia o materiálnych základoch dedičnosti. Morganovi a jeho škole

patrí zásluha materializácie génu, dôkaz toho, že gény sú lokalizované v chromozómoch.

Možno hovoriť o postupnom vývoji, o evolúcii podstaty génu. Mnohé Morganove predstavy sa zmenili, zavrhol ich nová etapa poznávania materiálnych základov dedičnosti. Morgan pokladal za nedostatok fakt, že gén nebolo možné v jeho období študovať metódami fyziky a chémie (10, s. 144), a preto v histórii chápania podstaty génu sa prejavili idealistické názory, ktoré sú nesprávne z hľadiska dialektického materializmu. V starých predstavách sa gén pokladal za stále rovnaký, nemenný prvok. Objavením umele vyvolanej mutácie bolo prekonané tvrdenie o nemennosti génu, ale aj materialistická kauzalita týchto zmien. Zistenie, že radiácia vyvoláva premenlivosť génu, malo veľký význam pri štúdiu podstaty genetického materiálu (G. A. Nadson, G. S. Filipov 1925, H. Müller 1927). Na priznaní nekonečných zmien a neobmedzeného vývoja sa formuje súčasná teória mutácií.

Prechod k poznaniu materiálnych základov dedičnosti na molekulárnej úrovni vidíme v prácach sovietskeho učenca Kolcova (1936). Ako prvý začal rozpracúvať predstavu o biochemickej povahe genetického materiálu, a tým položil základ biochemickej genetiky. Začiatkom štyridsiatych rokov sa objavuje množstvo štúdií usilujúcich sa vyjasniť chemickú podstatu génu a rodí sa nový smer — molekulárna genetika.

Roku 1944 Leod a iní objavujú podstatu transformácie pri mikroorganizmoch a dokazujú význam nukleovej kyseliny v tomto procese. Roku 1953 Angličan F. Crick a Američan J. Watson vystupujú so svojím modelom štruktúry dezoxiribonukleovej kyseliny, ktorý dal základ pre vytvorenie predstáv o genetickej informácii, a objavený bol genetický kód.

Sledovanie chemického zloženia génu viedlo k vytvoreniu novej koncepcie štruktúry génu. Genetika po prekonaní idealizmu a metafyzického chápania génu nastupuje na novú cestu — cestu dialektického materializmu. Objav materiálnej povahy génu a všeobecnosti materiálnych základov dedičnosti sa stáva dôležitým faktom. Nové chápanie génu sa stáva protikladným v jeho „klasickom chápaní“ ako nedeliteľnej jednotky. Gén vystupuje ako biochemicky zložitý systém. Genetický materiál sa rozdeľuje na cistrony — jednotky funkcie, mutóny — jednotky mutácie a rekóny — jednotky rekombinácie. (10, s. 149)

Zásadný význam majú výsledky dosiahnuté v molekulárnej genetike za posledných 15 rokov. Výsledky ukázali, že gén je úsekom dezoxiribonukleovej kyseliny (DNK). Pojem génu sa naplnil fyziologickým a biochemickým obsahom. Bol objavený „slovník“ genetického kódu, t. j. nukleotidové triplety, dosiaľ však nie je známa ich „gramatika“. (3, s. 113) Ukázalo sa, že kód génu, t. j. jeho molekulárna štruktúra programuje v bunke syntézu bielkovín. Za pomoci genetického kódu gén odovzdáva svoju informáciu do bunky a určuje tú či onú stránku vývoja života bunky a organizmu v celku. Rozdielnosť genetického kódu obsahujúceho genetickú informáciu, dedične odovzdávanú rodičmi potomkom, možno vysvetliť rozdielmi v štruktúrnej organizácii hmoty, tvoriacej substrát dedičnosti. (13, s. 20)

Objav materiálnej povahy génu ako časti molekuly DNK vyjadril mimo-

riadne princíp jednoty organického sveta. Molekuly DNK sa ukázali tým materiálnym substrátom, v ktorom je zapísaná genetická informácia takmer všetkých bytostí na Zemi. Je ťažké predstaviť si hlbší dôkaz jednoty života, jeho spoločného pôvodu a vzájomnej podmienenosti jeho histórie. Vzniká problém princípov a foriem programovania z hľadiska genetickej informácie individuálneho vývoja jedinca. Ťažkosti spočívajú v pochopení programovania celistvosti vo vývoji jedinca. (6, s. 321)

Lobašev udáva, že „gén nepredstavuje jednoduchú elementárnu jednotku dedičnosti, ale zložitý celistvý systém“. Gén pri svojej zložitosti ovláda biologickú individuálnosť. Súčasná syntéza potrebuje dialektické zjednotenie zásad deliteľnosti génu s jeho vlastnosťami ako biologického systému. (5, s. 29)

Prvoradá úloha súčasnej metodológie genetiky je otázka nevyhnutnosti celistvých postupov v teórii génu a všeobecne v sledovaní materiálnych základov dedičnosti. Bez pochopenia dialektických zmien genetického materiálu nemôže byť vedecká analýza ani syntéza v problematike dedičnosti. Aj napriek všetkým úspechom genetiky v súčasnosti chápanie pojmu génu je ešte ďaleko od konečnej formulácie. Pred genetikou stojí úloha hlbšie prenikať do podstaty génu.

CHEMICKÉ ZÁKLADY GENETIKY V SPOJITOSTI S FILOZOFICKÝM CHÁPANÍM SYNTÉZY ŽIVEJ HMOTY A ŠPECIFICKÝ JAV ŽIVEJ HMOTY — DEDIČNOSŤ

Súčasne s riešením problematiky génu vystupuje do popredia tajomstvo vzniku života, ktoré sa v minulosti spájalo s najrozličnejšími predstavami. Všetky tieto predstavy sa zakladali na rôznych mystických teóriách. Mechanista sa domnieval, že živý organizmus vzniká len zo zložiek atómov a molekúl, ktoré sú presne umiestnené vo vzájomne relatívnej polohe, že život je iba vzájomným pôsobením týchto atómov a molekúl podľa tých istých zákonov chémie a fyziky, ako je to v neživej prírode. Vitalisti sa delia na dve skupiny. Obe skupiny majú spoločný názor na prítomnosť životnej vitálnej sily, ktorá je vrodená všetkým atómom a molekulám. Táto životná sila je hlavnou príčinou molekulárnych reakcií a pohybov vyskytujúcich sa pri samých základoch života. (2, s. 38—39) Engels kritizoval vitalistické a mechanistické teórie vzniku života. Iba neznalosť o zložitom organicom svete viedla k týmto a podobným názorom. Dialektický materializmus dokázal, že nepoznateľné veci neexistujú. Filozofické princípy dialektického materializmu vyjadrujú podstatu pohybu hmoty v procesoch života. Prehlbenie podstaty života nie je možné bez filozofickej interpretácie biologickej formy pohybu hmoty, zvláštnosti tohto pohybu na štruktúrne systematických úrovniach. Tejto forme pohybu súčasne so všeobecnými fyzikálnymi a chemickými zákonmi sú vlastné aj špecifické zákonitosti, ktoré sa odlišujú od ostatných foriem pohybu, a ich poznanie je hlavné pre poznanie života. (18, s. 320)

Celé stáročia vedú sa filozofické a rôzne ideologické spory o tom, v čom spočíva podstata života. V poslednom čase sa veľa diskutuje o probléme vzniku života. Čo je vlastne život? Je to veľmi zložitá forma pohybu hmoty. Život

je spôsob existencie bielkovín a tento spôsob existencie závisí v podstate od stálej sebaobnovy ich chemických súčastí výživou a vylučovaním. Všade, kde nachádzame život, nachádzame ho viazaný na bielkoviny, a všade, kde nachádzame bielkovinu, nachádzame bez výnimky prejavy života. (7, s. 70—71) Engels formuluje rad — hmota a pohyb ako spôsob existencie; život a bielkoviny ako spôsob existencie; pocit a špecifická bielkovina ako nositeľ vlastností pocíťovania živého organizmu. (8, s. 255) Dnes sa táto definícia podrobuje kritike a treba v nej hľadať len prechodnú formu a obsah, ktorý podstatu si zachováva aj dnes. Súčasná veda dokázala, že nielen bielkoviny, ale aj iné látky nebielkovinovej povahy hrajú nemenej dôležitú úlohu pri vytváraní života. (14, s. 42) Do interakcie živej hmoty vstupuje bielkovina, DNK, RNK. To znamená, že aj nukleové kyseliny musia byť zaradené k materiálnym nositeľom života a sú popri bielkovinách jeho neoddeliteľnými komponentmi. Tieto dva komponenty tvoria dialektický celok, a preto akékoľvek oddeľovanie alebo ich umelé stavenie do protikladu je metafyzické.

Tri toky ležia v základe života — tok hmoty, tok energie a tok informácie. Nukleové kyseliny hrajú vedúcu úlohu pri uskutočňovaní toku informácie, ale tok hmoty a tok energie sú podmienené vlastnosťami bielkovín, predovšetkým ich katalytickou aktivitou. Súčasne bielkovinám patrí aj rozhodujúca úloha pri zabezpečovaní štruktúrnej organizácie živej hmoty. (9, s. 295)

Predpokladá sa, že ak Engels budoval na nedokonalých biochemických predstavách o zložení bielkovín, nekládol dôraz na ich primárno-biochemické zloženie, ale išlo mu o štruktúrno-metabolické princípy a aspekty, ktoré bielkoviny umožňujú z hľadiska prejavu života. Je to:

- makromolekulárna štruktúra (veľký povrch, veľká schopnosť polymerizovať);
- variabilnosť v zložení vnútornom (20 aminokyselín) i vonkajšom (rozdíly medzi molekulami);
- relatívna dynamická stabilita (schopnosť relatívne sa meniť v zmenách prostredia);
- priestorový výskyt na miestach, o ktorých už vtedy bolo jasné, že sú biologicky kľúčové (reprodukčné procesy a štruktúry). Už Engels si uvedomoval, že to musia byť látky s týmito vlastnosťami, a život je spôsob existencie týchto látok.

Engelsovu definíciu budovanú na nedokonalých biochemických a fyziologických údajoch treba rozšíriť. Chápeme život ako spôsob existencie zložitých polymérnych zlúčenín — biopolymérov určitého chemického zloženia, zahrnujúcich okrem bielkovín aj nukleové kyseliny a možno aj iné organické zlúčeniny zúčastňujúce sa v procese životnej činnosti všetkých živých organizmov. Viazat podstatu života len na bielkoviny je práve také nesprávne, ako ju viazať na nukleové kyseliny. Každý živý systém musí obsahovať oba komponenty. Živá hmota sa nachádza na vyššom stupni vývoja hmoty. Život sa pracne vyvíja v špirále k stále vyšším a vyšším úrovniam. Organizmy v individuálnej ontogenéze, podobne ako vo fylogenetickej evolúcii, sa dokonca vyvíjajú k ešte nepravdepodobnejším stavom, smerom k vzrastajúcej diferenciacii a vyššiemu usporiadaniu hmoty. (3, s. 104—105, 116)

Najdôležitejšou kvalitou všetkého živého je usporiadanosť. Princíp usporiadanosti sa vzťahuje na všetky dôležité stránky materiálneho základu života. Usporiadanosť v priestore sa dopĺňa v čase, čo sa prejavuje zabezpečením prísnej postupnosti najdôležitejších foriem hmoty v procesoch látkovej premeny, ktorá leží v základe všetkých prejavov životnej činnosti. (6, s. 289) Ich základnou črtou je, že sa udržiavajú v nepretržitej výmene zložiek. To je zjavné na všetkých úrovniach: vo výmene chemických zložiek v bunke, buniek vo viacbunkovom organizme, jedincov v populácii. (3, s. 102) Vývoj organizmu nemožno správne pochopiť a odhaliť jeho zákonitosti, ak sa neskúma v dialektickej jednote so životnými podmienkami. Už skutočnosť, že živé telo prestáva byť živým, ak je izolované od nevyhnutných životných podmienok, svedčí o tom, že organizmus a podmienky prostredia tvoria nerozlučnú dialektickú jednotu. Dialektika nepozná jednostranné pôsobenie, pôsobenie môže byť len vzájomné. Živé organizmy, ktoré udržiavajú stálu rovnováhu so svojím prostredím, prejavujú špecifické formy pohybu svojím metabolizmom. Metabolizmus a štruktúrnosť sú dôležitými vlastnosťami biologických javov. Vzťah organizmu a prostredia je dialektickým vzťahom jednoty boja protikladov.

Nové objavy sú nesmiernym prínosom pri odhalení špecifiky živých systémov. Hoci väčšina vážnych poznatkov molekulárnej genetiky bola sformulovaná na základe štúdií mikroorganizmov, aj tak majú revolučný význam pri poznávaní životných javov a procesov a možno ich aplikovať aj u vyšších rastlín a živočíchov, ako aj u človeka. Sú začiatkom vstupu do novej éry, ktorá vytvára predpoklady syntézy živej hmoty. Možno predpokladať, že práce na syntéze najdôležitejších komponentov živej hmoty budú úspešné. Dôkazom toho sú experimenty Bresslera a Millera so syntézou aminokyselín a peptidov, pokusy s chemickou dezintegráciou a resyntézou niektorých vírusov, ktorými sa zaoberajú Williams, Conrad, Kornberg a iní. Javí sa už možnosť vytvorenia molekuly bielkovín, o čom svedčí realizácia syntézy hormónu inzulínu. Na konci r. 1968 sa uskutočnila chemická syntéza ribonukleázy. Značne pokročili práce na syntéze nukleových kyselín. Skupina A. Khorana rozpracovala metódy molekuly syntézy DNK s danou postupnosťou nukleotidov na úrovni génu. Kornbergova skupina vytvorila umelé podmienky, v ktorých prebieha autoreprodukcia vírusu na základe jeho matrice. To sú cesty budúcnosti, ktoré vedú k vytvoreniu „živých molekúl“. Význam majú aj nové objavy v oblasti predstáv o usmernení toku genetickej informácie. Podarilo sa určiť podstatu fermentu dovoľujúceho transkribovať geneticкую informáciu molekúl RNK na DNK, čo poukazuje na existenciu opačnej možnosti, na prenos genetickej informácie od bielkovín cez RNK k DNK.

Vďaka dosiahnutým úspechom nastali zmeny aj vo filozofických názoroch na život. Ukázalo sa, že problém vzniku života možno riešiť materialisticky, bez zásahu nehmotných a energetických faktorov.

Dedičnosť je známa podstata života. Avšak predtým, než Mendel publikoval svoje práce, nenašlo sa pre ňu dostatočné vysvetlenie. Mendelova teória, že jedinec je mozaikou charakterových jednotiek, je správna a platí pre všetky živé organizmy. (2, s. 61–62) Dedičnosť sa javí ako vlastnosť živých orga-

nizmov zachovať si svoju špecifickosť, svoje vlastnosti v čase a priestore. Výsledkom evolúcie dedičnosti je, že nie je vlastnosťou každej štruktúry a častice živého tela v rovnakej miere, ale spočíva na špeciálnych procesoch alebo štruktúrach, ktoré vznikli a nadobudli svoju funkciu v dôsledku historického vývoja, a ktoré majú schopnosť zabezpečiť, že u potomkov prebieha taký istý postup látkovej premeny ako u rodičov. Hmotným základom dedičnosti je úzky a špecifický okruh metabolických procesov, ktorý sa vyznačuje značnou stabilitou, realizuje sa v čase a na základe reprodukcie. (4, s. 46)

Pochopiť vlastnosti dedičnosti možno len výskumom tých podmienok, ktoré potrebuje organizmus na budovanie živého tela. V akej miere sa buduje telo tohto organizmu, v takej miere znovu vznikajú všetky jeho vlastnosti i dedičnosť.

Bola nastolená otázka, či dedičnosť je hmota, alebo vlastnosť. Je jasné, že neexistuje nijaká vlastnosť bez hmoty. Dedičnosť je jeden zo špecifických prejavov živej hmoty, v ktorých sa objavuje dialektická jednota štruktúry a funkcie, zložené i rozšírené vzťahy vnútri diferencovaného celku na rôznych úrovniach jeho organizácie a na rôznych väzbách s vonkajším prostredím. (10, s. 164)

Rozpracovanie učenia o materiálnych základoch dedičnosti, t. j. o podstate foriem života v pokoleniach, viedlo k vytvoreniu teórie dedičnosti. Poznanie jednotlivých štruktúr živej hmoty sformulovalo novú ideu o podstate dedičnosti, a to ideu o podstate javu dedičnosti ako vzájomného vzťahu molekúl DNK, RNK a bielkovín v bunke ako v otvorenom systéme, ktorá odráža nový metodologický prístup k problému života a dedičnosti. Na štruktúre týchto látok sa zakladajú dedičné rozdiely medzi živými organizmami. (6, s. 317)

Súčasná štúdiu dedičnosti sa uskutočňuje na rôznych úrovniach živej hmoty a je podmienené aj špecifickým charakterom individuálneho vývoja organizmu v istých podmienkach vonkajšieho prostredia.

Súčasná genetika sa ubera cestou všestranného celistvého štúdia mechanizmov dedičnosti a premenlivosti na bunkovej a molekulárnej úrovni pod vplyvom vnútorných i vonkajších faktorov. Možnosť experimentovať na molekulárnej úrovni odhaľuje javy, ktoré ležia v základe biologickej formy pohybu hmoty a znamenajú krok dopredu ku konečnému cieľu — k poznaniu podstaty, pôvodu a vývoja života. Vývoj novej genetiky sa uskutočňuje na základe vývoja idey a metód a má špirálovitý charakter, čo je typickou črtou dialektického vývoja prebiehajúceho vždy na vyššej základni. Tento vývoj zabezpečuje genetike významné miesto vo vedeckom svete a odhaľuje možnosti prechodu teórie do praxe pri zachovaní jednoty ich princípov. Pred genetikou stojí také rozpracovanie základných princípov, ako je poznanie ovládania záhady vzniku života, ovládanie procesu usmernenej premenlivosti génu (mutácie), odhalenie povahy genetického programovania v individuálnom vývine, poznanie dôležitých biologických regulačných mechanizmov atď.

1. BAKOŠ, D.: Modelovanie v molekulárnej biológii. Filozofia, 26, 1971, č. 6.
2. BARRY, J. M.: Molekulárna biológia. Bratislava 1938.
3. BERTALANFFY, L. von: Člověk — robot a myslení. Praha 1972.
4. DUBOVSKÝ, J. — MARŠÁLEK, L.: Genetika rastlín. Bratislava 1938.
5. DUBININ, N. P.: Problemy genetiky i razvitiye marksistskoj filosofii. Genetika, 6, 1970, č. 4.
6. DUBININ, N. P.: Současná genetika ve světle marxisticko-leninské filosofie. Lenin a současná přírodověda. Praha 1972.
7. ENGELS, B.: Anti-Dühring. Praha 1952.
8. ENGELS, F.: Dialektika přírody. Bratislava 1934.
9. ENGELGARDT, V. A.: Problém života v současné přírodovědě. Lenin a současná přírodověda. Praha 1972.
10. FROLOV, J. T.: Genetika i dialektika. Moskva 1968.
11. FROLOV, J. T.: G. Mendel, současná genetika a dialektika. Filozofia, 28, č. 1, Moskva 1973.
12. FROLOV, J. T.: Filosofie i sovremennaja biologija. Moskva 1973.
13. KEDROV, B. M.: Dialektičeskaja filosofija i genetika. Genetika, 6, 1970, č. 4.
14. KEDROV, B. M.: Dialektika, obraščennaja v budušče. Voprosy filosofie, 1970, č. 4.
15. OPARIN, A. I.: Vozniknovenije žizni na zemle. Moskva 1937.

НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА В ГЕНЕТИКЕ

Мария Габриела Остролюцка

В работе уделяется внимание методам исследования генетического материала в свете диалектики, истории развития генетики, открытию материальной сущности наследственности, проблематике синтеза живой материи и специфическому явлению живой материи — наследственности.

Оказалось, что основные проблемы современной генетики могут решаться единственно комплексом отдельных научных дисциплин и их методов с использованием философских принципов диалектического материализма. Дialeктика становится методологической основой теории и методов в генетике. Она проникает в исследование генетических процессов. Сознательное использование диалектики составляет теоретический синтез научных знаний.

В истории своего развития генетика преодолела идеалистические взгляды. Выяснение химической сущности гена, создание представлений о генетической информации и направленности ее потока, открытие генетического кода, сформулирование новой идеи о сущности наследственности как взаимоотношении молекул ДНК, РНК и белков дают толчок к новому методологическому подходу не только к проблеме наследственности, но и к проблеме возникновения жизни. Успехи молекулярной генетики, посвященные синтезу наиболее важных компонентов живой материи, создают предпосылки для синтеза «живых молекул». И хотя объяснение данной проблемы еще далеко от окончательной формулировки, доказывает, что проблема возникновения жизни может быть решена материалистически.

Новые открытия генетики обеспечивают ее все более значительное положение в научном мире, а ее развитие по спирали является типичной чертой диалектического развития. Вследствие ее гигантских открытий выдвигается вопрос о характере их влияния на сами философские категории или на формирование новых.

Mária Gabriela Ostrolucká

Die vorliegende Arbeit behandelt Methoden des Erforschung des genetischen Materials im Lichte der Dialektik, die Entwicklungsgeschichte der Genetik — die Enthüllung des materiellen Wesens der Vererbung, die Problematik der Synthese der lebenden Materie und eine spezifische Erscheinung der lebenden Materie — die Vererbung.

Es ist erwiesen, dass die grundlegenden Probleme der modernen Genetik nur durch den Komplex der einzelnen Wissenschaften und ihrer Methoden und bei Anwendung der philosophischen Prinzipien des dialektischen Materialismus gelöst werden können. Die Dialektik wird zur methodologischen Grundlage der Theorie und Methoden im Rahmen der Genetik. Sie durchdringt die Untersuchung genetischer Prozesse und ihre bewusste Verwertung bildet die theoretische Synthese wissenschaftlicher Erkenntnisse.

In ihrer Geschichte hat die Genetik idealistische Anschauungen überwunden. Die Aufklärung des chemischen Wesens des Gens, die Entstehung der Vorstellungen über die genetische Information und die Regulierung ihres Stromes, die Entdeckung des genetischen Codes, die Formulierung einer neuen Idee über das Wesen der Vererbung als eines wechselseitigen Verhältnisses der Moleküle DNK, RNK und Eiweisskörper gibt Anregungen nicht nur zu einer neuen methodologischen Auffassung des Problems der Vererbung, sondern auch zum Problem der Entstehung des Lebens. Die Erfolge der Molekulargenetik, die der Synthese der wichtigsten Komponente der lebenden Materie gewidmet sind, bilden die Voraussetzungen zur Synthese der „lebenden Moleküle“. Auch wenn die Erklärung dieses Problems von einer endgültigen Formulierung entfernt ist, beweist sie doch, dass die Entstehung des Lebens materialistisch zu lösen ist.

Neue Entdeckungen der Genetik sichern ihr eine immer bedeutendere Stellung in der wissenschaftlichen Welt und ihre spiralförmige Entwicklung ist ein typisches Merkmal der dialektischen Entwicklung. Infolge ihrer gigantischen Entdeckungen kommen wir zur Frage über den Charakter ihres Einflusses auf philosophische Kategorien überhaupt und der eventuellen Aufstellung neuer Kategorien.