

Nove činjenice i staro pitanje ili virusi i problemi prvog života?

Danas se opet živo pretresa pitanje o nastajanju života, osobito kod biologa. Razlogom je otkriće tzv. virusa i bakteriofaga. To su tvorevine, koje svojom veličinom daleko zaostaju za najmanjim dosada poznatim mikrobima. Pa kao uvijek dosada, tako se i danas dogodilo, da je ta njihova neznatna veličina prozročovala ponovni procvat spekulacije o pitanju, za koje su mnogi mislili, da je klasičnim Pasteurovim istraživanjem zauvijek uklonjeno iz broja prijepornih pitanja biologije i filozofije.

I u našoj javnosti pretresano je pitanje tih virusa s obzirom na nove vidike i mogućnosti u medicini i biologiji. Rečeno je, da bi virusi imali biti doduše živa bića, ali ipak nekako na samoj granici između žive i nežive tvari, budući da im veličina ne prelazi mnogo onu jednog proteinskog molekula. Ta bića, njihov studij nesamo da opravdavaju našu nādu u uspješno pobijanje zaraznih bolesti, nego bi nas morali dovesti i do velikih, temeljnih otkrića o početku organskog života, omogućiti nam, da jednog lijepog dana proizvedemo u našim laboratorijima umjetna živa bića, sintetički život, pa makar i u obliku najjednostavnije stanice ili kojeg virusa.¹ Time se dakle ponovno iznaša već toliko pretresani problem o nastajanju života s tvrdnjom, da je prvi živi organizam, — živa materija, kako se vole izražavati biolozi, — nastao sam od sebe iz mrtve anorganske materije bez direktnog zahvata Boga — Stvoritelja, teza, koja je poznata pod imenom »generatio aequivoca«, (Urzeugung, Abiogenesis), što bismo mi mogli prevesti s izrazom *samoniklost života*. Ako je naime jednom život u svom *najjednostavnijem*² obliku nastao iz anorganske, mrtve materije djelovanjem samih kemijsko-fizikalnih sila i principa, onda mora postojati i mogućnost, da će se taj proces moći ponoviti u labo-

¹ Cf. Katolički List 1940, str. 530: Što bi na to rekao Pasteur?

² Kažemo u »*najjednostavnijem obliku*«, budući da ni jedan biolog ne će i ne može ikada ustvrditi, da bi se koja viša forma razvila neposredno iz mrtve tvari, kao što su to stari znali tvrditi. To vrijedi i za najjednostavnije organizirana živa bića kao što su na pr. amebe. Jer danas je dobro poznato, koliko je zamršena struktura takvih sitnih i »jednostavnih« živih bića u fiziološkom, kemijskom i fizikalnom pogledu. Stoga se traže još mnogo jednostavnije životne jedinice, koje bi pretstavljale prvu razvojnu i posrednu formu između žive i mrtve materije.

ratorijima, ako ne danas, a ono u bližoj ili daljnoj budućnosti, već prema napretku nauke. Ta je nada, uz gornju pretpostavku dakako, toliko više opravdana, što kod tih pokusa sudjeluje i čovjek, koji radi smišljeno u vidu svrhe, koju želi postići i koji već u dobroj mjeri poznaje i život i njegovu strukturu, dok svega toga nije bilo, — tako barem misle ili moraju misliti pristaše teze samoniklosti — u naravnom procesu, gdje je um bio zamijenjen slučajem. A sigurno je i to, da će nam koloidalna kemija dati u skoroj budućnosti moćan instrument u ruke za postignuće tog cilja, ako je samo moguć u sebi, bude li se kemija i nadalje tako usavršivala kao dosada.

Misli li tko, da nije nemoguće eksperimentalno proizvodjanje života, taj mora ujedno prihvatiti i tezu o njegovoj samoniklosti, naime, da je jednom neki živi organizam mogao poteći iz mrtve neorganizirane materije, a da mu nije prethodilo nikakvo drugo živo biće, kao što to inače zahtijeva aksiom »omne vivum ex vivo«. Jer ako je prvi život i život uopće bio i morao biti stvoren i to s razloga, što ga mrtva materija nije mogla proizvesti sama od sebe, budući da život uključuje i druge samo sebi svojstvene principe i mogućnosti, osim onih, koji vladaju mrtvom materijom, onda je već a priori jasno, da nijednom kemičaru ne će nikada poći za rukom umjetno proizvodjanje živih bića, onda ne možemo vjerovati u umjetno proizvodjanje njihovo u retorti; obratno, misli li tko god, da će danas sutra sintetički život, jedna ameba ili makar samo jedan subcelularni ali živi element, virus, postati stvarnošću, taj onda poistovjetuje bit živih bića s onom mrtve tvari.

Tko ima pravo? Živa i mrtva materija, jesu li to samo dva naličja jedne te iste stvarnosti, ili naprotiv između njih postoji toliki jaz, da je jedno svemoguće biće moralo zahvatiti u tok zbiivanja prirode i dati joj mrvu one svoje savršenosti, kojom je toj dosada mrtvoj prirodi bila dana mogućnost autoregulatornih procesa, imanentog djelovanja — iskru života?

To je eto bit pitanja: davna i duboka suprotnost dualističkog i monističkog shvaćanja kozmosa, koja se ispoljuje u jednom partikularnom biološkom problemu. Vidjet ćemo tokom ove rasprave, da je ova uvodna misao doista njen zaključak.

S obzirom na važnost ovog pitanja ne možemo a da se i mi ne upustimo u pretresanje ovog partikularnog problema, koji prelazi granice biologije te zalazi u područje i filozofije i apologetike,³ dakako ne pod istim vidikom.

³ I teologija je tu zainteresirana, apologetika direktno, ukoliko se mora osvrnuti na tezu samoniklosti, ako je ta u službi skrajnjeg evolucionizma i ukoliko se iz samobitnosti života može izvesti jedan od dokaza za opstanak Boga; dogmatika je naprotiv samo indirektno: ništa nije definirano s obzirom na postanak organskog života. Ali, jer je istina vjere, da je Bog stvorio sve što jest, slijedi, da je i organski život barem indirektno morao biti stvoren. Ne može se dakle dopustiti teza o vječnosti života i materije, kao da bi organski život postojao neovisno od Boga. Uostalom, danas jedva da tko

Evo problema: pretpostavimo li, da je naša Zemlja nekoć bila u užarenom stanju, to slijedi, da život nije na njoj oduvijek, da je jednom morao nastati, valjda kad se već stvorila kruta kora i nakon što se pojavila voda. S druge strane i eksperimentalna biologija i nauka o nasljednosti uče, da nema živog bića a da mu ne prethodi drugo živo biće kao roditelj, da je dakle život strogo nasljedan. Odakle onda ono prvo živo biće (odnosno prva bića) iz kojeg bi se imala razviti, poteći sva ostala živa bića, koja ili su bila na Zemlji ili ih i danas još susrećemo?

A priori četiri su hipoteze moguće:

1) prvo je živo biće nastalo iz mrtve stvari. Slučajem. Život je samo posebni oblik materije; jednaki su principi, jednake sile i zakoni vladaju i tumače potpuno obadvije forme, u kojima se manifestira jedna, bitno istovjetna substancija: materija. To je teza spontane samoniklosti života;

2) život nije nastao na Zemlji, nego je ovamo dospio iz svemira: teza t. zv. panspermije glasovitog fizika Svante Arrheniusa. U svom ekstremnom formuliranju znači ta teza, da je život drugi *konstantni* oblik materije; život je vječan, pa prema tome nema smisla pitanje o postanku života (uz pretpostavku da je i materija vječna);

3) Život je nastao stvaranjem ili *direktno*: prvi organizam (odn. prvi organizmi) nastao je izravnim zahvatom Boga - Stvoritelja; materija i organski život dvije su pojave, koje nikako ne mogu tako biti povezane međusobom, da bi se život mogao razviti iz mrtve materije; —

(ili 4) *indirektno*: Bog je u materiju položio moć, potenciju, da u danim okolnostima mogne proizvesti život; ali život ne izlazi svoj adekvatni princip u materiji, on se bitno razlikuje od nje; materija naime nema iz sebe tu potenciju za daljni razvoj, nego je prima od Boga (rationes quasi seminales sv. Augustina i drugih Otaca i Skolastika).

Sve su te hipoteze našle svojih pristaša tijekom vremena. Biolozi prošlog stoljeća pristajali su gotovo bez iznimke uz prvu,

ozbiljno još brani ovu tezu. Hipoteza panspermije nije drugo do prebacivanje problema sa Zemlje u svemir, tako da ostaje dilema: život ili je nastao sam od sebe iz materije (o kojoj biolozi nemaju suditi, da li je vječna ili nije — to je pitanje filozofsko odn. teološko), ili je nastao barem indirektnim zahvatom Stvoritelja. U prvom slučaju, da se tko ne ogriješi o dogmu stvaranja, dosta je priznati stvaranje materije po Bogu sa njezinim zakonima, u slučaju da se ikako metafizički može braniti teza, da između organskog života i materije nema nikakve bitne razlike. Prema tome pitanje nastajanja prvog života u korjenu je čisto metafizički problem.

Napominjemo još, da biološki evolucionizam nije bitno vezan s pitanjem spontanog nastajanja organskog života iz mrtve tvari, osim u svom ekstremnom obliku.

a i danas je još drže svi biolozi mehanističkog smjera, barem kao postulat, ukoliko ipak radije ne kažu »ignoramus«. Druga, teza panspermije nije našla trajnih pristaša, budući da ne predstavlja pravog rješenja nego ga samo prenosi sa Zemlje u svemirski prostor. Osim u ekstremnoj svojoj formulaciji. Ali to onda već nije »rezultat« prirodne znanosti nego metafizike. Jer kao što za pitanje o vječnosti materije nije kompetentna fizika kao empirička znanost — sigurno se vječnost ne može empirički obuhvatiti niti zaključiti — tako ni pitanje vječnog organskog života ne može biti predmetom biologije nego isključivo metafizike. Uostalom, ta je teza neodrživa i s obzirom na naše fizikalno poimanje o postanku svemira. Osim ako tko misli, da se ono, što mi mislimo izrazom »organski život« može vezati i uz obične anorganske procese. No za takvu tvrdnju dosada nije bilo nikakvog povoda, a vidjet ćemo da ni virusi ne mijenjaju u tom pogledu stanje stvari.

Treća teza, da je život nastao direktnim stvaranjem nije nikad »in favore« kod modernih biologa, jer da je »neznanstvena«, iako je još na pr. za čuvenog Cuviera potpunoma vladala u vezi sa teorijom konstantnosti vrsta — razlog, koji joj i danas, nakon što smo upoznali temeljitije zakone nasljednosti i obračunali s raznim doista neznanstvenim teorijama razvitka živih bića, opet stvara kredit u biološkim znanstvenim krugovima.

Teza indirektnog stvaranja živih bića jedva da danas ima svojih jačih pristaša, iako bi mogla posredovati između dviju glavnih i ekstremnih teza. Traži naime od biologa da priznaju zahvat višeg, transcendentalnog bića, dakle da uđu s tim postulatom u metafiziku; traži opet od zastupnika *philosophiae perennis* i od naših apologeta priznavanje evolucionog principa sa vrlo velikom amplitudom, a tome ti nisu, uz rijetke iznimke, osobito skloni.

Zanimljivo je da biolozi prihvaćaju prvu hipotezu u ime *metafizike*, a njihovi protivnici, apologete i skolastici, onu direktnog stvaranja u ime prirodne znanosti, *biologije*. Tako veli O. Hertwig nakon što je opisao besplodne pokušaje, da se dokaže eksperimentalnim načinom samoniklost života:

»... usprkos tih neuspjelih nastojanja hipoteza samoniklosti života filozofska je potreba prirodoslovca, koji polazi sa stano-
višta evolucione teorije... Svaki teoretičar evolucije mora priznati, da Haeckel ima pravo kad kaže: »Mi moramo tu hipotezu uzeti kao neposredni zaključak i kao najnužniju nadopunu općenito prihvaćene Kant-Laplace-ove teorije o postanku Zemlje. Kao dokaz za to nailazimo u općenitosti prirodnih pojava logičnu nužnost, koje se ne možemo otresti, tako da moramo stoga ovaj iz-

vod označiti neotklonivim, iako će se to mnogima činiti pretjeranim».⁴

Slično se izražava i Nägeli: »Postajanje života iz nežive tvari nije u prvom redu pitanje iskustva i eksperimenta, nego činjenica, koja se izvodi iz zakona konstantnosti i nepropadljivosti sila i materije...»⁵ Dakle, ne činjenica iskustva nego metafizički izvod — na koji ćemo se još potanje osvrnuti kasnije.

Naprotiv protivnici teze o samoniklosti života, argumentiraju protiv nje u ime biologije, otprilike ovako: život nije oduvijek na Zemlji, a jednom je ipak morao nastati. Aksiom opet »omne vivum ex vivo« brani nam pretpostavljati, da se prvi život razvio iz mrtve, anorganske materije. Dakle, jer život postoji, morao je nastati direktnim zahvatom bića, koje stoji iznad materije, i koje moгаše iz svoje punine proizvesti taj život. Život je dakle stvoren po Bogu, svejedno, da li jednom, kao prvi organizam, ili opet u mnogostrukoj formi. — Ili, na drugi način: Pasteur je dokazao istinitost aksioma »omne vivum e vivo«. To je dakle zakon prirode. A jer su zakoni prirode konstantni, to postulirati nastajanje života iz nežive tvari znači isto što i ne priznavati prirodni zakon i protusloviti mu.⁶ Dakle nemogućnost samoniklosti života vodi nas Bogu, Stvoritelju života.

TKO IMA PROSUDITI ?

Tko ima dakle pravo, biolozi ili apologete; filozofija ili empirička znanost? Spada li naš problem u područje biologije, tako da njegovo rješenje ovisi konačno o točnijem poznavanju intimne strukture elementarne jedinice života, bila to stanica ili drugi koji traženi subcelularni elementi, kao na pr. virus-elementi, i o daljnjem usavršenju naših tehničkih pomagala, optičkih sredstava i koloracionih metoda, kako bismo već jednom mogli radikalno rascistiti problem intimne strukture žive materije i tako dati odgovor i na pitanje odakle život? Ili valja već unaprijed smatrati sizifovim poslom rješavanje tog problema empiričkim

⁴ »Trotz diesen erfolglosen Bemühungen ist die Annahme einer Urzeugung für den Naturforscher, der auf dem Boden der Entwicklungstheoretiker wird Haeckel recht geben, wann er sagt: »... Wir müssen diese Hypothese als die unmittelbare Konsequenz und als die notwendigste Ergänzung der allgemein angenommenen Erdbildungstheorie von Kant und Laplace hinstellen, und finden hierzu in der Gesamtheit der Naturerscheinungen eine so zwingende logische Notwendigkeit, dass wir deshalb diese Deduktion, die vielen sehr gewagt erscheinen wird, als unabweisbar bezeichnen müssen«. O. Hertwig, Allgemeine Biologie, (Fischer - Jena, 1920), str. 265.

⁵ »Die Entstehung des Organischen aus dem Unorganischen ist in erster Linie nicht eine Frage der Erfahrung und des Experiments, sonder eine aus dem Gesetze der Erhaltung von Kraft und Stoff folgende Tatsache... Navodi O. Hertwig, 1. c.

⁶ Cf. P. — M — Perier, Le transformisme (Beauchesne — Paris, 1938), str. 156; — O. Herget, Ist Urzeugung möglich? (Theologisch-praktische Quartalschrift, 1938, No. 2, pag. 234.).

metodama, tako da nam ne preostaje drugo do da ovdje prepustimo zadnju riječ metafizici i da se pokorimo njezinom sudu? Ukratko, postanak života je li to problem prirodnih znanosti ili je naprotiv problem metafizike, ili je opet jedno od onih pitanja, koja zalaze u područje jedne i druge discipline?

Faktilčno naš je problem doista jedan od onih, koji predstavljaju zajednički predmet jedne i druge discipline. Ne možemo stoga a da se ne osvrnemo na odnos između prirodnih, empiričkih znanosti prema metafizici, te na »znanstvenost« njihovih rezultata, kako bi nam bilo jasnije, dokle seže empirička znanost i što se sve može govoriti u njezino ime, a gdje opet počinje metafizika. Htjeli bismo se time ograditi od iskorišćivanja prirodnih znanosti, kao što je to na pr. bio slučaj sa Häckelovom »znanosti«. ⁷ Isto tako valja da naglasimo već ovdje, da je metafizika »znanost«, dapače, da je upravo metafizika ona disciplina, kojoj isključivo pripada taj časni pridjev u punom svom opsegu, budući da se samo metafizikom postizava konačna sinteza našeg znanja, te nam tako upravo metafizika omogućuje, da sredimo bezbroj pojedinih činjenica i pojedinih znanstvenih disciplina u jednu jednovitu cjelinu i tako stečemo jedinstveno gledanje i shvaćanje cijelog kozmosa. Aksiom, koji je još do nedavna važio za sve radnike na polju »pozitivnih« znanosti, naime onaj famozni »caveat metaphysicam«, danas je zamuknuo pred očiglednom potrebom sintetiziranja našeg rascjepkanog pozitivnog znanja po bezbroj struka i specializiranih disciplina. I nitko manji nego H. Driesch traži da prirodoslovci budu ujedno i filozofi: »Philosophie ohne Naturforschung ist leer, Naturforschung ohne Philosophie ist blind!« — Da se povedemo za velikim Aristotelom, koji je bio nesamo titan filozofske misli i metafizičke spekulacije nego i svestrani prirodoslovac. Pa ni Kant nije prezirao da se bavi i okultističkim fenomenima osim svog zanimanja za matematiku i fiziku. Uostalom, prirodoslovci su bili oduvijek više ili manje metafizičari — to je na koncu svaki čovjek — samo što toga nijesu znali: presizali su i prečesto u područje metafizike, ali bez nužnog opreza i studija. Nitko ne brani prirodoslovcima, da se bave metafizikom i njenim problemima i da pišu o tome. Samo valja da to ne čine u ime »ekzaktnih« znanosti a protiv metafizici, da naime plod svojih metafizičkih spekulacija ne drže rezultatom njihovih empiričkih istraživanja. To znači pomutnju, koja je dovela do toga, da su upravo prirodoslovci dobrim dijelom krivi za »neznanstvenost« metafizike, na koju toliko viču. Na primjer: Biolog pro-

⁷ »Fragen der Wissenschaft machte er zu solchen der Ueberzeugung und des Glaubens«, tom rečenicom karakterizira O. Hertwig Häckelov znanstveni rad, osobito u kasnije njegovo doba, koji je »znanstvena pitanja učinio i pitanjima politike i vjere«. O. Hertwig, *Das Werden der Organismen* (Fischer-Jena, 1916) str. 637; — E. Nordenskjöld daje iscrpan pregled Häckelove znanstvene i neznanstvene djelatnosti u svom krasnom djelu: *Geschichte der Biologie*, C. XLII.: Häckel und Monismus (Fischer - Jena, 1926).

učava život, konkretno živa bića. Dok on opisuje i sistematizira pojedina živa bića, proučava njihovu morfologiju, histologiju, fiziologiju, individualni razvitak (embriologiju), nastoji da uoči zadnje zajedničke elemente svih živih bića, recimo stanicu sa njezinim sastavnim dijelovima, funkcijama; ako on proučava protoplazmu kao konačni materijalni, vidljivi substrat života s obzirom na njezinu kemijsku, fizičku i agregatnu strukturu, ako proučava povijest živih bića ukoliko ima tragova u zemljinim naslagama — kod svega toga biolog ostaje kod činjenice i njegova je zadaća, da kao znanstveni radnik ustanovi što točnije njihovu bit, narav. Metafizika nema tu ništa propisivati, ne može filozof a priori određivati, da li stanica ima ovu ili onu funkciju, da li se u njoj nalazi ovaj ili onaj elemenat itd.

Ali »... ne govori uvijek prirodna znanost, kada govore prirodoslovci; a sigurno onda ne, kad prirodoslovci govore o »filozofiji prirode i o prirodoslovnoj spoznajnoj teoriji.«⁸ Konkretno: ako koji liječnik, anatom ili inače biolog na pitanje postoji li duša, odgovori, da je on rezao već mnogo ljudi, kunića ili kojih mu drago živih bića (da već ne kaže lješina — i to se događa!) pa da nije nikada »vidio« duše, to je očigledno, da je takav biolog prešao granice svoje znanosti: duša nije osjetna činjenica, nešto što potpada pod naša sjetila, do čega se može doći nožem ili kakvim reagencijama; ona se očituje tek svojim djelovanjem kao neempirijska substancija i stoga valja *zaključiti* njezino opstojanje i njezinu narav, a ne može se je dohvatiti ni sjetilima ni instrumentima. Pitanje o opstajanju duše nije dakle empirijsko, fizičko pitanje nego metafizičko. Dosljedno, biolog ne može odgovoriti na ovakvo ili slično pitanje ukoliko je metafizičar.

Ali kao što moramo metafiziku braniti od presizanja prirodoslovaca bez filozofske spremne, tako isto valja braniti prirodne nauke od presizanja filozofa, koji nemaju dostatnog poznavanja prirodnih nauka. Sigurno je barem to, da materijalne činjenice spadaju u područje prirodnih nauka.⁹ Tu metafizika nema ništa propisivati, budući da se i ona sama, hoće li da bude objektivna, mora ravnati, polaziti od činjenica, a ne da ih propisuje.

»OMNE VIVUM EX VIVO«

Općenito je poznato, da se kroz dugo vremena nije uopće sumnjalo o tome, da iz organskog gnjileža mogu nastati razna živa bića. Aristotel, mnogi crkveni oci i svi veliki skolastici uključivši sv. TOMU držali su, da nesamo razne niže životinje kao

⁸ »Wenn wirklich die Naturwissenschaft spricht, hören wir gerne und als Jünger. Aber nicht immer spricht die Naturwissenschaft, wenn die Naturforscher sprechen; und sicherlich *nicht*, wenn sie über »Naturphilosophie« und »naturwissenschaftliche Erkenntnistheorie« sprechen« — Husserl, Ideen zu einer reinen Phänomenologie u. phänomenologischen Philosophie, 1922, str. 38.

⁹ cfr. S. Thomas, In Boet. de Trinitate, qu. 6, a. 2.

crvi i sl., nego čak i kralježnaci, kao razne vrsti amfibija, nastaju iz truleža ili iz gliba. Tek u 17. vijeku pomnijim promatranjem naravi otkrilo se (SWAMMERDAM, REDI), da u svim takvim slučajevima nema ni govora o spontanom nastajanju tih živih bića iz nežive tvari, nego da je tu po srijedi razvitak iz sićušnog jajeta, pa je tako HARWEY mogao da formulira svoj glasoviti aksiom: *O mne vivum ex ovo.*

Pokusi

Međutim, problem time nije bio riješen; samo je prebačen sa makroskopskih fenomena na one mikroskopske i pitanje sada glasi: ne nastaju li barem sitnoživi direktno iz organskog truleža?¹⁰ Klasični oblik zadobila je kontroverzija o tom pitanju istraživanjem dvaju svećenika: irskog pastora NEEDHAM-a i talijanskog opata SPALLANZANI-a. Prvi, pristaša abiogeneze, da dokaže nepobitno i znanstveno svoju tezu, nastojao je sterilizirati ishodni materijal — i u tome leži originalnost njegovih pokusa. Zatvorio je organsku tvar, obično komadić mesa, iz koje su se trebala onda razviti ta živa bića, u posudu sa vodom, i sve to ugrijao do stalnog stupnja, računajući da će toplina uništiti sve žive klice, koje bi se možda nalazile u vodi, u posudi ili mesu. Ako se dakle ipak u takvoj zatvorenoj posudi nakon te procedure pojave živa bića, ne može biti sumnje, da su nastala iz organskog truleža, i teza je dokazana. I faktično, pokusi su bili pozitivni: u posudama takve procedure već nakon kratkog vremena samo je vrvjelo od infuzorija! Odjek je tih pokusa bio velik: i BUFFON se pridružio NEEDHAM-u te popularizirao u »Histoire naturelle« tezu samoniklosti.¹¹

SPALLANZANI ponovio je te pokuse: napunio je više posuda raznim organskim tvarima, zatvorio ih hermetički, i kuhao onda jedan sat u vreloj vodi. Rezultat: nikakav se život nije u njima pojavljivao. Dakle, praživi se ne razvijaju iz mrtve tvari, iz organskog truleža, nego iz klica, koje su od nekuda, iz zraka, morale doći u nalijev! Ako dakle NEEDHAM dobiva u svojim posudama ta živa bića, to je stoga, što nije dosta kuhao, nije ih potpunoma sterilizirao, NEEDHAM opet odgovara svome protivniku, da je previše kuhao, i time uništio vegetativnu snagu organskih tvari u nalijevu i osim toga pokvario ono malo zraka, koji se nalazio u posudama, a koji je potreban za život. Složili se nisu nikad, i konačno je prepirka dosadila i pala u zaborav kod šire javnosti. Trebalo je gotovo sto godina, da pitanje opet postane aktuelno: otkrićem bakterija ponovno je uskrslo pitanje: odakle te bakterije.

¹⁰ »Infusoria«, budući da su se dobili tako, da bi se sijeno ili drugi organski ostaci polili vodom — Aufgusstierchen!

¹¹ Kao što se vidi, pitanje spontanog nastajanja živih bića u svojim počecima pa sve do 19. vijeka nema one povezanosti s filozofskim pitanjima kao kasnije. Radilo se o opažanju, o navodnoj činjenici, koja se nije mogla zanijekati, i koju je valjalo na neki način protumačiti. Uostalom, već je starima bilo sumnjivo, da bi to sama mrtva narav mogla proizvesti.

POUCET je kušao dokazati, da bakterije nastaju iz nežive tvari, i tada se dao na posao PASTEUR da konačno riješi taj problem. Dokazao je najprije, da je zrak pun raznih klica, koje su jednake klicama nižih organiziranih bića, koja se nalaze kod svakog trulenja. Dokazao je zatim, da ugrižani zrak ne mijenja organski naljev: napunio bi posudu organskom tvari, kuhao je i pustio da se ohladi. Izvana je nadirao zrak u takvu posudu, ali je morao proći kroz cijev, koja je bila usijana plamenom. Kad se posuda napunila zrakom, bila je hermetički zatvorena i u takvom se stanju mogla cuvati godinama, a da nije došlo do nikakove promjene u naljevu. Konačno je dokazao Pasteur i to, da klice iz zraka, posiju li se u posudi, koja sadrži žarenjem sterilizirani zrak, uzrokuju život (i truljenje, koje je s time u vezi).

Klasičnim ovim pokusima dokazao je PASTEUR, da nema živih bića, a da se nisu razvila iz klica kao i to, da se te klice nalaze u zraku, i time je eksperimentom definitivno bilo utvrđeno: »Omne vivum ex vivo«. ¹²

Rezultati citologije

Uporedo s ovim eksperimentalnim ispitivanjem problema razvijala se i citologija, nauk o stanici. Prelazi okvir ovog prikaza, da potanje prikazujemo sve što je u vezi s ispitivanjem stanice, koja je elementarna jedinica života. Jedno bi htjeli samo napomenuti: dok se u početku držalo, da je stanica odn. protoplazma nešto jednostavno, to je kasnije istraživanje otkrilo izvanredno kompliciranu strukturu stanice, sa mnogo specifički različitih dijelova, organa stanice, kao što je u prvom redu protoplazma, pa jezgra, centrosomi, kondriosomi, kromosomi, razna granularna tijela. Svi ti pojedini dijelovi stanice i sami žive: asimiliraju, rastu, množe se i to tako da kao što vrijedi aksiom »omne vivum ex vivo«, tako vrijedi i aksiom »omnis cellula ex cellula, omne chromosoma e chromosomate: svaki od tih elemenata stanice predstavlja isti taj element, iz kojega je proizašao diobom, raspolavljanjem, što je najbolja potvrda općeg aksioma: omne vivum e vivo.

Narav aksioma »omne vivum ex vivo«

Pa ipak vidimo da se usprkos tog aksioma — koji inače priznaju svi biolozi — uvijek ponovno postavlja pitanje samoniklosti života. Zašto? Aksiom »omne vivum ex vivo« nije drugo do empirički zaključak eksperimentalnog istraživanja, kojim se konstatira da do danas nije uspjelo ni u jednom slučaju dokazati, da iz nežive tvari nastaju živa bića. Više taj aksiom ne sadrži; njime

¹² Za povijest ovog problema poredi E. Nordenskjöld, op. cit. str. 437 i dalje.

se ne isključuje *sva* mogućnost, da je jednom u drugim prilikama nego li su danas, na pr. koncem azoične periode, kada se imao pojaviti prvi život na zemlji, faktično moglo doći do spontanog razvoja živih bića iz mrtvih tvorevina. Prema tome taj aksiom ne isključuje ni mogućnosti, da se taj proces opet jednom mogne ponoviti, u okolnostima, koje bi odgovarale onim prvog postanka. PASTEUR nije dokazao *nemogućnost* spontanog postanka života, nego samo to, da do sada nije znanstveno dokazan ni jedan takav slučaj.

Nema, uostalom, uopće nikakvog mogućeg sredstva, kojim bismo mogli experimentom dokazati nemogućnost jedne činjenice (BERGSON); iskustvom se dokazuje postojanje ili nepostojanje činjenice; hoćemo li da idemo dalje, to se moramo služiti metafizikom. PASTEUR je radio kao biolog, s biološkim metodama, eksperimentom, pa zato rezultat njegovog istraživanja ne dokazuje nemogućnost spontanog nastajanja života.¹³

Stoga je sasvim krivo, ako bi tko argumentirao kao što slijedi: PASTEUR je dokazao da svako živo biće potječe od prethodnog živoga bića, *omne vivum ex vivo*, i to je prirodni zakon; a jer su prirodni zakoni nepromjenljivi, konstantni, slijedi da je spontano postajanje živih bića iz nežive tvari u protuslovlju sa prirodnim zakonima, da je princip »*omne vivum ex vivo*« u navedenom smislu prirodnim zakonom. PASTEUR toga nije učinio, pa zato gornje argumentiranje pretpostavlja ono što treba dokazati i stoga je pogrešno.

SAMONIKLOST ŽIVOTA — POSTULAT LOGIKE ?

Aksiom dakle »*omne vivum ex vivo*« ne sputava ni najmanje biologa u njegovom nastojanju da nađe znanstveno riješenje problema samoniklosti života svojim vlastitim biološkim metodama. I stoga su biolozi ope i opet kušali samo u eksperimentalnim načinom riješiti taj problem, pa iako su dosada zabilježili samo neuspjeh, ipak ne gube nade u bolju budućnost. Ishod prvih pokušaja bio je negativan, kako smo vidjeli. Kasniji pokusi, koji su se oslanjali navlastito na veliki napredak kemije i nastojali dokazati, ako ne identičnost a ono barem analognost kemijskih i životnih procesa bili su također svi negativni.¹⁴ I tako nije biologima preostalo drugo do da spontanu samoniklost postuliraju u ime logike, jer inače »Die Urzeugung leugnen, heisst das Wunder verkünden.«¹⁵ (Nägeli).

¹³ P. — M. Perier, op. cit., str. 155.

¹⁴ Ovamo spadaju Butler-Burkeovi »Radiobes« pa Leducove »umjetne stanice« sve kemijsko-fizikalne tvorevine, koje na prvi pogled pokazuju veliku sličnost sa dijeljenjem i umnažanjem živih stanica, ali ipak nisu no obični, trrtvi i nužni kemijski procesi. Cf. H. Muckermann, Grundriss der Biologie, pag. 150.

¹⁵ Nägeli: Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, München 1865.

S obzirom na kompliciranost stanice nitko od biologa ne postulira postojanje stanice kao takve iz nežive tvari. Postuliraju se subcelularni elementi, koji bi imali biti mnogo manji nego li sama stanica. NAEGELI naziva takve subcelularne elemente »probiontima« i misli da bi se taj hipotetički i postulirani prelaz između žive i nežive tvari imao zbiti u dva maha: najprije bi moralo doći do sinteze bjelančevinskih spojeva iz kojih bi onda imali da se razviju ti »probionti« a iz ovih tek sastoji stanica kao prva morfološki diferencirana i vidljivi element života. Ti probionti morali bi biti tako sćušni, da ih ne bismo mogli ni najjačim optičkim sredstvima opažati. WEISMANN ih zove »bioforidi«. Te tvorevine imale bi se međusobom spedički razlikovati; zajedničko bi im bilo samo to, da se ne bi sastojale iz različitih dijelova, kao što sastoji sama stanica, nego samo iz molekula. I te postulirane tvorevine imale bi biti tako malene, da bi izmakle svakom direktnom opažanju. Stoga i nema nade, da bismo ikada mogli direktno konstatirati proces spontanog postojanja žive tvari iz nežive, sve kad bismo i mogli izazvati takav proces.¹⁶

Što nam je držati o tom postulatu uopće, a o postuliranim subcelularnim elementima napose?

Postulat samoniklosti života iz nežive tvari proizlazi iz stava, da je biologija pozvana da nam da konačni odgovor na pitanje »što je život«. No spada li pojava života isključivo u kompetenciju biologije, tako da bi se pojav života mogao iscrpiti kojom biološkom definicijom? To je u najmanju ruku dvojbeno, da odmah i ne zaniječemo takvu pretenziju biologije. Jer »život« obuhvaća mnogo više nego li biologija može obuhvatiti kao eksperimentalna, pozitivna znanost.

Stoga možemo s pravom zanijekati biologiji pravo da postavlja postulate, koji prelaze njezin djelokrug. Jer život je jedna od prvih i fundamentalnih danih činjenica, koje zalaze u sva područja ljudske problematike; život je konačno jedan od onih atributa, koji se pridaju ne samo živoj, organiziranoj materiji, nego i bićima, koja ili postoje ili barem mogu postojati i bez ikakvog učestvovanja materije ili ako i jesu navezana na materiju, te navezanost je samo akcidentalna — i time je jasno da je život jedan od onih pojmova koji nesamo da transcendiraju i materiju i empirijsko opažanje, nego je i univerzalan, i stoga potpada u domenu metafizike, i samo ova ima pravo da formulira odnosne postulate.

¹⁶ Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie II, pag. 309: »Also deshalb wird man Urzeugung niemals direkt beobachten können, weil die niedersten Lebensteilchen, welche durch sie als selbständige Lebewesen, Biophoriden, entstehen könnten, so ausserordentlich weit unter der Grenze der Sichtbarkeit liegen, dass keine Hoffnung ist, sie jemals direkt wahrnehmen zu können, auch wenn es gelänge, sie durch Urzeugung hervorzurufen.«

A sada da vidimo, kako stoji sa postulatom subcelularnih elemenata. Pripominjemo, da taj postulat nije postavljen samo da bi se moglo konstruirati hipotetičko postajanje žive materije, nego da ima i drugih razloga, kao što su kompleksnost stanice, pojave nasljednosti ukoliko se povezuju s teorijama ili hipotezama descendencije. Odgovor će ovisiti o stanovištu, koje tko zauzima prema teoriji stanice. Ta teorija sadrži dvije tvrdnje inače dobro fundirane eksperimentalnim citološkim istraživanjem:

1.) nema živog organizma, koji bi bio jednostavnije organiziran nego li je stanica, drugim riječima, stanica je zadnja samostalna jedinica, najjednostavniji element organskog svijeta;

2.) nema stanice, koja ne bi nastala dijeljenjem prethodne stanice. Osim toga, stanica je doduše elementarna jedinica, ali opet je u sebi veoma komplicirana, sastoji iz mnogo heterogenih dijelova kao što su citoplazma, jezgra sa svojim sastavnim dijelovima itd. Ali ni jedna od tih dijelova, ni plazma ni jezgra ni centrosomi pa ni najmanje kromatinsko zrno ne nastaje *do u stanici* i to opet dijeljenjem (množenjem) već postojeće protoplazme, jezgre, centrosoma, kromatina itd.

Prema tome samostalne jedinice su *samo stanice*, a ne njezini sastavni dijelovi. S ovog bismo dakle stanovišta mogli zaključiti, da je neosnovano postuliranje subcelularnih elemenata, životnih jedinica, koje bi eventualno bile sastavljene od samih molekula. Postoji još jedan, razlog da se zabace ti subcelularni elementi, koji bi imali biti nevidljivi pa makar se oko naoružalo najjačim modernim mikroskopom — taj razlog je najmanja nužna veličina živog bića.

Najmanja živa stanica, koja se još može vidjeti mikroskopom, jest kuglasti *Micrococcus progrediens*, patogeni bakterij, koji mjeri 0,15 mikrona (1 mikron = 0,001 mm) u promjeru te *Pseudomonas nidigoforus*, bakterija, koja živi u vodi sa 0,15 mikrona dužine i 0,06 mikrona debljine.

Do nedavna još je prevladavalo mišljenje, da ako i ima eventualno živih bića, koja bi bila još manje veličine negoli su *Micrococcus* i *Pseudomonas*, da ipak veličina takvih živih bića ne može biti daleko ispod granice vidljivosti. Naime molekuli bjelancevine, uz koje su nužno vezani fenomeni organskog života, tako su veliki da ih jedan mikroorganizam od 0,01 mikrona ne bi mogao imati više od deset, budući da voda, koja je vezana uz živu substanciju jednog mikroorganizma pretstavlja 80% ukupne njegove težine. A samo 10 molekula proteina, to je, čini se, ipak premalo za kompleksne funkcije jednog živog bića, kao što su asimilacija, disimilacija, oksidacija, nasljednost i prilagodljivost,

pa kakogod već to živo biće bilo inače jednostavno u svojoj organizaciji.¹⁷

VIRUSI I TEZA SAMONIKLOSTI

Pustivši po strani pojam stanične simbioze i generaliziranu teoriju simbiotičke naravi stanice,¹⁸ iznijet ćemo pitanje i probleme virus-agencija i bakteriofaga, budući da je upravo njihovo otkriće i istraživanje dovelo u sumnju gornje argumente i otvorilo nove vidike i probleme u biologiji, davši ujedno novog podstreka vjeri u spontano nastajanje života i u mogućnost sintetičnog proizvođanja žive materije.¹⁹

Contagium vivum.

Da ima zaraznih bolesti to je oduvijek poznata stvar, ali koja je narav takvih bolesti, u čemu stoji ta »zaraznost«, naimе mogućnost, da bolest predje s jednog individua na drugi, o tom se dugo vremena nije mnogo znalo. Ipak je FRANCASTOR već 1546. jasno uočio razliku između otrova s jedne strane i zaraznih agencija, contagia, s druge strane; Jakob HENLE postavio je 1840. svoju hipotezu prema kojoj kontagiona materija mora biti ne samo organske naravi, nego mora posjedovati individualni život, te joj se obzirom na bolesni organizam mora pripisati *parazi-*

¹⁷ Cf. Umberto Pierantoni, *Biologia* (UTET-Torino, 1940), str. 66; — Mac Kendrick i L. Errera pokušali su izračunati broj molekula u mikroorganizmu stalne neke veličine u pretpostavci, da je organski život nemoguć bez bjelančevine i da je živa materija diskontinuirana (molekularne) naravi.

Prema Mac Kendricku najmanji još vidljivi mikroorganizam imao bi cca 1250 molekula bjelančevine.

Errera je izračunao za *Micrococcus* ove vrijednosti

<i>Micrococcus</i> od	0,15 mikrona	promjera	=	cca 30.000	molekula
"	"	0,1	"	"	= " 10.000 "
"	"	0,05	"	"	= " 1.000 "
"	"	0,01	"	"	= " 10 "

Prema tome »nevidljivi« mikroorganizmi ne bi mogli biti mnogo manji od onih mikroba, koje još možemo našim optičkim pomagalicama zahvatiti

H. Molisch (1920) istog je mišljenja. Prema njemu nije još sigurno dokazan nijedan »ultra«-organizam; zarazna bolest na pr. žute groznice stoga da nije vjerojatno uvjetovana mikroorganizmima, a za t. zv. mozaikbolest duhana niječe upravo, da bi je uvjetovao koji mikrob, nego bi imala biti uvjetovana tvarnom izmjenom same biline. V. Doerr u. C. Hallauer, *Handbuch der Virusforschung*, pag. 18.

¹⁸ Pojedini sastavni dijelovi stanice bili bi prema ovoj teoriji zapravo samostalne žive jedinice, subcelularni elementi, koji žive kao simbioanti u stani, tako da sama stanica ne bi imala više povlašteni položaj elementarne jedinice organskog života, kao što to traži teorija stanice. V. Pierantoni, op. cit. pag. 26.

¹⁹ Ovaj sumarni pregled činjenica i problema s obzirom na istraživanje virusa dajemo kako se nalazi u najboljem suvremenom djelu: R. Doerr u. C. Hallauer, *Handbuch der Virusforschung* (Springer-Verlag, Wien - 1938).

tarna narav. Glavni argument za FRANCASTOR-a i HENLE-a jest to, što se patogeni agens u bolesnom organizmu mora umnažati; samo u tom slučaju može se ostvariti neprekidno prenašanje kontagija od jednog organizma na drugi. Svako naime prenašanje (zaraza) nužno povlači sa sobom vrlo jaku razrijeđenost kontagija, što bi dovelo ubrzo do utrnuća njegovog spedičnog djelovanja (bolesti, zaraze) kao što je to slučaj kod otrova, kad između dvaju prenosa ne bi nastupilo jako umnažanje patogenog agensa u tijelu napadnutog organizma.

Već je FRANCASTOR izrazio misao, da se otrov i kontagij ne malo među sobom razlikuju budući da otrov ne može zapravo trnuti niti može proizvesti samoga sebe kao što je prije bio; a što se u tome očituje, da oni, koji su otrovani, nisu drugima zarazni.²⁰

HENLE tumači ovu fundamentalnu razliku time, što samo živa, organizirana bića mogu da se umnažaju asimilacijom tuđe materije. Jer se nijedna mrtva kemijska tvar, pa bila ona i organska, ne umnaža na račun koje druge tvari, nego ulazi s njom u kemijske spojeve, iz kojih se opet može analizom izlučiti u istoj količini, kojom je ušla u takav spoj.

Tri postulata izveo je HENLE iz svoje hipoteze:

1.) ako su zarazne bolesti uvjetovane živim bićima (Henle je i sam pri tom već mislio na vegetativna bića s obzirom na rasprostranjenost, brzo umnažanje i životnu otpornost nižih bilina, koje pokazuju i ti patogeni uzročnici bolesti) onda se živa bića, koja bi imali biti uzročnicima tih bolesti, moraju konstantno nalaziti u bolesnom tijelu, u kontagioznoj materiji;

2.) mora postojati mogućnost da se izoliraju ti patogeni uzročnici bolesti;

3.) mora ih se ispitati s obzirom na njihovo djelovanje: da li faktično mogu prouzrokovati odnosnu specifičnu bolest. Moglo bi se naime dogoditi, da se kakva živa bića nađu u kontagioznoj materiji, ali da su sporednog značenja, da nisu pravi uzročnici.

Potvrdi li istraživanje ova tri postulata, potvrđena je i aposteriori HENLE-ova hipoteza. Faktično je uspjelo znanosti ponajviše zaslugom R. KOCH-a dokazati te postulate tako, da je u znanstvenom svijetu potpuno zavladao ideja, da su sve zarazne bolesti konačno vezane uz patogene mikroorganizme, sve ako ih i nijesu mogli kod jedne ili druge zarazne bolesti uvijek otkriti. Tako kaže na pr. PASTEUR: *Le charbon du betail est produit par un microbe; le croup est produit par un microbe... le microbe de la rage n' a point encore été isolé; mais à en ju-*

²⁰ »Differunt autem (scilicet, venena et contagia) inter se non parum, quod venena nec proprie putrefacere possunt, nec tale in secundum gignere, quale fuit in primo principium et seminarium, cuius signum est, quod venenati ad alios contagiosi non sunt« — Cit. Doerr, op. cit.

ger par l'analogie, il faut en admettre l'existence. En résumé: tout virus est un microbe²¹.

Dakle i zaključivanje a priori i utvrđene činjenice zahtijevaju contagium vivum u obliku vidljivih iako vrlo malih patogenih živih agensa, mikroba.

Mijenjaju li što u tome moderna otkrića o patogenim nevidljivim i filtrabilnim agencijama, t. zv. virus-ima?

Contagium vivum fluidum

LOEFFLER i FROSCHE (1892) ispitivali su tekućinu, koja se nalazi u mjehurićima šapom zaraženih goveda s obzirom na njezinu infektivnost u najmanjoj količini. Ta tekućina, limfa, uzrokuje zarazu sigurno u množini od 0,005 ccm u nekim slučajevima također i u množini od 0,0001 — 0,00005 ccm, a tek kod doze od samo 0,00002 — 0,00001 ccm bili su svi pokuši negativni. U toj limfi nije se moglo ustanoviti nikakvih organskih tjevnina, koje bi bile u vezi sa šapom. Isto tako nisu pokuši s umjetnom kulturom dali nikakav pozitivan rezultat. Sada su njih dvojica kušali da filtriranjem te limfe, nakon što su je razrijedili sa 39 dijelova vode, odstrane sve korpuskularne elemente, koji bi se mogli nalaziti u njoj — analogno prema postupku, koji je uobičajen kod bakteriološkog istraživanja.²² Rezultat: filtrat je bio u jednakoj mjeri zarazan! Da bi si rastumačili taj neočekivani rezultat, LOEFFLER i FROSCHE polaze sa alternative: zaradni agens, koji se nalazi u filtriranoj tekućini ili je rastopljeni otrov ili specifični neki mikroorganizam, tako neznatne veličine, da može proći kroz pore sita, koji inače zadržava i najmanje bakterije. Ta eventualna korpuskularna, živa bića morala bi se dakle nalaziti ispod granica vidljivosti a za to je dovoljno da su 10 puta manja nego li bakterija za influenzu, koji mjeri 0,5 — 1 mikron. Hipotezu otrova otklanjaju s razloga, što vrlo mala količina limfe (0,005 ccm) — gdje sam zaradno djelujući agens mora da je opet samo jedan neznatan dio ukupne mase — može da zarazi tele od 200 kg, a 0,01 ccm limfe uzete iz mjehurića takvog oboljelog teleta može opet da zarazi krmka od 30 kg., što znači takvu razrijedenost otrovne tvari, da je ni najjači otrov ne bi mogao podnijeti, a da pri tom ne izgubi svoje otrovno djelovanje. Pokušaji s tetanovim toksinom, koji su poduzeti u svrhu kontrole, ostali su faktično negativni. Stoga njih dvojica zaključuje postojanje jednog nevidljivog i filtrabilnog mikroorganizma, koji može da se umnaža u zaraženom tijelu u skladu sa teorijom HENLE-a. Ali propustili su ocijeniti važnost negativnog rezultata umjetne kulture (izolacije zaradnog živog bića), koja bi morala korigirati, ili barem pobuditi sumnju o ispravnosti njihova zaključka!

²¹ Cit. Doerr, op. cit. pag. 5.

²² V. W. Kohle, R. Kraus i P. Uhlenhuth, Handbuch der pathologischen Mikroorganismen, pag. 12 (Fischer - Jena, 1929).

To je učinio BEIJERLINK. Ni njemu nije uspjelo da kod tzv. mosaik-bolesti duhana, koju je proučavao, otkrije i dokaže mikrobe, koji bi bili odgovorni za tu zaraznu bolest. I jer su svi pokusi izolacije i umjetnog gojenja neuspjeli, usprkos svih mjera opreznosti, zaključio je konačno, da ti traženi mikrobi uopće ne postoje, pa da tu bolest moraju uvjetovati tvorevine, koje nisu mikrobi. U vezi s drugom serijom pokusa o difundiranju tog virus-agensa zaključio je BEIJERLINK, da se tu radi o nekom agensu, koji ne može biti korpuskularne naravi kao što su na pr. bakterije i koloidalne čestice uopće nego o rastopini: difundiranje naime jest jedna od onih bitnih oznaka, kojom se rastopine razlikuju od emulzija odn. molekuli od koloidalnih čestica. — Imali bismo dakle ovdje posla sa zaraznim agensom molekularne strukture!

Stoga i naziva BEIJERLINK virus mosaik-bolesti »contagium fluidum«. Ali on je tome nazivu pridometnuo i riječ »vivum«. Zašto? Zato jer se *umnaža*; slično kao kod šapa i agens za mosaik-bolest može u maloj količini zaraziti velik broj zdravih bilina, a ekstrakt jedne od tih bilina opet druge i tako uvijek dalje: lanac se nikada ne prekida stoga, što bi se agens iscrpao. Umnažanje opet pretstavlja asimilaciju, sposobnost tvoriti iz heterogene tvari svoju vlastitu specifičnu substancu, što je bitna oznaka organizama. Mora i taj agens, virus mosaik-bolesti participirati nešto od života, odnosno biti živ.

Međutim, već je sam BEIJERLINK uvidio, da je teško predstaviti si, jedna molekularno disperzna tvar asimilira, raste i množi se, drugim riječima, da živi jedan molekul svojim individualnim životom, kad se čini da organski život uključuje u svoju definiciju »organizaciju« žive tvari, o kojoj ne može biti govora kod jednog molekula. Opazio je također da virus mosaikbolesti može doduše postojati izvan bolesne biline, ali da se ne može umnažati do u samoj bilini, a svi su pokusi i to u mladom tkivu, kod kojeg je u punom toku dijeljenje stanica. Ta navezanost uz protoplazmu stanice gosta (napadnute biline) imala bi odgovarati disperznoj naravi tog virus-agensa; naprotiv, kad bi taj agens bio mikroskopski nevidljiv organizam, morao bi se umnažati i izvan organizma, kao i druge parazitarne forme umjetnom kulturom in vitro i stvarati ili vidljive kolonije, ili se očitovati promjenom hranjivog substrata kulture. A to nije dosada nikome uspjelo, pa ni kod optimalnih uslova.²³

BEIJERLINK-ova teza dovodi nas dakle do alternative, iako je on sam nije jasno postavio, — virus-agensi ili su živa bića tako da moramo napustiti ideju *organiziranog* života, kad ti zarazni uzročnici nisu do molekuli — ili nisu živa bića, u kojem slučaju

²³ Istina, ima primjera gdje je također nemoguće dobiti slobodne oblike parazita, ili ih umjetno uzgajati, kao na pr. Plasmodium malariae, koji se ne može nikako razvijati do u vezi sa krvnim crvenim tijelima. Ali tu se radi o visoko organiziranom parazitu iz grupe Flagellata.

čini se da pada toliko puta iskustvom potvrđena teorija, da kontagiozna materija ne može a da ne bude žive naravi (FRACASTOR, HENLE, PASTEUR). Alternativa, koja u svakom slučaju znači revoluciju u biologiji. Što je dakle na stvari?

Veličina virus-elementa

BEIJERLINK-ovi pokusi, kojima je zaključio na difundiranje viru-elemenata, nisu bili tako ispravni, da bi mogli služiti kao baza za alternativu tako dalekosežnih posljedica; morala se dakle naći neka metoda, kojom bi se mogla ustanoviti narav tih problematičnih virus-elemenata, kojih se svakim danom oturivalo sve više. To se postiglo u granicama mogućnosti mjerenjem njihove veličine pomoću raznih tvrdih sita. ANDRIEWSKY je prvi izveo odnosa mjerenja, drugi su ih nastavili. Rezultat: različiti virusi različite su i konstantne veličine, koja je specifična za pojedine vrste. Gornja je granica cca 300 — 180 milimikrona, a donja samo 10 — 25 milimikrona (na pr. polyomyelitis = 12^{-8} , dakle cca 10 milimikrona). A jer se veličina molekula različitih bjelančevina kreće između 4,5 i 24 milimikrona, to imamo zonu, gdje se križaju, s obzirom na veličinu, molekuli bjelančevina i virus-elementi, tako da mjerenje potvrđuje, da se bar za neke virus-vrste mora reći da ne prelaze veličinu molekula bjelančevine.²⁴

Da bi takvi virus-agensi bili živa bića, to neće da priznaju ni oni istraživači, koji inače apodiktički zastupaju tezu života za virus-elemente. Razlogom takvog stava jest i opet poteškoća predodžbe organskog života, koji bi ipak bio bez organizma, u slučaju da se radi o jednom molekulu, kao što se čini da je slučaj kod nekih, najmanjih viru-vrsta. Ne mora doduše jedan virus od samo 10 milimikrona veličine sastojati iz jednog jedinog molekula; a sve kad bi i sastojao, taj molekul ne bi bio kakva jednostavna tvorevina. Naime, veličini čestice od 8 — 10 milimikrona odgovaraju veličine proteinskih molekula,²⁵ koji su specifični i konstantni za svaku vrstu bjelančevine pa prema tome molekularna težina raznih proteina, odn. njihove veličine, također različita: ide od 34.500 do 6.000.000. A jer promjer molekula ne raste u istom omjeru s težinom, to se može dogoditi, da kod otprilike istog volumena imamo razne molekularne težine, tako da koji virus element može sadržavati više molekula proteina, ako se radi o molekulima manje težine, iako mjeri samo 10 milimikrona. Ali broj

²⁴ Bakteriofagi, koje neki odvajaju, ali za koje se ipak čini vjerojatnije, da su samo posebna vrsta virusa — svakako imaju svoje mjesto u skali veličina i povezuju najmanje oblike virus-vrsta s onim većih — nemaju posebnog značenja za naš problem, budući da se uklapaju u općenitiji problem virus-elemenata.

²⁵ Proteini su glavni dijelovi protoplazme. Koliko dosada znamo, nema nijednog organskog živog bića, koje bi moglo postojati bez proteina.

takvih molekula uvijek je veoma neznatan: uzmemo li, da se radi o proteinu najmanje molekularne težine (ovalalbuminu) mol. težina = 34.500), to bi virus s promjerom od 10 milimikrona imao samo kojih 8 molekula. — Jedva da će tko taj broj držati dovoljnim, da odnosni virus kvalificira *organizmom*, koji bi svojim diferenciranim sastavom pružao dovoljni substrat za komplicirane životne funkcije, kao što su asimilacija i disimilacija, umnažanje, konstantnost vrste i prilagodljivost.

Pa ipak, virus-elementi takvih neznatnih dimenzija postoje. I vladaju se, barem u napadnutom, zaraženom organizmu, kao parazitarni mikrobi. Dakle, ili su živa bića, u kojem slučaju valja napustiti teoriju Errere o najmanjoj nužnoj dimenziji živih bića i teoriju stanice kao elementarne jedinice života uopće; ili nisu živa bića, ali kako da se onda protumači činjenica da posjeduju životne funkcije, kao što su umnažanje itd. Ili su ti virusi neke tvorevine, koje se nalaze na granici između živoga i neživoga, tako da tvore prelaz između ta dva svijeta? — Eto, to je problem, koji je iskrasao otkrićem veličine virus-elemenata.

Virus-proteini

Gornjoj su dilemi pokušali izmaknuti neki biolozi hipotezom organskog života, koji ne bi bio vezan uz bjelančevine: virus-agensi bili bi doduše živa bića, ali njihov život ne bi bio vezan uz bjelančevinu, uz protein, kao što je to slučaj za sva ostala živa bića. Tako ne bi postojala nikakva poteškoća s obzirom na veličinu, koja bi mogla da ide daleko ispod granica veličine najmanjih bakterija.²⁶ Ali drugima se malo vjerojatnom čini takva hipoteza. Kaže na pr. DOERR: »... ne može se sumnjati u mogućnost da postoje takvi virusi, koji ne bi bili vezani na bjelančevinu; ipak za sada postojanje takvih virusa nije dokazano, dapače, malo je vjerojatno da će uopće biti dokazano.«²⁷

Ali dogodilo se upravo protivno, naime da je W. M. STANLEY mogao iz istisnutog soka duhanskih listova sa mosaik-bolesti dobiti kristalizirani protein, koji je još u veoma neznatnoj količini (10^{-9} g) djelovao zarazno. Kasnija istraživanja ne samo da su potvrdila da se tu radi o izoliranom i kristaliziranom virusu, da je dakle dotični virus protein, nego su bili izolirani na sličan način i mnogi drugi virus-agensi, za koje se također onda dokazalo da su proteinske naravi.

Svi ti izolirani proteini imaju vrlo visoku molekularnu težinu, koja se kreće od 9×10^6 (za mosaik-bolest kod krumpira) i $42,5 \times 10^6$ (za mosaik-bolest kod duhana). Promjer molekule, u slučaju da je ta sferičkog oblika, iznašao bi prema tome 25—45 milimikrona.

²⁶ V. Doerr, op. cit. str. 28.:

²⁷ Ibid.

STANLEY drži vjerojatnim da i sve ostale virus-vrste nisu drugo do takvi proteinski molekuli. Ipak ima ovdje nekoliko momenata s kojima valja računati prije nego li se protegne molekularna struktura na sve virus-vrste, a to su

1.) Ima virus vrsta koje su i optički vidljive (na pr. uzročnici pleuropneumonije i drugi) i kojima se može pripisati karakter stanice. Za ovakve virus-vrste jedva da se može tvrditi da su molekularno disperzne naravi, kao virus-vrste kod kojih je uspjele izolirati protein ili one, koje su još manje, pa stoga ne čine nikakve poteškoće, pripiše li im se narav proteinskog molekula. Slijedi, da među virus-vrstama valja razlikovati dvije velike klase, što faktički odgovara veličinama mjerenih virus-vrsta.

2.) Ne može se isključivo u velikoj molekularnoj težini tražiti razlog patogenog djelovanja pojedinih virus-vrsta u prikladnom gostu, koje rezultira iz umnažanja takvih virus-vrsta na račun gosta. Jer ima i drugih proteina sa istom, pa i sa većom molekularnom težinom, koji ipak nisu zarazni, patogeni, nego se u organizmu vladaju kao mrtva tvar, kao na pr. tiroglobulin sa mol. težinom od preko 15,000.000.

Problem dakle »živog molekula« nije time riješen, što bi sve virus-vrste bile proteinskim molekulima, nego se samo pomiče na drugo područje. Što ih si ne možemo predstaviti kao stanice, to ne bi po sebi toliko smetalo, kad su već molekuli. Ali kako da razumijemo, da se takvi »slobodni molekuli« vladaju kao da su infekciozni mikrobi, kao monocelularni paraziti? — Čini se da ne preostaje drugo razjašnjenje nego opet dilema: viru-elementi su doista individualna živa bića, iako su, bar u nekim slučajevima, samo molekuli; imali bismo dakle »žive molekule« sa svim poteškoćama, koje se vežu uz takav pojam i koje smo već prije izložili. Ili, virus-elementi nisu živa bića, ali onda se ne mogu sami od sebe umnažati; a jer faktično vidimo, da se umnažaju, valja to umnažanje pripisati organizmu-gostu.

Eksogen ili endogen?

Ta dva termina ukratko sadržavaju gornju dilemu: ako se virus-elementi umnažaju eksogeno, izvan organizma-gosta, onda im nesumnjivo pripada u punom i pravom smislu prva životna funkcija, i ne možemo, a da ih ne držimo pravim živim bićima iako nam je možda teško predočiti organski život vezan uz jedan jedini molekul. Ako li nastaju endogeno, ako se umnažaju tako, da su nužno vezani uz životnu djelatnost protoplazme inficiranog organizma, da su zapravo produkt patološki modificirane protoplazme, onda ih ne moramo držati živim bićima. Hipotetičko endogeno postajanje virusa kao produkta inficiranog organizma-gosta znači prema tome, da u slučaju, da jedan specifični virus bude uveden u tijelo prikladnog gosta, taj virus djeluje kao podražajna tvar na stalna tkiva; posljedica tog podražaja jest patološka devijacija tvarne izmjene, koja ide uporedo sa novim

stvaranjem podražajne mase. Radilo bi se dakle tu o neke vrsti autokatalitičkom procesu, gdje bi virus imao ulogu katalizatora.

R. DOERR postavio je ovu hipotezu najprije stoga, da bi se moglo rastumačiti zašto se jedan agens, iako se sam ne umnaža, u izoliranom stanju, izvan gosta, može prenašati neprekidno iz jednog živog bića u drugo. Najproblematičnija točka u ovoj hipotezi jest pitanje prvog postanka specifične podražajne tvari, virusa. Jer u hipotezi eksogenog nastajanja, koje se verificira kod svih mikroba, ishodna točka lanca neprekidnih prenašanja iz jednog u drugi organizam inficiranjem, jest prelaz mikroba iz slobodnog načina života u parazitarni način, t. j. postajanje nove jedne relacije između mikroba i organizma gosta; naprotiv u hipotezi endogenog postanka, mora se i postajanje virusa pripisati samome organizmu-gostu. Drugim riječima, valja pretpostaviti, da su u organizmu nastale neke patološke promjene s obzirom na tvarnu izmjenu, uzrokovane *nespecifičkim* nekim faktorima (X); produkt te patološke promjene bile bi visokomolekularni i podražljivo djelujući proteini (V), koji bi opet mogli da uzrokuju beskonačne serije zaraza, prenosa takovih patoloških promjena. Shematski:

I. postanak virus-agensa: X — — — Stanica — — — V
II. prenos virusa: V — — — Stanica — — — V

Ne možemo u cijelosti donijeti dokaze, koje R. DOERR navodi za ovu hipotezu.²⁸ Navadamo ih samo per summa capita:

1.) Spontano pojavljivanje raznih virus bolesti, ili virus-infekcije, a da se ne može dokazati prenos specifičnog agensa za tu bolest. Opazilo se naime, da ima dosta slučajeva, gdje se bolest pojavljuje, a da se nije moglo konstatirati zaraze; morala je dakle bolest nastati samo od sebe, t. j. virus mora da je produkt samog oboljelog organizma.

2.) Proizvađanje virus-bolesti na nespecifični način: nekoje tipične virus-bolesti mogu se proizvesti umjetno, na pr. umjetno proizvađanje tumora kod kokoši ubrizgavanjem raznih kemikalija (CARREL); ekstrakt tih tumora djelovao bi onda zarazno na druge zdrave individue.

3.) Serološka srodnost između virus-proteina i proteina organizma-gosta: Naime, sve razlike, koje možemo opaziti u serološkom djelovanju raznih tvari, svode se na kemijsku različnost tih tvari, dakle i obratno: imamo li veliku sličnost ili jednakost u serološkom djelovanju, možemo zaključiti na kemijsku istovjetnost ili srodnost serološki aktivne tvari. Pokusi, koji su išli za tim, da ustanove takvu srodnost između proteina virusa i organizma-gosta veoma su nesigurni.²⁹

²⁸ Ibid. pag. 39 — 69.

²⁹ Ibid. pag. 36.

4.) Stroga navezanost umnažanja virus-vrsti na intenzivnu tvarnu izmjenu (umnažanje) stanica-gostiju. Neuspjeh kultura in vitro.

5.) Osebine virus-agensa, koje se ne mogu složiti sa pojmom živog bića, pa stoga ukazuju na to, da virus-elementi nisu živa bića, nego da nastaju u organizmu, kao produkti njegove stvarne izmjene. To su u prvom redu podnašanje vanredno visokih pritisaka bez ikakve štete i dr.

Valja međutim priznati, da argumenti ne daju do vjerojatnost, ali da je ta svakako mnogo veća nego li je za tezu ekso-genog postanka, za koju je osobito mučno pitanje, kako to da poznamo samo parazitarne forme virusa, kad su ipak parazitarne forme uvijek samo mali dio ukupnog broja srodnih forma, koje žive slobodno.

Rezultati i problemi

Tri momenta sigurno su utvrđena s obzirom na virus-elemente:

1.) Postojanje virus-vrste, kojih elementi mjere samo 10—35 milimikrona, tako da tu imamo zonu, u kojoj se ukrštavaju veličine virus-elemenata i proteinskih molekula. Dapače, za neke virus-vrste dokazano je, da nisu drugo do proteinski molekuli, iako sa veoma velikom molekularnom težinom.

2.) Ima također i gigantskih virus-vrsta, koje mjere preko 100—200 milikroma. Te se forme mogu obuhvatiti i optičkim sredstvima, bar u nekim slučajevima (na pr. variolavakcin, psitakoza i dr.). Moglo bi ih se dakle shvatiti najmanjim, filtrabilnim mikrobima.³⁰

3.) U skali veličina virus-elemenata nema praznina, unesimo li u tu skalu i vrijednosti za bakteriofage i za uzročnike tumora. A sve kad bi i bilo takvih praznina, to opet ne bi ništa moglo mijenjati na činjenici, da velike i male virus-vrste slične međusobom i sa mikrobima u svim bitnim osobitostima: sve se umnažaju u pogodnim gostima, postoje tako, da se prenose neprekidno iz jednog organizma u drugi infekcijom, posjeduju konstantnost specifičnih svojih oznaka, kojima se međusobno razlikuju kao vrste, ali i pokazuju i neku stalnu prilagodljivost i varijabilnost.

Dakle, s obzirom na veličinu nemamo nikakve praznine u skali vrijednosti niti kod virus-vrsta a niti između virus-vrsta i najmanjih mikroba, koja bi nam mogla poslužiti za to, da ih odijelimo jedne od drugih.

Odatle dilema: ili se život proteže sve do molekula, ili moramo virus-elementima poreći svojstvo života usprkos funkcija asi-

³⁰ Ipak ostaje pitanje otvoreno, mogu li se kultivirati, što je prema Henleu uvjet, da ih možemo ubrojiti među živa bića.

milacije, umnažanja itd., čime onda prihvaćamo dvije vrste prenosnih, zaraznih kontagija: žive, mikrobe i mrtve, virus-agense.

a) »Život bez proteina« glasi prvo spekulativno riješenje ove dileme: virusi su doduše živa bića, ali organski život nije nužno vezan uz protein, pa stoga i ne zahtijeva neku najmanju nužnu dimenziju, niti je stanica onaj osnovni element života, kao što se to do danas držalo. Ali ova hipoteza nije vjerojatna. Organski je život svagdje vezan uz proteine, izuzevši hipotetički slučaj virusa. A i ovdje svaka dosada provedena analiza konstatirala je prisutnost proteina, dapače, nekoje virus-vrsti i nisu drugo nego proteinski molekuli.

b) »Živi protein najmanje mase«, tako glasi druga hipoteza. Postuliranje odnosno prihvaćanje subcelularnih elementarnih jedinica života datira još od vremena, kada se upoznalo, da stanica nije onako jednostavna, kao što se to na prvi mah mislilo. Virus-agensi dali su novog podstreka toj hipotezi, a u slučaju, da su virus-elementi zaista živa bića, morali bismo na osnovu STANLEY-jevih otkrića označiti proteinske molekule kao takve osnovne subcelularne elemente. Sam STANLEY međutim nije si dosljedan: prema njemu neopravdano je pitanje, da li su njegovi proteinski molekuli žive ili mrtve tvorevine. On misli, da između žive i mrtve materije nema granice, budući da ti proteini posjeduju s jedne strane karakteristične funkcije organizama, a s druge su strane opet samo proteinski molekuli, koji kao takvi ne bi mogli biti živa bića.³¹

Proteinski virus-molekuli predstavljali bi dakle onaj prelaz između žive i mrtve tvari, tako da bi po njima konačno imao biti uspostavljena veza između fizike odn. kemije i biologije. Fizika naime radi sa atomima i molekulima, biologija sa stanicama, kao sa svojim specifičnim objektom. Sada bismo imali po tim virus-proteinima to, da i biologija počinje raditi sa molekulima, odnosno postoji mogućnost, da se na biologiju prenesu kvantitativne metode fizike, kad im je objekt postao isti. Dodajemo: jer fizika na svom području izlazi bez posebnog »vitalnog« principa, morala bi i biologija. I tako bismo konačno imali to, da bi živa materija izgubila svoju kvalitativnu razliku, koja je dosada nepremostivo bila odijeljena od mrtve, anorganske materije.

Ipak, STANLEY nije dosljedan, kao što smo već kazali: on mora sa svog stanovišta priznati svojim virus-molekulima narav živih bića, kad im pripisuje umnažanje i ostale funkcije, koje su svojstvene organizmima. Pravo je što veli R. DOERR prikazujući Stanleyjevo stanovište, da se tu radi o *nadi* u uspješno izvađanje specifičnih zakona organskog života iz onih osnovnih principa, koji

³¹ Kristalizacija protoplazme znači isto što i njezina smrt. Kako bi dakle kristalni elementi mogli vrijediti za živa bića? Pa ipak, jer je izolirani virus Stanley-a u Kristalnom stanju virulentan, trebalo bi još i ovu opreku unijeti u naš pojam živog bića!

vladaju anorganskom tvari. Ali nitko još ne tvrdi, da je ta nada danas već ispunjena time što bi virus-molekuli bili prelazom između atomske ili molekularne organizacije mrtve tvari, kojom se bavi fizika i stanice, koja interesira biologa, iako to STANLEY drži za moguće.³²

J. ALEKSANDER (1936), u vezi sa proteinsko-molekularnom strukturom nekih virus-vrsta, misli, da je organski život na Zemlji počeo u obliku molekula ili neke tvorevine, koja nije daleko od molekularne strukture. Razlog: s jedne strane traži to spontano nastajanje života iz mrtve materije; što je naime jednostavniji početni oblik živog bića, to više ima vjerojatnosti hipoteza spontanog nastajanja života. A onda, drugi razlog, jer u virus-agensima imamo slične tvorevine. Prema tome ALEKSANDER zamišlja prvo živo biće, koje se pojavilo na Zemlji kao molekulobiont, t. j. kao molekul, koji bi imao sposobnost započeti i podržavati neprestano kemijske procese katalizacijom i koji bi imao sposobnost započeti i podržavati neprestano kemijske procese katalizacijom i koji bi imao ujedno sposobnost da izvede svoje podvostručenje (umnažanje); taj bi dakle molekul bio neke vrsti autokatalizatora, a množio bi se kao što se i množe autotrofne bakterije.

Ali virus-proteini ne odgovaraju nimalo takvom zamišljenom idealnom »molekulobiontu, budući da slične u svemu parazitarnim mikrobima, a nikako se ne može razumjeti, zašto bi se takav način življenja morao razviti iz autotrofno živućih molekulobionta a da se pri tom nije sačuvala nijedna autotrofna forma, koje su inače uvijek kud i kamo brojnije nego parazitarnne.

Osim toga, virus-proteini imaju veoma visoku molekularnu težinu, pa pretpostavka da bi takvi molekuli mogli nastati sami od sebe, izvan živog organizma, nema nikakve vjerojatnosti.³³ Tako dakle ni ALEKSANDER-ova hipoteza nije vjerojatna ni s čisto biološkog stanovišta.

c) »*Virus-agensi* = nežive tvorevine«. Ne preostaje dakle drugo no prihvatiti drugu dilemu: viruse ne možemo danas, kako stvari stoje, označiti kao živa bića: Ipak jer se umnažaju, jer imaju osnovne vitalne funkcije, to se mora prihvatiti teza endogenog njihovog nastajanja hoćemo li da izmaknemo protuslovlju: neživo biće sa životnim funkcijama. Virusi su dakle živi, ukoliko su produkt žive stanice, slično kao i što su žive ostale tvorevine stanice, na pr. centrioli, kromatinska zrnca itd.

*

Da navedemo još misao, kojom R. DOERR završava svoj prikaz o istraživanju virus-elemenata. On veli da se veliko za-

³² R. Doerr, op. cit. pag. 105.

³³ Doerr, opt. cit. str. 106.

nimanje, kojim biolozi fizičari i filozofi prate to istraživanje, temelji na tome, što je tim istraživanjem pitanje »Što je život?« opet stavljeno u diskusiju, ali u novoj, osobitoj formi, s velikim bogatstvom najrazličitijih odnosa. Odgovor na to pitanje, koji bi imalo biti središtem svjetovnog nazora, ne će biti nikada potpun bez odgovora na pitanje »Odakle život?« DOERR opominje, da ne valja previše očekivati u tom smislu od istraživanja virus-elemenata, ali da se ipak tim istraživanjem otvaraju novi putevi, koji bi mogli dovesti do velikih rezultata.

F a c i t virus-istraživanja

Sigurno, pitanje »Što je život« jedno je od središnjih pitanja nesamo biologije, nego i filozofije, te je od presudnog značenja za naš svjetovni nazor. Isto tako nema dvojbe, da će naše poznavanje života biti nepotpuno, ne odgovorimo li ujedno i na pitanje »Odakle život«.

Što nam dakle kažu konačno ti virus-elementi o tom pitanju?

U čitavoj DOERR-ovoj radnji dolazi konačno ipak do izražaja jedno pitanje: ti virus-elementi, jesu li to živa bića ili mrtve tvorevine. Sve drugo što komplicira taj problem, kao STANLEY-evo shvaćanje virus-proteina, ALEKSANDER-ova hipoteza moleklobionta, stavljanje tog problema u odnos sa kontroverzijom vitalizma i mehanizma itd., sve to dolazi odatle, što se taj osnovni problem ugrađuje u već postojeće hipoteze; svatko nastoji iskoristiti te viruse kao dokazni materijal bez obzira na to, da je još narav, tih virus-elemenata i sama jedan veliki upitnik.

Samo pitanje spontanog postanka živih bića nije time ništa dobilo. Utvrđi li se konačno da su virus-elementi *mrtve tvorevine*, to slijedi da između stanice i mrtve naravi nema niti postuliranih subcelularnih elemenata, koji bi posjedovali vlastiti život; kao što ne možemo pojedine proteinske molekule protoplazme ili druge, veće njezine produkte ili barem dijelove stanice kao na pr. jezgru itd., označiti subcelularnim živim elementima u smislu da mogu samostalno živjeti izvan stanice, tako se ne bi ni virus-elementi mogli kvalificirati takvim elementima. A što faktično imaju stalne vitalne funkcije, imaju ih po stanici kao i drugi, normalni dijelovi stanice.³⁴ Dakako, time nije riješena zagonetka njihovog patogenog djelovanja i prenošenja, ali to je već drugi problem, koji ima dosta svojih analogija, recimo na pr. kod pojave raka, kad se neka tkiva otmu kontroli cjelokupnog organizma, teleološki upravljena razvoju dijelova pod cjelinu, te se razvijaju i umnažaju, a na štetu cjeline, za svoj račun.

³⁴ »Totum est prius quam eius partes« — stara skolastička teza, koja pomalo dolazi opet do svoje pune vrijednosti. Možemo je primijeniti i ovdje, i izvest će nas iz dileme.

Živu li, stanica nije više elementarna jedinica organskog života. Teorija stanice morat će se stoga podvrgći temeljitoj reviziji. Dobivamo time i postulirane subcelularne elemente. Ali možemo li te elemente upotrijebiti za tezu spontanog nastajanja živih bića, smatrati ih nekim tvorevinama, koju su između žive i mrtve materije, koje dakle čine prelaz? Jedva. Time što ih kvalificiramo kao žive, na temelju njihovih vitalnih funkcija, pripisujemo im moć autoregulacije, upravo onu kvalitetu, kojom se živo razlikuje od neživog. Uostalom vidjeli smo, da je i stanovište STANLEY-a i ALEKSANDER-a, neodrživo s čitso bioloških razloga.

*
.

Dakle i istraživanje virus-pojava nije nas dovelo mnogo bliže konačnom riješenju našeg problema. Dalo je ipak mnogo potstreka za daljni rad u tom pravcu svim onima, koji su već a priori uvjereni, da će ipak jednom biologija uspjeti da potpuno riješi taj problem. I što se tiče biologije jedva da bi se išta moglo prigovoriti onima, koji stavljaju rješenje tog problema za svoju životnu zadaću. Biologija ima svoje metode, i bude li tko radio tim metodama, onda mu se ne može predbaciti, da je neznanstven, toliko manje što biologija, kao što smo dosada vidjeli, ne isključuje mogućnost samoniklosti života: ona samo konstatira, da se do danas takva što nije ustanovilo u prirodi. Drugo je opet pitanje, nema li drugih razloga, koji potječu iz drugih područja, iz metafizičkog razmatranja na pr., koji već unaprijed svako nastojanje biologa u tom pravcu kvalificiraju sizifovim poslom.

Jacques Loeb vidi u umjetnoj pretvorbi mrtvih stvari u živi organizam jednu od najvažnijih zadaća biologije. On veli, da nema nikakvog razloga pesimizmu s obzirom na uvjerenje, da bi takva pretvorba mogla uspjeti. Naprotiv, da će znanost samo koristiti, budu li mlađi biolozi prihvatili tu zadaću kao idealni problem biologije; da je došlo vrijeme, da se taj problem riješi, nađe li se samo čovjek, koji će imati smjelosti da se prihvati tog posla i bude li kraj znanja imao sreće.³⁵

Da vidimo, kojim bi putem imao udariti biolog, koji bi se htio posvetiti toj zadaći, i što bi sve morao kod toga učiniti. W. Roux je jedini od biologa, koji nam je teoretski поближе ocrtao stupnjeve te umjetne sinteze, pa bi valjalo slijediti njegove upute, hoće li tko da postigne pozitivno rješenje tog zadatka, ne nađe li se kojem srećom koji jednostavniji postupak. Nama se ipak čini — i zato izlažemo tu umjetnu konstrukciju W. Rouxa, — da će nam to najbolje dokazati svu bezuspješnost, utopističku narav te zadaće i takova rada.

³⁵ Cf. O. Hertwig, *Allgemeine Biologie*, pag. 266.

Roux-ova metodička sinteza

Prema Roux-u svako živo biće mora biti najprije *autoergično*, da djeluje, radi samo iz sebe, t. j. u njemu se moraju nalaziti svi oni čimbenici, koji određuju debet različitih radnja (*Leistungen*), koje prema Roux-u karakteriziraju svako živo biće. Tih devet načina radnja sačinjavaju:

- 1.) autodisimilatio, mijenjati se od sebe;
- 2.) autoexcretio, autosecretio nutarnje ili vanjsko izlučivanje produkata tvarne izmjene;
- 3.) Autoreceptio, primanje u se, od sebe;
- 4.) autoassimilatio, kemijska i morfološka;
- 5.) autocrescentia, rasteenje;
- 6.) autokinesis, samokretanje;
- 7.) atutoproliferacio, samoumnažanje;
- 8.) hereditas, nasljednost;
- 9.) autophaenesis, samorazvijanje.

K tome pridolaze i drugi elementi, koji kompliciraju još više to raščlanjivanje organskih funkcija: vrijeme, autoregulacija i tzv. regulacija gladi (*mechanische Hungerregulation*). Tek kad imamo sve ove razne momente, u danom vremenu i vanjskim pogodnim okolnostima, onda dobivamo organizam, živo biće.

Umjetno stvaranje života po Roux-ovoj sintetičnoj metodi sastojalo bi u tome, da bi se najprije osam od najnužnijih pojedinih radnja — koje se tu i tamo kemijskim metodama moglo pojedinačno ostvariti kao na pr. u DANTEC-ovim pokusima itd. — sjedinilo u jednoj te istoj tvorevini ostavivši tako najprije *tvarnu izmjenu*, koja sastoji iz prvih četiri radnja, (autodisimilatio, autoexcretio, autoreceptio, i autoassimilatio) sa nekim početkom *regulacije gladi*. Takva tvorevina zvala bi se »*isoplasson*« (»*Gleichesbildner*«). Sada bi ta tvorevina morala postići to, da se kreće sama od sebe, i tako bismo imali slijedeći stupanj »*autokineton*«. Pridode li tome još i *dijeljenje*, opet samo od sebe, imali bismo *automerizon*«. Ova posljednja radnja, za sebe, ne bi morala biti veoma teška. Ali: »... unendlich viel schwieriger wird es sein, die Selbstteilung eines Gebildes, das infolge der Vereinigung der bisher genannten Leistungen schon, sei es in sichtbarer oder unsichtbarer Weise, bereits »kompliziert strukturiert sein muss, so einzurichten, das jeder besonders beschaffene Teil, so wie er ist, dabei verdoppelt und jeder von zwei solchen Geschwiesterteilen auf eine andere Seite gebracht wird, wie dies der Mechanismus der indirekten Kernteilung der Zellen als qualitative Halbierung leistet.« Tko ima pojma o mitotičnom dijeljenju stanice, taj će shvatiti, što to znači! Ali još nismo gotovi: tome *automerizonu* treba da još pridode *autoregulacija* tih različitih radnja, osobito samodijeljenja. I još onda: »Später käme dazu die Produktion bestimmter Gestaltungen aus inneren bestimmenden Ursachen, mit Selbstregulation auch ihrer Herstellung (*Idioplasson*). Dadurch

wird das Gebilde in seinem Inneren wieder viel komplizierter und damit würde die jetzt auch »morphologische« Assimilation und die Selbstteilung mit qualitativer Halbierung noch viel schwieriger.

Zaključak: »Man sieht also, dass wir noch sehr weit von der Herstellung einfachster künstlicher Lebewesen entfernt sind. Man hat diese hier angedeutete methodische Synthese solcher Gebilde durch »sukzessive« Herstellung und Häufung der einzelnen elementaren Lebensleistungen in einem einzigen Gebilde noch gar nicht begonnen.«³⁶

Na sličan način morao je prema ROUX-u nastati i prvi život na Zemlji, dakako uz pomoć »neizmjereno mnogih slučajeva« i milijunskih vremenskih razmaka, koji su potrebni, da bi se ti slučajevi mogli izredati. Pa što je dakle nastalo slučajem kroz tako duga vremena, samo od sebe, to... »durch den Scharfsinn des Menschen, bei streng methodischen Geschehen schon im Laufe von Dezenien hervorgebracht werden kann.«³⁷

Kako malo realnosti sadrži ovo ROUX-ovo izvađanje o mogućnosti sintetičkog života, najbolje pokazuje sud jednoga od glasovitih ali i trijeznih biologa kao što je O. Hertwig. On veli da mi naše poznavanje jednostavnih organizama ni uvid u bit životnog procesa nisu takvi, da bi nam dopustili premostiti duboki ponor, koji dijeli organski svijet i anorgansku prirodu. Jedva da ima nade, da bi kojem istraživaču moglo poći za rukom proizvesti iz neživog materijala pa i najjednostavnije živo biće. Za to uspjeh takvog nastojanja nema više izgleda nego li za ono, Goetheovog Wagnera, da bi u retorti svario svog »homunekulusa«.» A O. Hertwig ipak nije neprijatelj teze samoniklosti!

METAFIZIKA I TEMA SAMONIKLOSTI...

Samoniklost organskog života nije biološki dokazana činjenica, to je facit našeg istraživanja. Ni nove pojave, virusi, ne mijenjaju tu mnogo na stvari. Ne možemo a da ne dademo pravo E. Nordenskjöldu kad veli: »Samoniklost nije više mogućnost, kojom bi mogla računati moderna biologija. O njoj se također ne može govoriti, valja li rastumačiti aktuelne pojave. A što se ipak marljivo raspravlja o njezinoj teoretskoj mogućnosti, to počiva na spekulacijama prirodne filozofije naših dana...«³⁸

³⁶ W. Roux, Das Wesen des Lebens (Hinebergs, Kultur der Gegenwart: Allgemeine Biologie, pag. 179 ssq.

³⁷ Ibid. pag. 187.

³⁸ Hertwig, op. cit. pag. 265.

³⁹ Nordenskjöld, Geschichte der Biologie, str. 140: »Die Urzeugung hörte infolge... täglich aufs neue bestätigten Tatsachen auf als eine Möglichkeit angesehen zu werden, mit der die Biologie unserer Zeit zu rechnen hätte. Von ihr ist auch nicht mehr die Rede, wenn es gilt aktuelle Erscheinungen zu erklären. Dass hingegen ihre theoretische Möglichkeit fortlaufend eifrig erörtert wurde, beruht auf den naturphilosophischen Spekulationen unserer Tage.

O. Hertwig, vidjeli smo, i Haeckel postuliraju u ime filozofije, u ime evolucionog principa spontano nastajanje života iz mrtve tvari. Pa kad se već u ime tog principa postulira nešto, što biologija nikako niti dokazuje niti će dokazati niti kao takva to traži, onda se ipak moramo pitati, odakle nužnost tom principu, s kojim pravom apliciraju biolozi taj princip u takvoj širini, kao da je to univerzalni princip svega zbivanja u svijetu, tako da se u njegovo ime mogu tumačiti i postulirati činjenice, koje inače nemaju nikakve vjerojatnosti. Je li taj princip uopće opravdan? Jer konačno evolucionizam u biologiji tek je teorija, dakle sistem, koji lijepo tumači niz različitih pojava biološkog zbivanja, teorija, koja se u granicama pojedinih vrsta može i iskustveno dokazati kao činjenica, ali još uvijek nije činjenica, koja bi bila znanstveno utvrđena kao zakon biološkog zbivanja s obzirom na genetsku povezanost *sviju* organizama, dakle kao sveopći biološki zakon. Uzmimo kao da i jest tome tako, da je evolucija sveopći biološki princip. Imali bismo onda činjenicu, da sva *živa* bića potječu jedna od drugih, viša od nižih u nekom stalnom redu, sve do nekog početnog organizma, koji bi morao biti najjednostavniji u svojoj gradnji i u svojim životnim funkcijama. Ali zar je time iole opravdan zaključak: dakle, u ime istoga principa, moralo se i to prvo živo biće razviti iz nežive, mrtve, anorganske tvari? Nikako; logički to ne slijedi, to treba dokazati ili a posteriori — što ne ide — ili a priori. Ali taj aprioristički dokaz ne može se uzeti iz biologije, jer, uz gornju pretpostavku, evolucionizam je konstatiran samo za živa bića međusobom, pa se vrijednost evolucionog principa ne može protegnuti preko granica živoga. Dakle, univerzalnost evolucionog principa nije fundirana u biologiji pa prema tome ne može biolog s tim principom operirati, kao da je to osnovni princip svega zbivanja. Aprioristički dokaz valja stoga odričući izvesti, morali bismo pretpostaviti, da nema nego jedan jedini princip, materijalni, iz koga se sve pomalo razvijalo: materija kao tvarni princip i evolucija kao pokretni, dinamički princip — onda dakako morali bismo život izvesti iz mrtve tvari, nužno — ali mi smo tu u području filozofije, treba prije svega opravdati taj monizam. Sigurno je barem to, da se u ime biologije ne može pretpostavljati univerzalnost evolucionog principa.

Kuša se dokazati apriorno, nužnost spontanog nastajanja živih bića iz mrtve materije pozivajući se na zakon konstantnosti sila i materije te na t. zv. zatvorenu uzročnost kozmičkog zbivanja. Klasično je to stanovište formulirao Nägeli: »Nastajanje života iz nežive tvari nije u prvom redu pitanje iskustva i eksperimenta, nego činjenice, koja se izvodi iz zakona konstantnosti i nepropadljivosti materije i energija. Ako u materijalnom svijetu sve stoji u uzročnoj vezi, ako se sve prirodne pojave odvijaju na naravni način, oda se i organizmi morahu u svojim prapočecima razviti iz anorganskih spojeva, budući da se iz istih spojeva sastavljaju i u iste opet raspadaju, iz kojih je građena sva mrtva

priroda. Die Urzeugung leugnen, heisst das Wunder verkünden».⁴⁰ Ali konstantnost materije i sila, to je opet postulat monističko-mehanističke filozofije, materijalizma, a nikako rezultat fizikalnog našeg istraživanja. Lavoissier je mogao s vagom u ruci ustanoviti nepropadljivost materije, raznih elemenata u njihovim spojevima, ali drugo je reći, da materije sada ima uvijek ista množina, a drugo opet da je nestvorena, vječna: to fizika kao empirička znanost ne može ni obuhvatiti svojim metodama a kamo li dokazati — to spada u filozofiju.

A što se čuda tiče, ne radi se tu o čudu nego o priznanju drugog jednog nadmaterijalnog principa — a to nije nikakvo čudo.

Isto drugim riječima: u biologiji postoje dvije velike struje s obzirom na tumačenje životnih pojava: vitalizam i mehanizam. Mehaniste tvrde, da se životne pojave *moraju* potpunoma tumačiti djelovanjem samih kemijsko-fizikalnih sila, koje su na djelu u anorganskoj materiji. Radi se dakle tu ne o činjenici, da život postoji, nego o jednom tumačenju životnih pojava, koje uključuje također i pitanje: odakle život. Ako pitamo mehaniste, zašto da se životne pojave *moraju* tumačiti tako, odgovaraju, da mi poznamo samo dva principa svega zbivanja: materiju i energiju koja je uvijek ekvivalentna u svojim raznim formama, pa da stoga nemamo prava uvažati u naš konkretni svijet posebne neke principe, koji se ne mogu svesti na materijalnu energiju, kao što bi bila »duša«. Ali odakle našim mehanistima zaključak, da u našem univerzumu ne može biti drugih do materijalnih energija? Iz opažanja biološkog zbivanja sigurno ne, (a fortiori ne iz onog psihološkog), budući da već pretpostavljaju ispravnost tog zaključka, kad ga primjenjuju na biološko zbivanje, koje mu se već na prvi pogled protivi. Valjda iz fizikalnog zbivanja. Ali iz fizikalnog zbivanja može se izvesti zaključak, koji vrijedi samo za fizikalno zbivanje — to nas uči najelementarnija logika. Na biološko zbivanje se takav zaključak može primijeniti samo kao *radna hipoteza*: kušajmo sve tko tumačiti, kao da nema drugih, posebnih principa. Ako bude išlo, dobro, ako ne, onda valja napustiti taj princip za biološko zbivanje. U svakom slučaju otpada ona *nužnost* primjene: život se mora tumačiti samim fizikalno-kemijskim zakonima, život se morao razviti iz mrtve materije itd. Ta nužnost postoji samo za uvjerene materijaliste. Ali njihov materijalizam

⁴⁰ »Die Entstehung des Organischen aus dem Unorganischen ist in erster Linie nicht eine Frage der Erfahrung und des Experiments, sondern eine aus dem Gesetze der Erhaltung von Kraft und Stoff folgende Tatsache. Wenn in der materiellen Welt alles in ursächlichem Zusammenhange steht, wenn alle Erscheinungen auf natürlichem Wege vor sich gehen, so müssen auch die Organismen, die aus den nämlichen Stoffen sich aufbauen und schliesslich wieder in dieselben Stoffe zerfallen, aus denen die unorganische Natur besteht, in ihren Uranfängen aus unorganischen Verbindungen entspringen. Die Urzeugung leugnen, heisst das Wunder verkünden«. — Cit. O. Hertwig, 1. cit.

u svakom slučaju ne počiva na rezultatima biološkog ili možda fizikalnog zbivanja, on nije »znanstven«, kao što ni sam mehanizam u biologiji nije rezultat znanosti, nego je obična radna hipoteza ili opet apriorna primjena materijalističkog monizma, dakle metafizike, na jednu prirodnu znanost, što sigurno nije toj znanosti baš osobito u prilog.

Mehanizam dakle kao i vitalizam u biologiji rezultiraju iz metafizike. Uzalud stoga predbacuju mehaniste vitalistima »neznanstvenost« njihovog sistema, budući da stalne pojave tumače pomoću drugih principa nego li su materija i materijalne sile. Jer vitalizam će barem metafizički biti znanstven, dok mehanizam kao sistem nije znanstven ni u području prirodnih znanosti ni kao metafizički sistem. Vitalizam naime za one pojave života, koje se *ne mogu* protumačiti zakonima fizičko-kemijskog zbivanja, zaključuje na neki uzrok, koji stoji izvan tih principa, što je metafizički i ispravno i nužno, dok se mehanizam tješi s budućnosti, kao da bi ono, što je danas kontradiktorno, sutra to moglo i ne biti!

Mi dakle u ime zdrave metafizike, u ime vitalizma, možemo i moramo otkloniti tezu spontanog nastajanja živih bića iz mrtve naravi: živa bića i mrtva materija nisu dvije akcidentalno različite forme jednog te istog principa, materije, nego se bitno razlikuju, tako da živa bića stoje iznad materije ukoliko njihova imanentnost traži uz materijalni još i drugi, duševni princip, principium vitale, enteleheju, koja nije istovjetna s materijom. I zato živa bića nisu mogla nastati iz materije: što tko nema, ne može ni drugome dati! I na tom stanovištu nitko nam ne može ništa odgovoriti u ime prirodnih znanosti.

Franjo Krautzer D. I.