

Szczepan W. Ślaga

Problem genezy życia na Sympozjach Międzynarodowych

Studia Philosophiae Christianae 9/1, 311-318

1973

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

SPRAWOZDANIA RÓŻNE

Ślaga Sz. W.

Problem genezy życia na sympozjach międzynarodowych

Dołęga J. M.

Anthropological Congress dedicated to Aleš Hrdlička — Proceedings of the Anthropological Congress Prague and Humpolec 1969, ed. V. V. Novotný, Prague 1971, 584.

Dembowski B.

Analecta Cracoviensia, Kraków, t. I, 1969; t. II, 1970; Logos i Ethos, Kraków, 1971

SZCZEPAN W. ŚLAGA

PROBLEM GENEZY ŻYCIA NA SYMPOZJACH MIĘDZYNARODOWYCH

Zagadnienie pochodzenia życia organicznego na Ziemi wzbudzało zawsze żywe zainteresowanie tak przyrodników, jak i filozofów. Historycznie rzecz biorąc uwidacznia się tu wyraźna ewolucja od dawnych, przebrzmiałych już ujęć naiwno-antropomorficznych i spekulatywnych do traktowania tego problemu w sposób naukowy. W płaszczyźnie przyrodniczej punktem niewątpliwie zwrotnym, wskazującym nie tylko na możliwość badań w sposób doświadczalny, ale prezentującym już konkretne wyniki eksperymentalnych badań abiogenezy, było I Międzynarodowe Sympozjum Biochemiczne w Moskwie w 1957 r., a następnie w 1963 r. II międzynarodowe sympozjum w Wakulla Springs, zorganizowane przez Institute for Space Bioscience of the Florida State University przy wydatnej pomocy U. S. National Aeronautics and Space Administration. Materiały z obydwu sympozjów zostały wydane w osobnych publikacjach książkowych m. in. w języku angielskim i rosyjskim.

W latach następnych odbywało się wiele takich spotkań i dyskusji, chociaż nie wszystkie o tak szerokim, ogólnościowym zasięgu. Wspomnijmy przykładowo o kolokwium na temat elementarnych systemów

biologicznych i abiogenezy, jakie odbyło się w 1965 r. w Paryżu. Wzięli w nim udział m. in. A. Oparin, S. Fox, L. Prigogine, J. Rostand, P. Gaudouan (organizator), M. Pullman.

Dalej odnotować należy sympozjum na temat białek i kwasów nukleinowych (synteza, struktura i ewolucja) w University of Huston w Teksasie w kwietniu 1968 r. oraz podobny tematycznie 6th Meeting of the Federation of European Biochemical Societies w Madrycie w kwietniu 1969 r. Materiały z obydwu tych sympozjów zostały łącznie wydane przez A. P. Kimballa i J. Oró w książce „Prebiotic and Biochemical Evolution”, Amsterdam—Londyn 1971, North-Holland (s. X+296 — łącznie prac 23). Otwierający tę publikację artykuł A. Oparina omawia właściwości kropeł koacerwatowych jako modeli systemów pre-biologicznych. Oto kilka innych tematów: formowanie polimerów organicznych z form nieorganicznych (T. E. Degens, V. Matheya); karotenoidy i ewolucja (T. W. Goodwin); synteza i właściwości poliarabinonukleotydów. Ogólnie ci badacze (a także S. Fox, E. Rabinowitz, Mc Reynolds i inni) omawiali różne aspekty biosyntezy kwasów nukleinowych, białek, sekwencji aminokwasów itp. w relacji do ewolucji biochemicznej i genezy życia na Ziemi.

W grudniu 1970 r. w Instytucie Botanicznym Uniwersytetu w Sztokholmie odbyło się posiedzenie poświęcone przedyskutowaniu wyników badań i teorii dotyczących chemicznych początków i wczesnej ewolucji życia. Podstawę do dyskusji stanowiły cztery referaty. (1) C. Ponnampereuma (NASA) wychodząc z założeń teorii Oparina-Haldane'a wskazał na wielce znaczący fakt zsyntetyzowania szeregu składników organicznych, odtwarzając laboratoryjnie warunki pierwotnej Ziemi. Wśród tych składników ważne miejsce zajmują aminokwasy proteinoidowe, peptydy, proste nukleotydy itp. (2) Prof. M. Eigen z Göttingen omówił fazę samoorganizacji zajmującą pośrednie miejsce między poziomem molekularnym a ewolucją darwinowską. Podkreślił ścisły związek pomiędzy informacją zawartą w kwasach nukleinowych a funkcjonalnymi właściwościami białek oraz to, że systemy autoduplikacyjne nie mogły powstać i działać przypadkowo, lecz były kierowane. Sprzężenie zwrotne między informacją i funkcją leży u podstaw wzrostu, selekcji i rozwoju. (3) Prof. I. Prigogine z Brukseli podjął problem niestabilności struktury oraz naturalnych wiązań stosując modele z hydrodynamiki. Oparte na niestabilnych wiązaniach struktury chemiczne wykazują charakter „dysypacyjny”, a taki stan nierównowagi sprzyja autokatalizie. (4) Dr S. Spiegelman (Columbia) w swoim referacie podkreślał, że kwasy nukleinowe są jedynymi cząstkami zdolnymi do autoduplikacji. Z tym jednak wiąże się możliwość przekazywania błędów (struktury nieco różnej od macierzystej), a to jest warunkiem najszerzej rozumianej ewolucji systemów żywych. Materiały ze spotkania sztokholm-

skiego, o ile mi wiadomo, nie zostały dotąd opublikowane. Informacje o nim zaczerpnięto z noty zamieszczonej w *Nature* 229(1971) 85—86.

W tym samym 1970 r. na Wydziale Medycznym Uniwersytetu w Liège zorganizowano międzynarodową konferencję ewolucji biochemicznej z okazji 70-letniej rocznicy urodzin prof. Marcela Florkina, jednego z twórców i do chwili obecnej kontynuatora badań w dziedzinie ewolucji biochemicznej. Materiały z tej konferencji, w której wzięło udział ponad 120 badaczy, ukazały się pod redakcją E. Schoffenielsa w książce „Biochemical Evolution and the Origin of Life” (Amsterdam-London 1971, s. 402 — prac 22) w tymże zasłużonym wydawnictwie North-Holland (w serii: *Molecular Evolution*, 2). Na sympozjum tym omówiono m. in. rolę czynników elektronicznych w ewolucji biochemicznej (M. Pullman); wpływ kodu genetycznego na ewolucję białek; ewolucję hormonów (E. J. Barrington); ewolucję bioenergetyczną (E. Broda). Ostatnia w książce praca M. Florkina traktuje o ewolucji jako procesie biochemicznym.

To samo North-Holland Publishing Company wydało książkę „Chemical Evolution and the Origin of life” ed. by R. Buvet and C. Ponnamperuma, Amsterdam-Londyn 1971, s. XI+560 (seria: *Molecular Evolution*, 1), której tu poświęcimy resztę miejsca. Zawiera ona materiały z międzynarodowego sympozjum na temat pochodzenia życia, jakie miało miejsce w kwietniu 1970 r. w Pont — à — Mousson pod auspicjami francuskiego Ministerstwa Wychowania oraz Wydziału Nauk Uniwersytetu Paryskiego. Tak spotkanie, jak i książka dedykowane są „ojcu” ewolucji biochemicznej, Aleksandrowi Oparinowi z Instytutu Biochemii im. Bacha w Moskwie. Na ogólną liczbę uczestników (60 osób) najwięcej przypadało przedstawicieli USA, ZSRR i Francji. Publikacja zawiera 58 prac podzielonych na 8 sekcji według kolejności posiedzeń sekcyjnych.

Część pierwsza zawiera materiały sesji wstępnej, obejmujące referat wprowadzający A. Oparina oraz art. M. Florkina na temat obecnego stanu paleontologii molekularnej. Badania pozostałych w osadach i skałach cząstek organicznych, tworzących agregaty występujące przed ewolucją biologiczną, mają ogromne znaczenie w wyjaśnianiu początków życia na Ziemi. Wykryto i zanalizowano m. in. aminokwasy, białka (kolagen), porfiryne, olefiny, celulozę, chitynę, estry, kwasy tłuszczowe nienasycone, fosfolipidy. Molekuły i makromolekuły tego rodzaju mają, zdaniem Florkina, charakter endogeniczny.

Część druga nosi zdawkowy tytuł „Problemy ogólne i teoretyczne”. I. Prigogine i A. Babloyantz (29—36) omawiają termodynamikę procesów nieodwracalnych, stabilność struktur i jej zastosowanie w badaniu zjawisk fizykochemicznych i biologicznych, wskazując na możliwość powstania uporządkowania przestrzenno-czasowego w jednorodnym

uprzednio systemie. H. Morowitz (37—41) prezentuje próbę ujęcia energetycznego chemii przedbiologicznej. W związku z dokonywanymi obecnie syntezami organicznymi oraz różnorodnością hipotez abiogenezy, przyjmujących na ogół występowanie podobnych półproduktów prebiotycznych, istnieje konieczność ustalenia teoretycznych kryteriów wyboru jednej z wielu możliwych dróg pierwotnej syntezy. Kryterium takim według autora są te zasady fizyki i chemii, które traktują o wzroście uporządkowania systemu i uwalnianiu go od „równowagi” i „nacisku” maximum bezładu. Procesy spontaniczne wytwarzały struktury o pewnym stopniu nierównowagi i uporządkowania, ale mające zgodnie z drugim prawem termodynamiki charakter dysypacyjny i dlatego wymagane były odpowiednie źródła energii do zainicjowania procesów i podtrzymywania integralności tych struktur. H. Pattee (42—50) podejmuje próbę funkcjonalnego ujęcia początków życia. W podejściu bowiem ewolucyjnym ważne jest wskazanie roli nie tylko struktur, ale w pierwszym rzędzie roli funkcji (jako prostego, regularnego zachowania się w złożonym dynamicznym systemie) w kompleksowej sieci reakcji chemicznych. Istotne znaczenie ma tu „kontrola hierarchiczna” jako najbardziej uniwersalna zasada organizacyjna materii żywej. R. Buvet ze współprac. (51—62) wskazują na energetyczną ciągłość pomiędzy syntezą związków biologicznych obecnie i w warunkach pierwotnych, wychodząc z założenia, iż istotne cechy życia są zrelatywizowane nie tylko do rodzaju molekuł tworzących system żywy, ale głównie do sposobu użytkowania energii. A. i H. Amarioglio (63—70) wykazali, że zakładany przez Bernala optycznie czynny kwarc mie mógł być przyczyną asymetryczności substancji organicznych, jaka miała rzekomo wytworzyć się jeszcze przed pojawieniem się życia. Rozważania autorów zdają się wskazywać na to, że asymetryczność drobin jest właściwością, która jest uzależniona od samego życia, a nie od uprzednio istniejącego czynnika asymetrycznego, np. kwarcu. Problemem rozwoju czynności optycznej substancji organicznych na pierwotnej powierzchni Ziemi zajmuje się K. Harada (71—79). Omawia on niektóre wyniki doświadczeń odnoszących się do początków czynności optycznej, która w pierwotnym okresie miała przyspieszać organizację molekuł i rozwijała się równoległe z ewolucją systemu genetycznego.

Tematyka 7 prac zawartych w części III (83—176) oraz 11 prac w części IV (171—276) dotyczy syntezy małych molekuł oraz oligomerów, i polimerów. Przy pomocy różnych modeli prymitywnej atmosfery, przy użyciu różnych warunków pobudzenia, dokonano licznych syntez prostych substancji biologicznie ważnych, np. aminokwasów, cukrów, zasad kwasu nukleinowego itp. Źródłami energii w doświadczeniach były np. promieniowania ultrafioletowe, jonizujące, iskrzenia i wyładowania elektryczne, fale uderzeniowe itp. Proces tworzenia monomerów biolo-

gicznych przebiegał dwustopniowo: a. wytworzenie prekursorów (np. HCN) w fazie gazowej, b. faza płynna ewolucji tych prekursorów i pojawienie się molekuł biologicznych. Na uwagę zasługuje m. in. praca A. Hochstima prezentująca wpływ na pierwotne tworzenie się substancji organicznych fali uderzeniowej komet i meteorytów oraz podobne doświadczenia grupy A. Bar-Nun, C. Sagan i innych przy użyciu rury ciśnieniowej, powodując wytworzenie 8 aminokwasów. Poza tym grupa kalifornijska (M. Chadha, J. Lewless, J. Flores, C. Ponnampurna) dokonała eksperymentu odtwarzając warunki obecnej atmosfery Jowisza jako podobnej do pierwotnych warunków ziemskich. Otrzymano wiele aminokwasów i innych związków organicznych przepuszczając w odpowiednich aparatach wyładowania elektryczne przez metan i amoniak.

W części odnoszącej się do abiogennej syntezy oligo- i polimerów zebrano prace doświadczalne nad kondensacją i polimeryzacją nukleotydów, peptydów, aminokwasów, białek, polisacharydów, tłuszczów — z biomonomerów przy zużytkowaniu m. in. wysokoenergetycznych związków polifosforowych, estrów, amidów, poliornityny itp. Przykładowo wskaźmy, że S. Fox i współprac. z uniwersytetu w Miami oraz K. Dozo i L. Zaki z uniwersytetu we Frankfurcie uzyskali interesujące wyniki z badań nad skutkami reagowania proteinoid z kwasami nukleinowymi oraz nad zmianą właściwości katalitycznych proteinoid w obecności hemu, co daje możliwości zrozumienia przekazywania informacji według kolejności: aminokwas → proteinoidy → polinukleotydy → obecne białka.

Autorami części V (279—315) poświęconej analizie procesów fotochemicznych jest 5 badaczy radzieckich. Powstanie i ewolucja organizmów fotosyntetyzujących, a więc wybór fotoreceptorów (porfiryne — chlorofil) było uzależnione od wytworzenia łańcucha przekazu elektronów. Praca Krasnowskiego wskazuje na to, że przy użyciu modeli fotochemicznych można przedstawić hipotetyczne stadia ewolucji takiego przenoszenia elektronów. W. Estigneev wskazuje na rolę pH w ewolucji mechanizmu regulującego pierwotne fotochemiczne procesy fotosyntezy.

Powstanie struktur biologicznych jest tematem części VI (319—378), którą otwiera praca R. Kaplana dotycząca tworzenia się protobiontów przez przypadkową agregację makromolekuł. Skoro specjalna funkcja polimeru wynika z odpowiedniej sekwencji monomerów składowych, w takim razie przypadkowe procesy działały w abiogenezie na 2 poziomach: (a) w tworzeniu odpowiedniego wzoru białek i kwasów nukleinowych i (b) w wykorzystaniu takiego wzoru wielkocząstek do wytworzenia aparatu reprodukcyjnego. Stąd wczesna ewolucja proto- i eobiontów musiała iść w parze z rozwojem aparatu reprodukcyjno-mutacyjnego, co dokonywało się m. in. przez wykorzystanie polimerów rezer-

wowych, nie włączonych dotąd funkcjonalnie w rozwijające się struktury. Badaniem relacji struktur do procesów biochemicznych zajmuje się także N. Vasiljeva. W tej części zamieszczono nadto aż cztery prace omawiające różne aspekty procesu genezy i molekularnej organizacji bion biologicznych.

Część VII zatytułowana „Pierwotna biochemia i biologia” (381—491) zawiera niezwykle cenny przegląd najnowszych osiągnięć w dziedzinie badania rozwoju procesów biochemicznych, jakie zachodziły w ostatnim etapie abiogenezy, przed pojawieniem się pierwszej komórki. W tej części F. Lipmann przedstawia ewolucję procesów enzymatycznych na przykładzie biosyntezy gramicydyny S i tyrocydyny; M. Dayhoff mówi o strukturze i ewolucji białek i ewolucji tRNA na podstawie analizy żywych „reliktów” wykrywanych w obecnych systemach żywych; A. Antonov porusza problem genezy, ewolucji i zmienności DNA jako funkcji złożoności; B. Mednikov — o genezie rybosomów i ewolucji rRNA; P. Gavaudan — o hierarchi struktur numerycznych kodu genetycznego w relacji do problemu genezy organizacji biologicznej; E. Broda — o początkach oddychania bakteryjnego; L. Margulis o ewolucji mikrobowej na pierwotnej Ziemi; E. Boichenko — o zmianie funkcji biochemicznych organizmów w ewolucji biosfery; D. Kushner — o życiu w warunkach ekstremalnych.

Ostatnia, VIII część zbioru (495—547) poświęcona jest rozważaniom z zakresu egzobiologii. Autorzy omawiają kolejno problem istnienia substancji organicznych we Wszechświecie (V. Fiesienkov), chondryty węgliste w relacji do przedbiologicznych początków substancji odżywczych (Sylvester-Bradley) i do chemicznej ewolucji związków organicznych (G. Vdovykin). Podobnie V. Otroczenko i L. Muchin poruszają teoretyczne problemy początku i ewolucji życia poza-ziemskiego; R. Young mówi o warunkach i możliwości życia na planetach naszego układu słonecznego, a G. Eglinton daje przegląd wyników biochemicznej analizy materiału księżycowego, opisując i klasyfikując wykryte w tych próbkach związki węgla. Rozważania nad biologią kosmiczną, w porównaniu z zamieszczonymi w części VII gruntownymi analizami i pomysłowymi eksperymentami, są zbyt ogólnikowe i budzą niedosyt choćby pod względem samego zestawienia osiągniętego już w tej dziedzinie dorobku.

Publikacja Buveta i Ponnamperry, podobnie jak inne materiały sympozjalne wydane przez Schoffenielsa czy Kimballa i Oró, prezentuje się imponująco pod względem edytorskim (okładka, jakość papieru, 65 tablic, 190 rysunków i ilustracji), jak zresztą wszystkie publikacje wspomnianego już wydawnictwa. Pewne niedociągnięcia i usterki spotykane w książce należałoby zatem usprawiedliwić jedynie pośpiechem wydawniczym. Wymieńmy dla przykładu tylko niektóre: nazwisko

K. Harady na s. 78 brzmi Haraka, a na s. 79 — Harata; na s. 509 błędnie podano tytuł pracy Vdovykina. Dezorientuje zupełnie podawanie prac rosyjskich w języku angielskim, choć zaledwie tylko niektóre są z nich tłumaczone na ten język, co wynika jasno z podanego miejsca wydania. Poza tym ani na karcie tytułowej, ani w nocie od wydawcy nie podano miejsca i daty symposium. Pod względem układu należałoby też dokonać pewnych zmian, np. pracę N. Gabela z cz. VI przesunąć do III, a pracę K. Harady — która zresztą ukazała się już in extenso w *Naturwissenschaften* 57/1970/114—119 — z cz. II do V-tej.

Większość prac ma charakter eksperymentalny, ale ich poziom i wartość naukowa są bardzo zróżnicowane; niewątpliwie prace zamieszczone w części III i IV stoją na najwyższym poziomie pod względem ścisłości i oryginalności prezentowanych doświadczeń. Inne zaś, zwłaszcza z części II i VIII mogą bardziej zainteresować filozofa przyrody.

Książka zawiera wszystkie wygłoszone referaty. Czytelnika tej pozycji, jak i dwu wyżej omówionych, razi brak jakiegokolwiek śladu dyskusji, jakie z pewnością odbywały się po odczytach i jakie zwykle skrętnie umieszcza się w tego typu publikacjach. W książce nawet tak obszernej, jak ta, znalazłoby się nieco miejsca na materiały z dyskusji, nawet kosztem odpowiedniej selekcji i redukcji artykułów według ich wartości merytorycznej. Piszący te słowa jest przekonany, że niektóre prace mogły być pominięte bez żadnego uszczerbku dla całości. Odnosi się to w pierwszym rzędzie do pracy Oparina nie tylko ze względu na jej charakter historyczno-przeglądowy, ale głównie dlatego, że te ogólne rozważania biochemika radzieckiego były wielokrotnie i w różnych wersjach zamieszczane jako wstępy w różnych pracach zbiorowych i w szeregu czasopism, np.: *Scientia* 56/1967/318—323; tamże 65/1971/195—206; *Izvestia A N SSSR, Ser. Biol.* 5/1967/656—668; tamże 5/1970/635—642; *Sub-Cellul. Biochem.* 1/1971/1, 75—81 itd. Podobnie można było pominąć przedruk wspomnianej pracy Harady.

Wysunięte zastrzeżenia nie pomniejszają ogromnej wartości książki Buveta i Ponnamperumy, która dla biochemika i biologa będzie źródłem wszechstronnych informacji na temat badań i doświadczeń dokonanych w dziedzinie ewolucji chemicznej i biochemicznej, a dla filozofa inspiracją do nowych przemyśleń teoretycznych nad starym problemem pochodzenia życia organicznego na Ziemi. Podobnie oceniać należy materiały z innych sympozjów, o jakich wyżej była mowa.

Ogólnie powiedzieć wypada, że organizowanie spotkań międzynarodowych, poświęconych analizie problematyki związanej z początkami życia na Ziemi, w ostatnich zwłaszcza latach, jest wyrazem powszechnego przekonania, iż tylko wspólnym wysiłkiem można osiągnąć jakieś pozytywne rezultaty. Abiogeneza jest bowiem tego typu problemem, który mieści się na styku różnych nauk: biologicznych, fizykochemicznych,

genetycznych, geo- i astrofizycznych, paleontologicznych itp., a nawet filozoficznych i jedynie badania interdyscyplinarne mogą zapewnić wszechstronność i obiektywizm jego ujęć.

Anthropological Congress dedicated to Aleš Hrdlička — Proceedings of the Anthropological Congress Prague and Humpolec 1969, ed. by V. V. Novotný, Prague 1971, 584.

Pozycja ta zawiera wypowiedzi stu autorów biorących udział w 10 Kongresie Antropologicznym, który odbył się w Pradze i Humpolec. Kongres był poświęcony pamięci Aleš Hrdlička i zgromadził 109 czynnych uczestników z 12 krajów.

W informacji tej, po krótkich danych biograficznych dotyczących A. Hrdlička, podam główne zagadnienia i problemy poruszone na Kongresie, a ujęte tematycznie w siedmiu częściach.

A. Hrdlička (ur. 29.03.1869, zm. 5.09.1943) wyemigrował z Czechosłowacji do Stanów Zjednoczonych, gdzie ukończył studia ze stopniem doktora medycyny. Od roku 1903 był kierownikiem działu antropologii fizycznej w National Museum w Washingtonie, oraz wykładowcą antropologii fizycznej na uniwersytecie w Waszyngtonie, pierwszym prezesem Amerykańskiego Towarzystwa Antropologii Fizycznej i założycielem czasopisma „American Journal of Physical Anthropology”. Podejmował liczne ekspedycje badawcze na terenie Ameryki, Azji, Afryki, Europy Zachodniej. Opublikował ponad 300 rozpraw z zakresu antropologii, które zawierały między innymi wyniki badań licznych szczepów Indian dziś już nieistniejących, a także teorie dotyczące przazłowieka na terenie Ameryki oraz historię zaludnienia tego kontynentu.

Pierwsza grupa tematów (17—61) obejmuje odczyty dotyczące życia, działalności, pracy naukowo-badawczej A. Hrdlička i charakteryzujące go jako człowieka i naukowca. Podkreśla się także znaczenie jego działalności dla czechosłowackiej antropologii kulturowej. Omówiono tutaj również teorię pochodzenia Indian amerykańskich z Centralnej i wschodniej Azji. Podstawą tej teorii są liczne podobieństwa fizyczne i psychiczne pomiędzy populacjami zamieszkującymi Wschodnią Syberię, Tybet, Mongolię, Mandżurię a północno-amerykańskimi Indianami czerwonymi.

Druga grupa tematów (65—114), w której zamieszczono siedem odczytów, obejmuje zagadnienia z zakresu ogólnej antropologii. Są to: potrzeba kompleksowych studiów nad gatunkiem ludzkim; wpływ środowiska na procesy w człowieku i u wyższych ssaków; znaczenie badań z dziedziny antropologii fizycznej dla życia i zdrowia człowieka oraz problem uprawiania antropologii integralnej. Na szczególną uwagę