

Szczepan W. Ślaga

Summer School on Cemical Evolution and the Origin of Life, 4-10. VII.1983, Stevensbeek, Holandia

Studia Philosophiae Christianae 20/2, 211-214

1984

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.

SZCZEPAN W. ŚLAGA

**SUMMER SCHOOL ON CHEMICAL EVOLUTION
AND THE ORIGIN OF LIFE
4—10.VII.1983, STEVENSBEEK, HOLANDIA**

Około 70 uczonych z całego świata spotkało się w dniach od 4—10 lipca w Holandii podczas *Letniej Szkoły Ewolucji Chemicznej i Genezy Życia*, zorganizowanej przez *Department of Exobiology University of Nijmegen* pod protektoratem *Council of Europe, Division for Higher Education and Research, Research Group in Cosmic Chemistry, Chemical Evolution and Exobiology*. Bezpośrednim organizatorem Szkoły był prof. Alan W. Schwartz z Laboratorium Egzobiologii Uniwersytetu w Nijmegen, przy współpracy dra A. Bracka z Centrum Biofizyki Molekularnej CNRS w Orleanie. Miejszem obrad było Eymard-Ville Center (dawny monaster) w pięknej wiosce Stevensbeek w pobliżu Bommelerwaard, 30 km od Nijmegen.

Problematyka tygodniowych obrad koncentrowała się wokół czterech problemów jako tematów wiodących: I *Kosmochemiczne podstawy genezy życia*, II *Atmosfera i hydrosfera pierwotnej Ziemi*, III *Prebiotyczna chemia organiczna*, IV *Makromolekuły prebiotyczne i ich organizacja*, V *Powstanie mechanizmu genetycznego*.

W wystąpieniu otwierającym posiedzenia prof. Schwartz przypomniał krótko historię międzynarodowych spotkań poświęconych prezentacji aktualnego dorobku w zakresie badań nad genezą życia oraz wskazał na cele poznawczo-dydaktyczne obecnych obrad.

Temat I *Kosmochemiczne podstawy genezy życia*. W ramach pierwszego tematu wiodącego wystąpili: J. Oró, J. Mayo Greenberg, A.H. Delsemme, S. Chang.

Prof. J. Oró (Houston, Tx) w referacie wprowadzającym *Ewolucja kosmochemiczna i powstanie życia* przedstawił główne etapy tworzenia się związków węgla we Wszechświecie i ewolucji chemicznej prowadzącej do pojawienia się życia na Ziemi. Przebiegały one prawdopodobnie według następującej kolejności: 1. ewolucja nuklearna — nukleosynteza, 2. międzygwiazdowa ewolucja molekularna, 3. ewolucja molekularna w systemie słonecznym, 4. na pierwotnej Ziemi wzbogaconej materiałem organicznym z Kosmosu, 5. prebiotyczna synteza monomerów, 6. oligomery i polimery, 7. etap podkomórkowy, 8. stadium protokomórkowe, 9. najwcześniejsze organizmy komórkowe. Szerzej omówił warunki syntez prebiotycznych na pierwotnej Ziemi, postulując m.in. obecność systemu wodnego, pH bliskie neutralnego, atmosferę redukującą z ewentualną obecnością pewnej ilości O_2 , temperaturę poniżej $100^\circ C$, koncentrację reagentów, dzienne cykle parowania, aktywację katalityczną.

Prof. J. Mayo Greenberg (Leiden, Holandia): *Pyły międzygwiazdowe* omówił ogólne właściwości środowiska międzygwiazdowego i występowanie w nim molekuł organicznych. Następnie przedstawił strukturę

fizykochemiczną pyłu oraz procesy akrecji atomów i molekuł w ziarnach pyłu ze szczególnym uwzględnieniem laboratoryjnych modeli tworzenia się kompleksów molekularnych w powierzchniowej części ziaren pyłu. Podał szacunkowe dane dotyczące pierwotnej zawartości pyłu międzygwiazdowego w kometach, meteoroidach i na Ziemi.

Prof. A. H. Delsemme (Toledo, Ohio): *Komety i powstanie życia*. Istniały trzy możliwe źródła prebiotycznej ewolucji chemicznej: gęste chmury materii międzygwiazdowej, obłoki protosolarne i jądra komet. Te ostatnie omówił Delsemme na tle procesu formowania się systemu słonecznego. Jądra komet nie nagrzewają się nawet w pobliżu Słońca, stąd uważa się je za pozostałość pierwotnego tworzywa kosmicznego. Zróżnicowanie powierzchniowe pojawiło się z wiekiem. Obserwacje warkocza komet wskazują na obecność wielu metali, jonów, atomów, krzemianów oraz wody i licznych związków organicznych. Komety mogły odegrać ważną rolę w przeniesieniu tych związków do ziemskiej hydro-atmosfery w fazie planetesimalnej.

S. Chang (Moffet Field, Ca): *Pierwotny materiał planetarny: meteoryty węglowe*. Mówca scharakteryzował skład pierwiastkowy i izotopowy chondrytów węglistych wskazując na to, że są to chemicznie pierwotne obiekty, bogate w substancje lotne, być może fragmenty pierwotnych planetoid lub agregaty pyłowo-gazowe obłoku słonecznego. Obecne modele ich powstania i ewolucji przyjmują jedną lub kilka możliwości: 1. kolaps chmury protogwiazdowej, 2. agregację i kondensację w chmurze słonecznej, 3. akumulację i ewolucję termiczną ciał macierzystych, 4. kilka możliwych sposobów powstawania materii organicznej. W części końcowej Chang wskazał na możliwe wpływy materii meteorytowej na proces powstania życia.

Temat II *Atmosfera i hydrosfera pierwotnej Ziemi*.

S. Chang wygłosił prelekcję *Powstanie atmosfery ziemskiej — jej stan redokswy*. Po przedstawieniu wcześniejszych modeli atmosfery prebiotycznej (Oparina — Ureya, Rubey'a, Hollanda i innych) rozważono rozwój praatmosfery na tle dwu modeli kształtowania się Ziemi: modeli homogenicznej i niehomogenicznej akrecji Ziemi. Wskazano, że aktualne dane planetologiczne, geofizyczne oraz dotyczące składu wody morskiej i środowiska morskiego nie pozwalają jeszcze na pełne odtworzenie mechanizmów odgazowania oraz pojawienia się (i określenia ilości) składników gazowych wody czy osadów węglowych. Nie rozstrzygnięto też definitywnie pytania, czy atmosfera pierwotna była ściśle redukująca czy utleniająca.

A. Henderson-Sellers (Liverpool) wygłosiła dwa referaty: *Atmosfera i hydrosfera pierwotnej Ziemi* oraz *Klimat pierwotnej Ziemi*. Prelegentka zmierzała do wykazania ścisłej zależności wzajemnej klimatu, atmosfery i hydrosfery, tworzących „jeden obraz” uwarunkowany pierwotnie takimi czynnikami, jak: jasność światła słonecznego, obecność wody, chmur, cyrkulacji sezonowych, temperatury itp. Mimo zmienności tych czynników Henderson-Sellers opowiada się za względną stabilnością całości układu klimatyczno-hydroatmosferycznego, przeciwko koncepcji „katastrof”.

Temat III *Prebiotyczna chemia organiczna*

F. Raulin (Paris-Val de Marne) w referacie *Synteza związków organicznych z mieszanin gazowych: implikacje dla ewolucji chemicznej w atmosferach planetarnych* rozważał termodynamiczne, kinetyczne i eksperymentalne warunki syntez abiotycznych. W ramach tych ostatnich przedstawił wyniki doświadczeń przyjmujących różne modele praatmosfery: ściśle redukujący, redukujący, słabo redukujący, neutralno-

-utleniający. Podjął próbę odniesienia wyników tych doświadczeń do składu i struktury atmosfery Ziemi, Jowisza, Saturna, Tytana.

Z kolei wystąpili A. Schwarz (Nijmegen) oraz J. P. Ferris (Troy, N. Y.) z referatami o wspólnym tytule *Prebiotyczna synteza organiczna monomerów i oligomerów*. Rozważali oni różne typy reakcji syntezy monomerów oraz nukleozydów i nukleotydów.

Temat IV *Makromolekuły prebiotyczne i ich organizacja*

W referacie *Asymetria molekularna i pojawienie się życia* G. Spach (Univ. Rouen) przedstawił właściwość asymetrii optycznej w obecnych strukturach biologicznych. Omówił istotę, uniwersalność tej cechy oraz propozycje eksperymentów podkreślając przy tym, że nie ma dotąd zadowalającego wyjaśnienia genezy i ewolucji czynności optycznej. W warunkach prebiotycznych mogły zachodzić fluktuacje koncentratów, roztworów nasyconych, powodując dominację pewnych cząsteczek racematu. W modelach teoretycznych genezy asymetrii optycznej przyjmuje się bądź rolę przypadku bądź też uzależnienie od asymetrycznego środowiska. Zdaniem referenta można tu brać pod uwagę takie ewentualne czynniki i mechanizmy powstania czynności optycznej: a. kołowo spolaryzowane promieniowanie (elektrony, fotony), b. stereoselektywną krystalizację mieszaniny racemicznej, c. spontaniczny dwu- lub trójwymiarowy rozkład, d. polimeryzację oraz wszelkiego rodzaju interakcje. Wydaje się, że ten ogólny wybór nie mógł być przypadkowy. Czynność optyczna musiała ewoluować w związku z rozwojem różnych reakcji, powstawaniem kodu i informacji genetycznej; nie potrafimy jednak dokładniej określić ani mechanizmów ani kierunku tej ewolucji.

A. Brack (Orlean) w referacie *Organizacja makromolekuł* omówił różne czynniki aktywacji odnośnie możliwej kondensacji prebiotycznej nukleotydów i syntezy polipeptydów. Samo-porządkowanie i selekcja wzrastających łańcuchów nie była przypadkowa.

D. White (Santa Clara, Ca) w dwu kolejnych wykładach *Replikacja polinukleotydowa* i *Translacja i kataliza* przedstawił własne poszukiwania modeli laboratoryjnych powstania systemów samoreplikacyjnych. Sformułowane modele, znacznie skomplikowane pod względem biochemicznym, można sprawdzać w dwojakiego rodzaju eksperymentach laboratoryjnych. Jeden system samoreplikacyjny zawierałby oligonukleotydy odtwarzające się bez translacji, a wybór oligomerów byłby tu oparty na ich własnościach fizycznych i chemicznych; drugi zaś składałby się z oligonukleotydów odtwarzających się oraz katalitycznych peptydów tworzonych przez zwykłą (niezbyt jeszcze doskonałą) translację, a selekcja byłaby oparta o wartość sekwencji (jako informacja) oligonukleotydów.

Temat V *Powstanie mechanizmu genetycznego*

W ramach tego tematu wystąpił S. Fox (Miami, Floryda) z dwoma prelekcjami *Synteza i właściwości proteinoid* oraz *Mikrosfery proteinoidowe jako protokomórki laboratoryjne*. Przedstawiały one w zasadzie historię własnych wieloletnich badań doświadczalnych nad syntezą mikrosfer oraz nad modelowaniem przy ich pomocy procesów wzrostu, rozmnażania i tworzenia mechanizmów genetycznych. Nowym elementem było m.in. wskazanie na pewne korelacje pomiędzy mikrosferami a pewnymi mikroskamieniałościami.

P. Schuster (Wiedeń) przedstawił również dwa referaty: *Ewolucja polinukleotydów* i *Początek translacji*. Po scharakteryzowaniu pojęcia organizacji jako własności systemów dynamicznych referent omówił polinukleotydy i ich zdolność do replikacji, badaną eksperymentalnie, oraz tworzenie zmienności przez mutacje i optyimizację własności

przez selekcję. Dokładność procesu replikacji warunkuje ograniczenia wielkości genomu. Możliwa jest zarówno replikacja z błędami, jak i selekcja przypadkowa. Dzisiejsza biochemia oparta jest przede wszystkim o zespół współzależności dynamicznych między białkami i kwasami nukleinowymi. Te dwie klasy molekuł zostały dobrze poznane od strony struktury molekularnej i cech statycznych, znacznie mniej natomiast od strony dynamiki procesów zachodzących w komórce żywej. Poznanie tych zależności dynamicznych staje się nieodzowne dla zrozumienia genety mechanizmu translacji. Schuster przedstawił nowy model hipercyklu z translacją, nieco odmienny od proponowanych wcześniej przez tego badacza wraz z M. Eigenem. Pod koniec referatu ukazane zostały pewne implikacje ogólne, dotyczące trzech problemów: a. rozumienia genety życia, b. logicznego następstwa zjawisk i fizycznych zasad organizacji, c. ekstrapolacji ze stanu obecnego na przeszłość. Zainteresowanie wzbudził oryginalny schemat stadiów pojawiającego się życia.

Dyskusje odbywały się po każdym referacie oraz po każdym z pięciu bloków tematycznych i dotyczyły z reguły problemów szczegółowych i prezentowanych rezultatów badań doświadczalnych i modelowych. Do podjętych w dyskusji zagadnień ogólnych należało m.in. określenie informacji biologicznej, jej zasobu i wartości, wskazanie faktycznych dowodów ewolucji chemicznej i biochemicznej, rozumienie istoty życia jako negentropijnego procesu ze zdolnością samoreplikacji, stosunek różnych modeli do rzeczywistych procesów abiogenezy itp.

Warto odnotować, iż w dyskusji podsumowującej dwa pierwsze tematy wiodące prof. Oró sformułował warunki i wymagania konieczne dla powstania życia. Są to warunki a. gwiazdne — istnienie pojedynczej gwiazdy centralnej, systemu planetarnego, skład pierwiastkowy, masa gwiazdy i jej rozwój; b. planetarne — masa planety wystarczająca do utrzymania określonych gazów, orbita optymalnie oddalona od gwiazdy centralnej dla utrzymania odpowiedniej temperatury, atmosfera, sfera płynna (wodna), powierzchnia; c. chemiczne — koncentracja substancji, rozpuszczalniki, efektywne źródła energii, potencjał redokswy.

Poza wygłoszonymi prelekcjami „wieczór posterów” stworzył wielu uczynom możliwość prezentacji wyników swoich badań doświadczalnych i modelowych konstrukcji teoretyczno-matematycznych.

Wspólny pobyt całotygodniowy dawał wiele okazji wyjątkowych — nie tylko dla piszącego — do poznania i wymiany poglądów z wielu znamienitymi uczonymi, w tym z „nestorami abiogenezy”, profesorami Foxem i Oró, czy specjalistami od badania komet, profesorami Delsemme'm i Greenbergiem, z przedstawicielami różnych dyscyplin wnoszących swój wkład w poznawanie procesów powstawania życia.

Gospodarze spotkania zadbałi o świetne warunki mieszkaniowo — żywieniowe i rekreacyjne. Zorganizowano wycieczki do nowoczesnego muzeum *Evoluon* w Eindhoven, do Arnhem, do muzeum Van Gogha oraz mechanicznych instrumentów muzycznych i zegarów w Utrechtie. To połączenie pożytecznego z przyjemnym pozostawiło niezatarte wspomnienia zbliżając do siebie i rodząc nowe przyjaźnie pracujących w tej samej dziedzinie uczonych z różnych stron naszego globu.