

## Prosto z nieba: Chemia życia w kosmosie

Skąd wzięło się na Ziemi życie? Jedną z hipotez jest *panspermia*, według której życie rozprzestrzenia się we Wszechświecie przenoszone pomiędzy planetami i układami słonecznymi przez meteoryty i komety. Nieco mniej radykalną (a przez to bardziej realistyczną?) wersją panspermii jest *panspermia molekularna*. (Nieożywione) związki organiczne, elementarne „cegiełki”, z których korzystają wszelkie mechanizmy życiowe, tworzą się w przestrzeni kosmicznej i są przenoszone przez komety i meteoryty na powierzchnie planet. Tam, w odpowiednich warunkach molekuly materii nieożywionej wchodzi w reakcje z innymi związkami, tworzą najprostsze samoreplikujące się mechanizmy molekularne, co w konsekwencji prowadzi do powstania „materii ożywionej”, czyli życia (wypada jednak zaznaczyć, że ten ostatni krok – przejście od najmniejszych molekularnych maszyn do mini-organizmów – jest najbardziej tajemniczy i najmniej obecnie zbadany).

Od wczesnych lat siedemdziesiątych XX wieku jest jasne, że materia w przestrzeni kosmicznej składa się w znacznej części z materii organicznej – liczne dowody znajduje się w liniach widmowych mgławic i we wnętrzach meteorytów. Astronomowie obserwują w ten sposób różne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a także inne związki aromatyczne, takie jak niezwykle istotna dla chemii życia *pirymidyna* ( $C_2H_4N_2$ ). Pochodnymi pirymidyny są *cytozyna*, *tymina* i *uracyl*, czyli podstawowe elementy,

z których składają się DNA i RNA. Niedawno w laboratorium NASA w Ames pokazano, że w warunkach przestrzeni kosmicznej (niskich temperatur i silnego promieniowania ultrafioletowego) związki te można bez problemu otrzymać z pirymidyny (jest to kolejne z serii doświadczeń w duchu słynnego eksperymentu Millera–Ureya z roku 1952).

Wracając do obserwacji astronomicznych: po raz pierwszy astronomowie są w stanie stwierdzić obecność skomplikowanych związków organicznych w dysku protoplanetarnym otaczającym młodą gwiazdę. Obserwacje zespołu ALMA (*Atacama Large Millimeter/submillimeter Array*) dotyczą odpowiednika pasa Kuipera wokół gwiazdy MWC 480, której masa wynosi około  $2M_{\odot}$ , a wiek szacuje się na jedynie milion lat. W dysku MWC 480 znajduje się znacząca ilość *acetonitrylu* ( $CH_3CN$ ), najprostszego nitrylu – cząstki organicznej zawierającej grupę funkcyjną CN – a także *cyjanowodoru* (HCN), prostszej cząstki nieorganicznej. Aktywna grupa CN jest niezwykle istotna dla tworzenia się aminokwasów, czyli elementów budulcowych białek. Acetonitrylu jest wokół MWC 480 tak wiele, że mógłby wypełnić ziemskie oceany. Jeśli w przyszłości wokół gwiazdy powstaną planety, jest wielce prawdopodobne, że przyniesione z zewnętrznych części dysku przez komety cząstki organiczne w rodzaju  $CH_3CN$  i ich pochodnych przyczynią się do powstania na nich życia.

Michał BEJGER

## Niebo w październiku

Pogodne październikowe niebo powinno usatysfakcjonować łowców spadających gwiazd, gdyż dostępne będą aż cztery roje meteorów. Podczas nocy 6–10 X będzie można obserwować rój Drakonidów, którego maksimum przypadnie na 9 X. Rój ten, związany z kometą 21P/Giacobini-Zinner, był znany około 15 lat przed odkryciem komety. Wyjątkową aktywność Drakonidów, wynoszącą ponad 1000 meteorów na godzinę, zarejestrowano w 1933 roku. Radiant roju to rektascencja (RA):  $262^{\circ}$ , deklinacja (Dec):  $+54^{\circ}$ . Następny rój zasługujący na uwagę to Południowe Tauridy, ich aktywność przypada 10–18 X, a maksimum 11 X. Radiant tego roju jest określony przez współrzędne RA:  $32^{\circ}$ , Dec:  $+9^{\circ}$ , a jego maksymalna aktywność to 5 meteorów na godzinę. Południowe Tauridy są związane z kometą 2P/Encke. Co ciekawe, ten rój znany jest już od średniowiecza (Chiny, XI wiek) i charakteryzuje się żółto-pomarańczowymi, powolnymi meteorami. W trakcie trzeciego tygodnia października będzie można zaobserwować  $\epsilon$  Geminidy. Maksimum tego z kolei roju wystąpi 18 X, ich radiant położony jest na RA:  $102^{\circ}$ , Dec:  $+27^{\circ}$ , a aktywność to około 3 meteorów na godzinę.  $\epsilon$  Geminidy związane są z kometą C/Ikeya. Czwartym rojem wartym obserwacji są znane i lubiane Orionidy związane z kometą 1P/Halley, które są dostępne od 2 X do 7 XI z maksimum aktywności w trakcie nocy 21 X. Ten duży strumień białych meteorów z wyraźnymi śladami przejawia aktywność wynoszącą około

25 meteorów na godzinę, jego współrzędne radiantu to RA:  $95^{\circ}$  i Dec:  $+16^{\circ}$ .

Amatorom astrofotografii oraz obserwatorom potrafiącym wytrwać do samego świtu polecamy bliskie złączenia między trzema planetami Układu Słonecznego. Najdogodniejsze warunki do obserwacji będą nad ranem 18 X, kiedy Mars znajdzie się w pobliżu Jowisza, około  $0,4^{\circ}$ . Następnie ponownie w drugiej połowie nocy 26 X zaobserwować będzie można bliskie złączenie Wenus i Jowisza w odległości  $1^{\circ}$ ; obie planety będą dostępne do obserwacji na porannym niebie. Dodatkowo już dwa dni później, tj. 28 X, obserwować będzie można bliskie złączenie Wenus, Marsa i Jowisza. Jasności planet wynoszą odpowiednio dla Wenus  $-4,4^m$ , Jowisza  $-1,8^m$  oraz dla Marsa  $1,7^m$ , wszystkie obserwacje można więc przeprowadzić gołym okiem nawet z najbardziej rześkie oświetlonych miast. Planety będzie można znaleźć dokładnie pomiędzy gwiazdozbiorami Lwa, Panny i Hydry.

Po wrześniowej opozycji nadal dogodnym obiektem do obserwacji będzie planeta karłowata (4)Westa, której jasność jednak będzie sukcesywnie spadać, wynosząc odpowiednio  $6,3^m$  (8 X),  $6,5^m$  (18 X) oraz  $6,8^m$  (28 X). Planetka będzie widoczna na tle gwiazdozbioru Wieloryba. Na koniec proszę pamiętać o zmianie czasu z letniego na zimowy w nocy z 24 na 25 października.

Karolina BĄKOWSKA