

Skąd pochodzi rtęć w organizmach z rowów oceanicznych?

25 listopada 2020

Tonąca padlina ryb żyjących w wodach przy powierzchni transportuje toksyczną rtęć do najbardziej odległych i niedostępnych części oceanów, w tym do Rowu Mariańskiego.

Większość tej rtęci zaczyna swoją długą podróż do rowów oceanicznych jako zanieczyszczenie atmosferyczne z elektrowni węglowych, górnictwa czy fabryk cementu.

To dwa podstawowe wnioski, wysnute przez zespół, którego pracami kierował Joel Blum z Uniwersytetu Michigan. Autorzy publikacji z pisma [„PNAS”](#) analizowali izotopowy skład rtęci z ryb (dennikowatych) i skorupiaków (obunogów) z dwóch rowów oceanicznych: Rowu Mariańskiego i Kermadec.

„Rtęć, która jak sądzimy, była kiedyś w stratosferze, znajduje się teraz w najgłębszych rowach oceanicznych na Ziemi” – podkreśla Blum. „Wcześniej wiele osób uważało, że antropogeniczna rtęć jest ograniczona głównie do 1000 m pod powierzchnią oceanów. My jednak odkryliśmy, że choć część rtęci w rowach oceanicznych ma pochodzenie naturalne, to większość wiąże się z ludzką działalnością”.

Na czerwcowej konferencji ekipa Bluma i grupa Ruoyu Suna z Tianjin University niezależnie doniosły o wykryciu antropogenicznej rtęci w organizmach z rowów oceanicznych.

Chińczycy (ich wyniki ukazały się 7 lipca w [„Nature Communications”](#)) doszli do wniosku, że rtęć dostaje się do rowów oceanicznych z mikroskopijnymi fragmentami tonącej materii organicznej, nieustannie opadającymi z położonych wyżej warstw wody.

W artykule z „PNAS” Blum i inni sugerują jednak, że większość rtęci dostaje się do rowów z padliną ryb żerujących w wyższych warstwach oceanu.

Czemu ma znaczenie, czy rtęć z rowów pochodzi z tonącej padliny ryb, czy z deszczu detrytusu? Ponieważ naukowcy i ustawodawcy chcą wiedzieć, jak globalne zmiany w emisji rtęci wpłyną na jej poziom w organizmach morskich. Mimo że w ostatnich latach emisje w Ameryce Północnej i Europie uległy obniżeniu, Chiny oraz Indie rozszerzają wykorzystanie węgla, przez co emisje w skali globalnej rosną.

Próbując określić wpływ na organizmy morskie, naukowcy polegają na modelach globalnych. Dopracowanie tych modeli wymaga jak najdokładniejszego określenia obiegu rtęci w oceanach, a także między oceanem a atmosferą.

„Owszem, jemy ryby schwyte w płytszych wodach, a nie w rowach oceanicznych. Aby jednak modelować przyszłe zmiany w wodach blisko powierzchni, musimy określić obieg rtęci w całym oceanie” – wyjaśnia Blum.

Naukowcy przypominają, że każdego roku w wyniku ludzkiej aktywności do atmosfery dostaje się sporo rtęci (> 2000 t). Bywa, że pokonuje ona wiele kilometrów, nim osiadzie na ziemi lub na powierzchni wody. Mikroorganizmy mogą ją biotransformować do metylortęci (MeHg), która akumuluje się w rybach, osiągając poziomy toksyczne dla ludzi i innych stworzeń.

Naukowcy przypominają o neurotoksycznym działaniu MeHg. Wg autorów publikacji [„Ryby i owoce morza jako źródło narażenia człowieka na metylortęć”](#), „metylortęć łatwo przenika przez barierę krew-mózg oraz krew-łożysko. Przechodzi także do mleka matek, przyczyniając się do narażenia niemowląt, które mogą kumulować rtęć w krwinkach i mózgu. Powoduje to uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego. Mózg rozwijającego się płodu jest najbardziej wrażliwy na toksyczne działanie metylortęci”.

W ramach swoich badań Blum i inni analizowali skład izotopowy metylortęci z tkanek dennikowatych i obunogów, schwytych na głębokości do 10.250 m w Rowie Mariańskim i do 10.000 m w Rowie Kermadec.

„Zważywszy na głębokość rowów i ciśnienie, trudno zdobyć te próbki. Rowy oceaniczne należą do najsłabiej zbadanych ekosystemów, a dennikowate z Rowu Mariańskiego odkryto dopiero w 2014 r.”

Akademicy przypominają, że rtęć ma siedem stabilnych (nieradioaktywnych) izotopów. Stosunek różnych izotopów daje unikatową chemiczną sygnaturę, którą można wykorzystać jako narzędzie diagnostyczne do porównywania próbek z poszczególnych lokalizacji.

Stosując różne techniki (wiele z nich powstało w laboratorium Bluma), naukowcy wykazali, że rtęć z obunogów i dennikowatych z rowów miała sygnaturę pasującą do rtęci z żerujących na głębokości ok. 500 m ryb ze środkowego Pacyfiku. Ryby te były analizowane przez zespół Bluma w ramach wcześniejszego badania.

Jednocześnie Amerykanie zauważyli, że izotopowy skład rtęci z tonących drobinek detrytusu nie pasował do sygnatury organizmów z rowów.

Naukowcy wyciągnęli więc wniosek, że rtęć z organizmów z rowów została przetransportowana z padliną ryb żerujących w oświetlonej warstwie wody blisko powierzchni (tam zaś większość rtęci pochodzi ze źródeł antropogenicznych).

„Badaliśmy organizmy z rowów, ponieważ żyją one w najgłębszych i najodleglejszych zakątkach Ziemi i oczekiwaliśmy, że tamtejsza rtęć będzie niemal wyłącznie pochodzenia geologicznego – z głębinowych źródeł wulkanicznych. Tymczasem, ku naszemu zdziwieniu, znaleźliśmy dowody wskazujące, że rtęć w organizmach z rowów pochodzi z warstwy fotycznej oceanu”.

Antropogeniczna rtęć trafia do oceanu w postaci opadu, depozycji suchej (kurzu naniesionego przez wiatr), a także spływu z rzek.

Autorstwo: Anna Błońska

Na podstawie: News.umich.edu

Źródło: KopalniaWiedzy.pl