

Czy płazy mogą zmieniać płeć pod wpływem zanieczyszczeń wody?

5.10.2026 - Beata Rozenblut-Koścista | Uniwersytet Wrocławski

Gleba, wody powierzchniowe, a także woda pitna zawierają coraz więcej związków wpływających na gospodarkę hormonalną zwierząt i ludzi. Zespół naukowców z kilku polskich ośrodków, którego członkinią jest dr Beata Rozenblut-Koścista z Zakładu Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców Uniwersytetu Wrocławskiego, przeprowadził eksperyment mający zbadać, jak substancje hormonalnie czynne, pochodzące m.in. z działalności człowieka, oddziałują na płazy. Wyniki opublikowano w renomowanym czasopiśmie *Aquatic Toxicology*.

Od kilku lat prowadzone są intensywne badania nad wpływem związków hormonalnie czynnych (ang. endocrine-disrupting compounds, EDCs) na biologię rozrodu płazów. EDCs stanowią grupę związków, które wpływają na układ hormonalny zwierząt, w tym ludzi. Do najpoważniejszych ich skutków należy zaburzenie równowagi hormonalnej, a co za tym idzie, wpływ na płodność oraz budowę i funkcjonowanie jajników i jąder.

Większość EDCs to związki pochodzące z działalności człowieka: produkty rozpadu plastików, pozostałości leków, składniki kosmetyków, detergentów czy pestycydów. Wykrywa się je dziś w rzekach, jeziorach, ściekach, a nawet w wodzie pitnej na całym świecie – również w Europie. Przy ogólnosiwiatowym trendzie wymierania płazów wszelkie niekorzystne działania wpływające na biologię i płodność płazów stanowią poważny problem dla ochrony tych organizmów.

We wcześniejszych badaniach (2014-2017) międzynarodowego zespołu z udziałem prof. dr hab. Marii Ogielskiej i dr Beaty Rozenblut-Kościsty z Zakładu Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców Uniwersytetu Wrocławskiego wykazano, że stosunkowo duże dawki EDCs (bisfenolu A, etynyloestradiolu i trenbolonu) prowadziły do odwrócenia płci, powstawania osobników interseksualnych i nieprawidłowości w rozwoju gonad u ropuchy zielonej (*Bufo viridis*), płatany szponiastej (*Xenopus laevis*) i rzekotki drzewnej (*Hyla arborea*)

Tym razem międzyuczelniany zespół badawczy podjął się badania wpływu dwóch związków hormonalnie czynnych: bisfenolu A (BPA) i etynyloestradiolu (EE2), syntetycznego estrogenu stosowanego w lekach antykoncepcyjnych i terapiach hormonalnych. Sprawdzone, jak oddziałują na płeć oraz kondycję żaby śmieszki *Pelophylax ridibundus*, gatunku często zasiedlającego zbiorniki znajdujące się pod wpływem działalności człowieka, w tym wody zanieczyszczone ściekami i plastikiem. Zastosowano stężenie związków podobne do tych, jakie odnotowywano wcześniej w polskich rzekach.

W opublikowanym w prestiżowym czasopiśmie *Aquatic Toxicology* artykule **“Impact of bisphenol A and ethinyloestradiol on sex, body condition and digit ratio of the marsh frog *Pelophylax ridibundus* in the mesocosm exposure system”** autorzy wykazali, że w grupie żab rozwijających się w wodzie zawierającej EE2 doszło do silnego zaburzenia proporcji płci. Na jednego samca przypadało około dziewięciu samic, podczas gdy w prawidłowych warunkach proporcje powinny być zbliżone do 1:1. U części osobników stwierdzono również cechy interseksualne. W gonadzie obecne były komórki i specyficzna budowa charakterystyczna dla jąder, jak i dla jajników. Wszystko wskazuje na to, że część genetycznych samców pod wpływem działania związku rozwinęła cechy żeńskie. Autorzy zwracają uwagę na fakt, że ten efekt pojawił się przy niezwykle niskim stężeniu substancji: 1×10^{-9} M, czyli mniej więcej jednej cząsteczce związku przypadającej na miliard

cząsteczek wody.

Bisfenol A nie wpłynął na proporcję płci zwierząt, ale również okazał się szkodliwy. Analizy histologiczne wykazały, że w jądrach części samców pod jego wpływem wystąpiła znacząca degeneracja tkanki jądra i zanik komórek rozrodczych, które mogą się przekładać na obniżoną płodność zwierząt. Niektóre jądra i jajniki żab z tej grupy miały również cechy wskazujące na opóźniony rozwój. Naukowcy odnotowali również znaczące pogorszenie kondycji ciała u osobników eksponowanych na najwyższe stężenia BPA i EE2.

Jednym z dodatkowych elementów badań była analiza tzw. wskaźnika palcowego (ang. *digit ratio*), czyli proporcji długości palców drugiego i czwartego w kończynach. U wielu kręgowców cecha ta jest związana z działaniem hormonów płciowych w czasie rozwoju embrionalnego i ma potencjał jako nieinwazyjny biomarker zaburzeń hormonalnych i zanieczyszczeń środowiska. Badacze wykazali, że u żaby śmieszki wskaźnik palcowy był wrażliwy na wpływ związków hormonalnych, chociaż zmiany te były subtelne.

Eksperyment został zrealizowany we współpracy z naukowcami z różnych ośrodków badawczych: lek. wet. Martyną Frątczak, prof. dr hab. Piotrem Tryjanowskim oraz dr inż. Mikołajem Kaczmarem z Katedry Zoologii oraz dr hab. Katarzyną Szkudelską z Katedry Fizjologii, Biochemii i Biostruktury Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, jak również prof. dr hab. Łukaszem Jankowiakiem z Katedry Ekologii i Antropologii Uniwersytetu Szczecińskiego, dr Adamem Hermaniukiem z Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, i dr Beatą Rozenblut-Kościastą z Zakładu Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców Uniwersytetu Wrocławskiego.

Autorzy zgodnie wskazują, że zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami hormonalnie czynnymi mają znacznie większy zasięg i nie stanowią problemu dotyczącego wyłącznie płazów. Coraz więcej związków mających wpływ na gospodarkę hormonalną zwierząt i ludzi znajdujących się w glebie, wodach powierzchniowych a nawet w wodzie pitnej. Niestety wiele z nich nadal nie podlega obowiązkowemu monitoringowi, a dla części wciąż nie ustalono jednoznacznych, bezpiecznych norm środowiskowych. Badacze mają nadzieję, że wyniki ich analiz przyczynią się do lepszego poznania wpływu tych substancji na organizmy żywe oraz zwiększenia świadomości dotyczącej zagrożeń związanych z ich obecnością w środowisku.

Tekst: Beata Rozenblut-Kościasta

Lead: Redakcja

Dodane przez: E.K.

Data publikacji: 02.10.2026 r.

<https://uwr.edu.pl/czy-plazy-moga-zmieniac-plec-pod-wplywem-zanieczyszczen-wody>