



Gatunek siewki z dalekiej Arktyki podczas zimowania w strefie tropikalnej ponosi koszty gwałtownego ocieplenia klimatu na swoich syberyjskich lęgówiskach

Biegusy rdzawe (*Calidris canutus canutus*) co roku wędrują między swoimi lęgówiskami położonymi na Półwyspie Tajmyr w dalekiej Arktyce, a zimowiskami w Afryce Zachodniej. Międzynarodowy zespół badaczy odkrył, że pisklęta, które klują się w Arktyce, czyli na obszarach, na których ocieplenie klimatu przebiega szczególnie szybko, są coraz mniejsze. Wynika to z tego, że w ostatnich latach okres ich wzrostu nie pokrywa się ze szczytem liczebności owadów, którymi się żywią. Jeżeli uda im się przeżyć i przetrwać trudy wędrówki, docierają na zimowiska w Afryce. Tam żerują na obszarach pływowych, ale niestety napotykają przeszkodę: ich krótsze dzioby nie pozwalają na wydobycie z mułu małży stanowiących ich podstawowy pokarm na zimowiskach. W efekcie ewolucja zaczyna działać w kierunku utrzymania osobników mniejszych, ale o stosunkowo długich dziobach.

Wyniki badań zostały opublikowane 13maja 2016 w czasopiśmie Science. W międzynarodowym zespole naukowców są badacze z Holandii (NIOZ i Uniwersytet Groningen), Australii (Uniwersytet Deakin), Francji (Centre National de la Recherche Scientifique), Polski (Uniwersytet Gdański) i Rosji (Uniwersytet w Moskwie).

Zmiany klimatu a ograniczony wzrost zwierząt

Spadek wielkości ciała zwierząt w odpowiedzi na zmiany klimatyczne stwierdzono niedawno, ale wiele badań wskazuje na to, że jest to powszechne zjawisko wśród wielu, nieraz odległych, taksonów zwierząt. Istnieją dwie, przeciwstawne hipotezy, które próbują wyjaśnić spadek wielkości ciała zwierząt. Jedna z nich utrzymuje, że jest to przystosowanie do cieplejszego klimatu: w mniejszym ciele ciepło rozchodzi się sprawniej, ponieważ wynika to z bardziej korzystnego stosunku powierzchni ciała do jego objętości. Z kolei druga hipoteza zakłada, że zmniejszanie rozmiarów ciała jest efektem zmian klimatycznych, które zaburzają zależności między optymalnym terminem wychowu i wzrostu młodych zwierząt, a szczytem obfitości pokarmu, którym się żywią. W efekcie młode zwierzęta są niedożywione, a to z kolei prowadzi do ograniczenia ich tempa wzrostu, co odbija się na ich wielkości.

Przedstawiciele gatunków pochodzących z Arktyki zmniejszają swoje wymiary najszybciej?

Ze względu na to, że na obszarach Arktyki obserwuje się najbardziej gwałtownie przebiegające zmiany związane z globalnym ociepleniem klimatu, to właśnie w tym regionie można spodziewać się najszybszych zmian wielkości ciała żyjących tam zwierząt. Wiele gatunków ptaków, których lęgówiska położone są na tym obszarze to migranty dalekodystansowe, które okres pozalęgowy spędzają na obszarach położonych w znacznie niższych szerokościach geograficznych, często w regionach tropikalnych, gdzie wpływ zmian klimatu nie jest tak silnie wyrażony.

Biegus rdzawy (*Calidris canutus canutus*) to jeden z nielicznych gatunków ptaków na świecie, którego lęgówiska położone są tak daleko na Północy; jest to także dobrze znany migrant dalekodystansowy - gatunek, który co roku odbywa dalekie wędrówki między swoimi lęgówiskami a zimowiskami. Biegus rdzawy gnieździ się w północnej części Tajmyru (Rosja), a zimuje w strefie tropikalnej, między innymi w Banc d'Arguin w Mauretanii (Afryka Zachodnia), gdzie korzysta z przybrzeżnych ekosystemów obszarów pływowych. Analiza zdjęć satelitarnych wykazała, że w ostatnich 33 latach, pokrywa śnieżna na tajmyrskich lęgówiskach tego gatunku topi się wcześniej – z każdym rokiem jest to o pół dnia wcześniej, więc biorąc pod uwagę wspomniany wcześniej okres, różnica ta przekracza obecnie dwa tygodnie. Ustąpienie śniegu wyznacza jednocześnie początek

okresu obfitości owadów i innych bezkręgowców lądowych w Arktyce. Te bezkręgowce są podstawowym pokarmem, którym odżywiają się pisklęta biegusów zanim opuszczą Arktykę. Młode biegusy rdzawe, które schwytaliśmy w ramach naszych badań prowadzonych od 1983 roku nad Zatoką Gdańską podczas ich wędrówki do Afryki, były mniejsze i miały krótsze dzioby w latach, gdy lato w Arktyce było cieplejsze i śnieg topniał wcześniej.

Dalecy wędrowcy ponoszą koszty mniejszej wielkości ciała na swoich zimowiskach w tropikach

Gdy dolecą do Afryki Zachodniej, najmniejsze, młode ptaki ponoszą koszty tego, że mają krótsze dzioby: przeżywa ich o połowę mniej w porównaniu z tymi, które są większe i mają dłuższe dzioby. Przyczyna tej zwiększonej śmiertelności ptaków o krótszych dziobach jest całkiem oczywista. Jedynie większe osobniki o długich dziobach mogą nimi dosięgnąć do małży dość głęboko zakopanych w mule, który odsłania się podczas odpływu. Ptaki o krótszych dziobach zmuszone są do zjadania dostępnych na tych obszarach kłączy traw morskich (rodzaj *Zostera*), które jednak stanowią zdecydowanie mniej odżywcze źródło pokarmu dla tych ptaków. Niska przeżywalność młodych, pierwszorocznych ptaków o mniejszych rozmiarach ciała, przekłada się na wyraźny spadek liczebności populacji biegusa rdzawego, który obecnie notujemy.

Zmienia się nie tylko rozmiar, ale także proporcje ciała

Tak wysokie korzyści, które wynikają z posiadania długiego dzioba, powodują, że zmieniają się również proporcje ciała biegusów rdzawych. Współcześnie żyjące biegusy rdzawe są mniejsze, a działająca kierunkowo selekcja, w efekcie której nie przeżywają małe, krótkodziobe ptaki, powoduje, że największe szanse na przeżycie mają osobniki o stosunkowo długim dziobie.

Podsumowanie

Ze względu na niższą przeżywalność mniejszych ptaków w porównaniu do większych osobników, odrzucamy hipotezę o tym, że zmniejszanie rozmiarów ciała w odpowiedzi na ocieplenie klimatu jest procesem przystosowawczym. Twierdzimy natomiast, że rozmijanie się terminu największej obfitości pokarmu i potrzeb rosnących piskląt powoduje, że młode ptaki są mniejsze. W wyniku postępujących zmian klimatycznych i coraz wcześniejszego rozpoczynania się okresu letniego w Arktyce, młode biegusy rdzawe kłują się po szczycie liczebności owadów, który również następuje coraz wcześniej. Przewidujemy, że zmiany w wielkości i proporcjach ciała, które niosą za sobą negatywne zmiany w dynamice populacji biegusa rdzawego, mogą stać się zjawiskiem powszechnym i w przyszłości objąć także inne gatunki ptaków, które gnieźdzą się w Arktyce. Te zmiany niosą za sobą bardzo poważne konsekwencje ekologiczne i wymagają szczególnej uwagi naukowców.

Prawidłowy sposób cytowania artykułu:

van Gils, J.A., Lisovski, S., Lok, T., Meissner, W., Ożarowska, A., de Fouw, J., Rakhimberdiev, E., Soloviev, M.Y., Piersma, T. & M. Klaassen (2016). Body shrinkage due to Arctic warming reduces red knot fitness in tropical wintering range. *Science* 352 (6287).
<http://dx.doi.org/10.1126/science.aad6351>



Ryc. 1: Biegusy rdzawe wysiadywały swoje lęgi, gdy w Arktyce leżał jeszcze śnieg, po to, by klucie piskląt nastąpiło w optymalnym momencie, tj. w szczycie liczebności owadów. Obecnie ptaki z trudem nadążają za gwałtownie przyspieszającym terminem początku arktycznego lata (© Jan van de Kam).



Ryc. 2: Na zimowiskach położonych w strefie tropikalnej, jedynie osobniki o długich dziobach są w stanie dosięgnąć zakopanych głęboko w mule małży. Ptaki o krótkich dziobach muszą żerować na płytce zakopanych kłęczach traw morskich (© Jan van de Kam).

Więcej informacji (w tym o badaniach prowadzonych w Polsce) można uzyskać:

Prof. dr hab. Włodzimierz Meissner <w.meissner@ug.edu.pl>, dr Agnieszka Ożarowska
<bioat@ug.edu.pl>

Uniwersytet Gdański, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk