

CO GRYZIE NIETOPERZA?

„Gryzło go sumienie...” to idiomatyczne określenie nie ma (zapewne) zastosowania do ssaków innych niż człowiek, w tym także do nietoperzy. Jednak gryzienie, w całkiem przyziemnym znaczeniu, nie jest im obce. Ciało nietoperzy, tak jak i innych ssaków może być domem dla wielu ektopasożytów, głównie stawonogów, takich jak pchły, muchówki, a także wiele grup roztoczy. Do tych ostatnich należą roztocze z rodzaju *Spinturnix* (rodzina Spinturnicidae), który w Europie liczy 13 gatunków z 26 na świecie. Wszystkie spinturniksy są specyficznymi dla nietoperzy pasożytami obligatoryjnymi, tzn. wszystkie ich stadia rozwojowe są związane z ciałem gospodarza i nie są w stanie bez niego przeżyć.



Ryc. 1. Skrzydło nietoperza (nocek duży *Myotis myotis*) z widocznymi ektopasożytami z gatunku *Spinturnix myoti* (strzałki).

Siedliskiem roztoczy z rodzaju *Spinturnix* są błony lotne skrzydeł oraz, w mniejszym stopniu, błona ogonowa nietoperza (Ryc. 1). Są to zwierzęta małe, choć jak na roztocze całkiem sporych rozmiarów, gdyż dorosłe okazy mogą osiągnąć nawet 2 mm długości (Ryc. 2). Ciało spinturniksów jest spłaszczone i pokryte grubą warstwą kutykuli, co jest niewątpliwą adaptacją do środowiska życia i zabezpiecza przed urazami w wyniku działań obronnych gospodarza (gryzienie czy drapanie miejsc atakowanych przez roztocze w celu ich usunięcia), czy też podczas rutynowych czynności, takich jak czyszczenie ciała czy poruszanie skrzydłami podczas lotu. Odnóża spinturniksów zakończone są pazurkami, dzięki czemu mogą się mocno trzymać skóry i sierści gospodarza podczas jego lotu oraz czyszczenia ciała. Najbardziej nieprzyjemną dla nietoperzy cechą spinturniksów jest ich sposób odżywiania: zwierzęta te żywią się krwią nietoperzy, a ich jelito środkowe jest bardzo rozbudowane

i posiada liczne, długie uchylki, które wnikają nawet do nasadowych części odnoży. W uchylkach jelita (łac. *caecum*, l.mn. *caeca*), podobnie jak to jest u innych stawonogów hematofagicznych z grupy szczękoczułkowców (Chelicerata), np. kleszczy czy obrzezków, pobrana krew jest magazynowana i trawiona, przez co uchylki jelita są wyraźnie widoczne poprzez kutykulę jako ciemne, rozgałęzione kanaliki.



Ryc. 2. Fragment powierzchni skrzydła nocka dużego z widocznym pośrodku dorosłym osobnikiem *S. myoti*, w którego ciele widać ciemny zarys przewodu pokarmowego wypełnionego krwią żywiciela.

Jak wiadomo, układ pasożyt-żywiciel jest układem dynamicznym, co oznacza, że ulega on ciągłym drobnym zmianom w wyniku obustronnego ewolucyjnego adaptowania się obu związanych tym układem gatunków do zaistniałych warunków. Podstawową strategią pasożyta jest maksymalne wykorzystanie żywiciela, głównie jako źródła pokarmu i jako środka transportu (rozprzestrzeniania się), a przy okazji także osłony przed zmieniającymi się, niekorzystnymi warunkami środowiska. W przypadku ektopasożytów, w tym także spinturniksów, najistotniejsze jest wykorzystanie źródła pokarmu i możliwość rozprzestrzeniania. Obserwowana mniejsza lub większa zależność pasożyta od żywiciela jest wynikiem wzajemnego oddziaływania obu gatunków, co prowadzi do zjawiska koewolucji. Często jest to też opisywane jako swoisty wyścig zbrojeń, podczas którego pasożyt na drodze zmian ewolucyjnych stara się maksymalnie wykorzystać żywiciela, co prowadzi do ewolucyjnej odpowiedzi ze strony tego ostatniego. Niejako ubocznym, ale bardzo istotnym zjawiskiem towarzyszącym koewolucji, jest wzrastająca specyficzność pasożyta względem żywiciela. Może to być ograniczenie występowania danego gatunku pasożytniczego do jakiejś grupy żywicieli, w skrajnych przypadkach doprowadzając do gatunkowej specyficzności pasożyta i żywiciela. Takie zjawisko ma zarówno zalety, jak i wady. Zaletą jest możliwość maksymalnego wykorzystania swojego

gospodarza, natomiast wadą jest całkowite uzależnienie od niego i konieczność adaptacji do środowiska, jakie stwarza. W przypadku nietoperzy strefy umiarkowanej jest to szczególnie istotne ze względu na ich specyficzny tryb życia, a w szczególności hibernację. Jest to okres bardzo trudny nie tylko dla gospodarza, ale także dla jego pasożytów, które muszą przetrwać. W okresie zimowym, gdy temperatura otoczenia spada, obniża się również temperatura ciała nietoperzy i ich metabolizm. Prowadzi to do drastycznego spadku liczebności spinturniksów na zimujących nietoperzach i zmusza te pasożyty do odbudowy populacji po ukończeniu hibernacji przez nietoperze.

Podobnie jak w przypadku innych gatunków powiązanych układem pasożyt-żywicieli, spinturniksy nie zasiedlają wszystkich osobników w populacji danego gatunku nietoperza jednakowo. Liczebność roztoczy jest ściśle związana z płcią i wiekiem gospodarza oraz porą roku. Wczesną wiosną nietoperze prowadzą indywidualny tryb życia, co znacznie ogranicza możliwość transferu pasożytów z jednego nietoperza na innego. W rezultacie gwałtownego spadku liczby ektopasożytniczych roztoczy podczas hibernacji, wiosenne ich populacje na danym osobniku żywiciela są niewielkie. Sytuacja ulega jednak wyraźnej zmianie późną wiosną, gdy samice nietoperzy tworzą kolonie rozrodcze na czas porodów i wychowywania młodych. Tutaj właśnie spinturniksy mają dogodne warunki do rozrodu i przenoszenia się na nowych gospodarzy. Dlatego też ich rozród jest ściśle związany z rozrodem nietoperzy. Najliczniejsze populacje roztoczy obserwuje się na ciężarnych oraz karmiących samicach, czego powodem jest, jak się uważa, przejściowe osłabienie ich układu odpornościowego. Nie bez znaczenia jest też znaczne ograniczenie czasu przeznaczanego na pielęgnację ciała, która jest istotnym zabiegiem prowadzącym do zmniejszenia liczby pasożytów. Jeszcze więcej spinturniksów znajduje się na noworodkach i młodych osobnikach, gdyż są jeszcze słabsze immunologicznie, a ich umiejętności czyszczenia ciała niewielkie i dopiero zaczynają się rozwijać. Z tego powodu są dla pasożytów najbardziej atrakcyjnymi gospodarzami, którzy dorastając i opuszczając własną kolonię prowadzą do równoczesnej dyspersji pasożytów bez konieczności kolejnej zmiany osobnika żywicielskiego. Co ciekawe, samce i nieciężarne samice przebywające w tym samym okresie z dala od kolonii rozrodczych, nie wykazują wzrostu zasiedlenia pasożytami, które nadal jest u nich niewielkie.

Jak łatwo przewidzieć, duża liczba pasożytów powinna mieć negatywny wpływ na gospodarza. U większości grup zwierząt ektopasożyty zmniejszają

jego tzw. dostosowanie (ang. *fitness*), którego głównymi składnikami są sukces reprodukcyjny i przeżywalność. U nietoperzy, wraz ze wzrostem liczby spinturniksów zwiększa się częstość pielęgnacji ciała, a tym samym skraca czas przeznaczany na odpoczynek, sen czy zdobywanie pożywienia. Wszystko to powinno wpływać negatywnie na ogólną kondycję zwierzęcia. Jednak badania dotyczące tego zagadnienia dają sprzeczne wyniki. Część z nich nie wykazuje ujemnej korelacji między zapasożyceniem a kondycją nietoperzy, gdy tymczasem inne prowadzą do wniosku, że bardziej zapasożyczone osobniki są słabsze. Jednak podstawowym problemem tych badań jest to, że nie wiadomo, czy duża liczba pasożytów jest przyczyną czy też skutkiem słabej kondycji nietoperzy. Istnieje możliwość, że osłabione innymi czynnikami osobniki są bardziej „atrakcyjne” i łatwiejsze w kolonizacji dla spinturniksów. Jak jest naprawdę – trudno obecnie stwierdzić. Możemy jedynie nadal prowadzić badania mając nadzieję, że uda się rozstrzygnąć ten problem w przyszłości.

Innym, również ciekawym zjawiskiem jest drastyczne zmniejszenie liczebności tych ektopasożytniczych roztoczy późną jesienią i zimą. Ich liczba u samców, samic i młodych wyrównuje się i utrzymuje na bardzo niskim poziomie aż do wiosny. Zima jest dla nich ciężkim okresem, co może powodować znaczne obniżenie aktywności i przerwę w rozmnażaniu. Faktem jest, że nie obserwuje się ciężarnych samic spinturniksów późną jesienią, a wczesnych stadiów rozwojowych zimą, co potwierdzałoby tę hipotezę. Ale czy jest to jedyna przyczyna ich małej liczebności? Podczas niedawno prowadzonych badań zaobserwowano kilka ciekawych faktów. Otóż u jednego z gatunków spinturniksa – *S. myoti*, pasożytującego na naszym największym nietoperzu – nocku dużym (*Myotis myotis*), wszystkie samice *S. myoti* zebrane późną jesienią były ciężarne. Roztocze te, podobnie jak u pozostałych gatunków rodzaju *Spinturnix*, nie składają jaj, nie występuje również stadium larwalne, a cały wczesny rozwój zachodzi w ciele samic, które rodzą protonimfy (pierwsze stadium nimfalne) wyglądające podobnie do osobników dorosłych. U samic tych w połowie listopada znaleziono embriony w różnym stopniu zaawansowania rozwojowego. Co ciekawe, układy rozrodcze samic charakteryzowały się silną redukcją. Również w ciele samców znaleziono jedynie nieliczną grupę plemników, co wskazuje na brak aktywności rozrodczej tych zwierząt w czasie zimy.

Powyższe obserwacje rodzą kilka istotnych pytań. Mianowicie, jeżeli w czasie hibernacji nietoperzy nie obserwuje się na nich wczesnych stadiów rozwojowych

spinturniksów, to jak wytłumaczyć obecność embrionów w ciele samic jesienią? Co się dzieje z embrionami zimą? Czy pozostają w ciałach nielicznych zimujących samic aż do wiosny by odnowić populację? Czy ciężarne samice są w stanie żyć tak długo? Czy może jednak, wbrew powszechnej opinii o obligatoryjności tych pasożytów, roztocze z rodzaju *Spinturnix* są w stanie żyć poza organizmem swojego żywiciela? Na te pytania brak jeszcze odpowiedzi, a uzyskanie ich z pewnością nie należy do najłatwiejszych,

gdyż zimujące nietoperze są szczególnie wrażliwym i trudno dostępnym obiektem badań z uwagi na ograniczenia prawne służące ochronie tych zwierząt. Możemy mieć tylko nadzieję, że dzięki starannie zaplanowanym badaniom będziemy w stanie w przyszłości odkryć wiele tajemnic, jakie kryją się w interesującym, choć słabo zbadanym związku nietoperzy z ich ektopasożytniczymi roztoczeniami.

mgr Katarzyna Dudek

BIEGACZ UROZMAICONY *CARABUS VARIOLOSUS FABRICIUS*, 1787. W OKOLICACH DĘBICY NA PODKARPACIU

Biegacz urozmaicony *Carabus variolosus Fabricius*, 1787., przedstawiciel rzędu chrząszczy *Coleoptera*, w Polsce podobnie jak pozostali przedstawiciele rodzaju *Carabus* podlega ochronie prawnej. Gatunek umieszczony jest w wykazie zwierząt wymagających ochrony w formie wyznaczania obszarów Natura 2000. Chrząszcz ten (o długości ciała 22–30 mm) występuje w środkowej i południowo-wschodniej Europie. W Polsce występowanie biegacza urozmaiconego podawane było z Sudetów, Karpat oraz ich pogórzy, a także z pasa wyżyn południowych. Niestety wciąż brak jest dokładnych badań nad rozmieszczeniem tego chrząszcza w Polsce, a posiadane dane mają w większości charakter historyczny.

Gatunek ten zasiedla wilgotne tereny nadrzeczne, okolice małych zbiorników wodnych, torfowiska, ba-

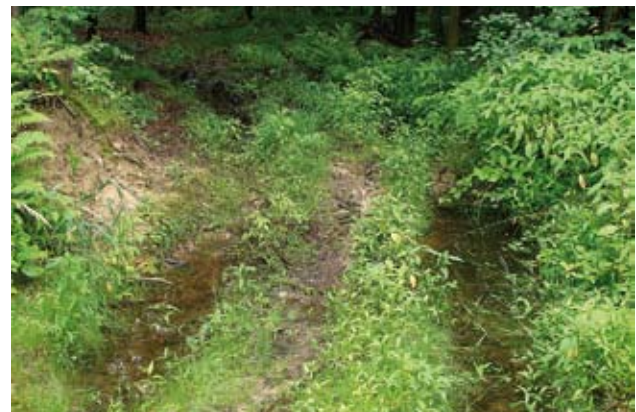
pod wodą nawet kilkanaście minut bez wynurzania się. (Ryc. 1)

W okolicach Dębicy opisywany chrząszcz obserwowany jest przez mnie od kilku lat, głównie na terenach leśnych. Wbrew ogólnym stwierdzeniom o występowaniu chrząszcza w bezpośrednim sąsiedztwie wody, biegacza tego widywałem przede wszystkim w odległości kilkuset metrów od potoków leśnych. Były to jednak zawsze miejsca z większą lub mniejszą ilością wody: błotniste szlaki zrywkowe w lesie, kałuże na drogach leśnych i wreszcie przydrożne rowy. (Ryc. 2)



Ryc. 1. Biegacz urozmaicony *Carabus variolosus Fabricius*, 1787. Fot. A. Trzeciak.

gna i pobraża potoków. Dorosłe owady podobnie jak i jego larwy odżywiają się owadami wodnymi, kijankami, drobnymi rybkami oraz innymi organizmami wodnymi (np. mięczaki wodne). Ciekawostką jest fakt, iż *imago* (chrząszcz) tego gatunku może spędzić



Ryc. 2. Droga z zastoiskami wody, miejsce bytowania biegacza. Fot. A. Trzeciak.

Populacja biegacza urozmaiconego na opisywanym obszarze utrzymuje się, a wręcz powiększa, gdyż chrząszcza tego w roku bieżącym odnalazłem na stanowisku oddalonym o kilkanaście kilometrów od stanowisk wcześniejszych. Świadczy to również o tym, iż gatunki chronione, rzadkie w skali kraju mogą występować przy normalnie prowadzonej gospodarce leśnej, nie wymagając przy tym wprowadzenia dodatkowych form ich ochrony.

Andrzej Trzeciak (Dębica)