

SCHMIDT-KOENIG, 1975 – Migration and homing in animals – Zoophysiology and ecology 6, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 99 pp.

Jak autor podaje w przedmowie, książka ma wprowadzać w zagadnienia migracji zwierząt; ma informować o tym, co dotychczas zbadano i ustalono oraz stymulować dalsze badania przez wskazanie braków w naszej wiedzy na ten temat.

Właściwie tytuł książki należałoby uściślić, bowiem najbardziej interesującą autora sprawą z zakresu migracji są zdolności orientacyjne wędrujących zwierząt i pod tym kątem dokonuje on przeglądu kolejnych grup systematycznych, wyławiając co ciekawsze wyniki obserwacji terenowych i badań laboratoryjnych.

Przegląd ten dokonany jest bardzo przejrzysto, bowiem pod każdym hasłem-nazwą grupy zwierząt omawiane są najpierw obserwacje prowadzone w warunkach naturalnych, na podstawie których można wnioskować o stopniu migracyjności jej przedstawicieli i ich zdolnościach orientacyjnych, a następnie opisane są prace eksperymentalne i analizy teoretyczne, jakie przeprowadzono w celu rozszyfrowania mechanizmów służących orientacji. Powtarzająca się uparcie w kolejnych rozdziałach dysproporcja pomiędzy tymi dwiema częściami jest niezwykle stymulująca dla wszystkich przyszłych badań z tej dziedziny. Niejednokrotnie wiadomo bowiem z obserwacji terenowych, że zwierzę pokonuje ogromne dystanse, a następnie powraca dokładnie w to samo miejsce, z którego wyruszyło. Nie wynika natomiast z dotychczasowych badań eksperymentalnych, jak ono to robi, czym kieruje się w swych wędrówkach, jak odnajduje swój „dom”. Nawet u tak, zdawałoby się, dobrze zbadanych pod tym względem grup, jak ryby czy ptaki.

Termin migracja jest tu rozumiany bardzo szeroko, od nie przekraczających odległości 100 m przemieszczeń w głąb łądu i z powrotem niektórych przybrzeżnych skorupiaków, przez codzienną krzątanie pszczoł poszukujących nowych źródeł pokarmu, po sezonowe wędrówki ptaków pokonujących dwa razy w roku odległości wielu tysięcy kilometrów. Wszystkie te przemieszczenia wymagają od zwierząt zdolności szeroko pojętej orientacji w terenie; orientacji biernej, jaką jest powierzenie się odpowiednio ukierunkowanym w danym czasie czy miejscu prądom powietrznym (jak to prawdopodobnie czyni szarańcza) czy wodnym (jak w przypadku larw węgorzy); lub też orientacji czynnej pozwalającej na przybycie do ściśle określonego celu. W tym ostatnim przypadku należy jeszcze rozróżnić orientację pozwalającą na poruszanie się po typowych dla danego gatunku szlakach, przekazywanych (jak?) z pokolenia na pokolenie, od tej najbardziej skomplikowanej, umożliwiającej przeniesionemu w zupełnie nieznanym terenie osobnikowi powrócić (bez przypadkowego kluczenia) do „domu”. Ten ostatni typ orientacji został nazwany przez autora nawigacją i właściwy jest tylko kręgowcom. Spośród bezkręgowców nawet pszczoły z najlepiej wykształconym systemem orientacji, nie posiadają umiejętności nawigacji.

Wszystkie zwierzęta w swoich wędrówkach posługują się najprawdopodobniej jednym (lub wszystkimi) z trzech kompasów: słonecznym, gwiezdny lub magnetycznym. Niegdyś usiłowano znaleźć kompas uniwersalny, przynajmniej uniwersalny dla ptaków (nad migracjami których przeprowadzono zdecydowanie najwięcej badań). Tak więc Yeagley (1947 i późniejsze) uważał, że ptaki w swych wędrówkach kierują się kompasem magnetycznym, Matthews (1953 i późniejsze), że słonecznym, a Sauer (1957 i późniejsze), że gwiezdny. Każdy z tych badaczy potwierdził prawdziwość swojej hipotezy serią doświadczeń, które

jednak powtórzone przez jego następców nigdy nie dały już jednoznacznych wyników. Nie można się zresztą temu dziwić, bowiem, jak wynika z obecnie już bardzo bogatych obserwacji terenowych, te same ptaki potrafią wędrować w dzień i w nocy, przy niebie bezchmurnym i zaciągniętym ciężkimi chmurami, przez które nie przebija się najmniejszy promień słońca, nie mówiąc już o możliwości zobaczenia gwiazd.

Jedynym do końca zbadanym mechanizmem orientacji w terenie jest ten pozwalający pszczołom bezbłędnie trafiać do najbliższych źródeł pokarmu. Dogłębne zbadanie wszelkich towarzyszących tym przemieszczeniom zjawisk zawdzięczamy Frischowi i jego uczniom (1965 i dalsze). On to bowiem rozszyfrował informacje zawarte w „tańcu”, który wykonują po powrocie do ula pszczoły-zwiadowczynie i dzięki któremu wszystkie inne pszczoły-robotnice już bez zbędnego kluczenia podążają najkrótszą drogą z ula do wskazanego miejsca i z powrotem. Ale, jak już wspomniano uprzednio, pszczoły przeniesione z ula w nieznany teren nie potrafią do niego powrócić, a więc nie posiadają zdolności prawdziwej nawigacji.

Natomiast na pewno zdolność tę posiadają ryby migrujące na wielką skalę — łososi i węgorze, które potrafią po przebyciu tysięcy kilometrów dotrzeć na teren określonego tarliska. Terenem tarliskowym spędzających całe życie w morzu łososi są bogate w tlen wody jezior i strumieni. Ryby te, kierując się prawdopodobnie zmysłami chemicznymi (powonienia czy smaku), wracają dokładnie do tych samych strumieni, w których przed laty się urodziły. Doświadczenia przeprowadzone w laboratorium wskazują, że łosoś potrafi bezbłędnie odróżnić próbkę wody ze swego strumienia od próbek z okolicznych zbiorników wodnych.

Równocześnie niewiele wiadomo na temat szlaków wędrownych ryb migrujących. Dotychczasowe wiadomości na ten temat są na tyle skąpe, że w przypadku węgorzy mamy aż dwie sprzeczne hipotezy co do... ich systematyki. W latach trzydziestych Schmidt uważał bowiem, że istnieją dwa odrębne genotypy tego gatunku: węgorz amerykański (średnia liczba kręgów 107) i węgorz europejski (średnia liczba kręgów 115). Obydwa wykluwają się w Morzu Sargassowym, a następnie w postaci larwalnej unoszone prądami morskimi jedne płyną w kierunku wybrzeży zachodnich, gdzie wnikają do rzek Ameryki Środkowej i Północnej, a drugie ku wybrzeżom wschodnim do rzek wpadających do oceanu na całej długości Europy i północnej Afryki. Po uzyskaniu dojrzałości płciowej dorosłe węgorze znowu powinny wrócić sobie tylko znanymi trasami i sposobami na tarło do Morza Sargassowego. Otóż węgorze amerykańskie wracają na pewno, obserwowano je i odławiano w trakcie tej wędrówki, natomiast nikt nigdy nie widział powracających na tarliska węgorzy europejskich. Toteż pojawiła się nowa, dotychczas nie sprawdzona hipoteza Turckera (1959), że obie formy węgorzy rozwijają się z jaj węgorzy amerykańskich, a o tym co się z nich wykluje (ryba z 107 czy 115 kręgami) decyduje doznanie lub uniknięcie silnego szoku termicznego w pewnym okresie rozwoju jaja. Czy tak jest naprawdę? Klucza do tej taksonomiczno-genetycznej zagadki dostarczyć może jedynie dokładne zbadanie szlaków wędrownych węgorzy.

A jak wygląda sprawa nawigacji u mistrzów wędrówek — ptaków? Genialną wprost umiejętność nawigacji i „instynkt domu” przejawiają gołębie pocztowe, będące zresztą od bardzo dawna ulubionym obiektem badań specjalistów od migracji ptaków. Wiadomo, że w swych wędrówkach stosują dwa różne systemy nawigacji — jeden, który pozwala im obrać niezwykle precyzyjnie prawidłowy kierunek lotu z dowolnego miejsca w stronę „domu” i który prowadzi ptaka na odległość około 2 km od celu podróży; i drugi „włączany” przy podchodzeniu do celu, pozwalający bezbłędnie wylądować na dachu gołęb-

nika. Jakie mechanizmy umożliwiają tak precyzyjną nawigację? Wiadomo, że pierwszy system, służący do „długodystansowej” nawigacji nie jest systemem wizualnym, bowiem w żadnym stopniu nie traci na swej doskonałości u gołębi z osłabionym eksperymentalnie wzrokiem. Według Matthews’a oparty jest on na kompasie słonecznym i polega na umiejętności „wnioskowania” z aktualnego położenia słońca i bardzo krótkiego odcinka jego drogi o pozycji słońca w południe, a następnie porównania wyniku tej ekstrapolacji ze znaną z „domu” pozycją słońca w południe. Jeśli ustalona w nowym miejscu pozycja słońca jest niższa niż ta znana z domu, to znaczy, że to nowe miejsce znajduje się na północ od domu. (Opisany mechanizm nawigacji jest jednym z wielu sugerowanych przez liczne na ten temat hipotezy, a omówiono go tu jako ilustrację możliwości posługiwania się kompasem słonecznym.) Drugi system, włączany blisko domu, oparty jest prawdopodobnie na wzroku, ale nie wyłącznie bowiem ptaki z obniżoną eksperymentalnie możliwością widzenia także, choć z większym trudem, trafiały do gołębnika.

Z badań nad innymi gatunkami migrujących ptaków także wynika, że doskonała nawigacja opiera się na kilku różnych systemach. Stwierdzono to m.in. u szpaków. Szpaki z krajów nadbałtyckich wędrują jesienią w kierunku południowo-zachodnim na zimowiska w północnej Francji i południowej Anglii. Otóż pewną grupę szpaków przewieziono jesienią z północy do Szwajcarii i tam je wypuszczono. Młode ptaki migrujące po raz pierwszy obrały tradycyjny (skąd im znany?) południowo-zachodni kierunek wędrówki i wylądowały na zimowiskach odpowiednio bardziej południowych: w południowej Francji, Hiszpani i Portugalii, natomiast ptaki starsze, znające tereny swych zimowisk skierowały się na północny-zachód i trafiły dokładnie tam, gdzie spędzają zimę co roku. A więc tylko one potrafiły naprawdę nawigować.

Tych kilka omówionych tu nieco szerzej zagadnień miało pokazać czytelnikowi, o czym traktuje recenzowana książka. Oczywiście problemy te są ujęte w niej znacznie głębiej, obszerniej i bardziej naukowo. Można w niej znaleźć informacje o migracjach także płazów, gadów i ssaków; opis całego wachlarza eksperymentów i chwytów metodycznych, które stosowano dla wydarcia zwierzętom tajemnic ich niezwykłych zdolności orientacji; wreszcie zbiór metod statystycznych, które mogą posłużyć do analizowania danych uzyskiwanych z tych eksperymentów oraz bardzo bogate piśmiennictwo. Jednym słowem po dokładnym przestudiowaniu tej książki można przystąpić od razu do badań nad migracją zwierząt mając już informacje, co badać i jak badać, a już pobieżne jej przejrzanie pozwala poznać najnowsze myśli i osiągnięcia naukowe zmierzające do poznania tego niezwykle interesującego fenomenu, jakim są migracje zwierząt.

J. Gliwicz

MORIARTY, F. 1975 – Pollutants and animals. A factual perspective – George Allen and Unwin Ltd, London, 140 pp.

Recenzowana książka w bardzo przystępny sposób wprowadza czytelnika w aktualne problemy dotyczące wpływu pestycydów oraz metali ciężkich i innych środków toksycznych na zwierzęta, w pierwszym rzędzie na ptaki.

We wprowadzeniu autor dyskutuje zakres pojęcia polutant. Są to według autora substancje, które występują w środowisku w wyniku ludzkiej działal-