Stanisław Czachorowski

Alternatywne drogi dyspersji w siedliskach izolowanych — ewolucja lotu owadów i kończyn kręgowców

Środowisko życia organizmów żywych jest ze swej natury niejednorodne i nieciągłe. Można także dostrzec hierarchiczność tej heterogenności. W tak niejednorodnym krajobrazie możemy wyróżnić wyspowo rozmieszczone siedliska: np. dla gąsiecic motyli będą to poszczególne liście lub pojedyncze rośliny żywicielskie rozmieszczone w fitocenozie, dla pasożytów organizmy żywicielskie, dla organizmów wodnych drobne zbiorniki wodne.

Cechami charakterystycznymi życia w siedliskach izolowanych i rozproszonych są: utrudniony kontakt w obrębie populacji, trudności w dyspersji oraz zaburzenia znacznie zwiększające śmiertelność w populacji (lokalnie mogą następować całkowite ekstynkcje). W konsekwencji siedliska izolowane są relatywnie wolne od konkurencji i dlatego są atrakcyjną wolną przestrzenią do zasiedlenia. Zauważa się prawidłowość, że im bardziej izolowane siedliska, im częściej i silniej występują zaburzenia, tym mniej gatunków występujących w takich siedliskach. Zależność ta po raz pierwszy opisana została na przykładzie wysp oceanicznych (MacArthur, Wilson, 1967), później wykorzystana także w opisie wysp siedliskowych (Czachorowski, 1993a).

Każda adaptacja umożliwiająca przekraczanie barier i dyspersję do izolowanych siedlisk lub środowisk będzie cechą ewolucyjnie (i populacyjnie) korzystną. Dobór naturalny wyraźnie będzie faworyzował wszelkie adaptacje i zmiany zwiększające zdolności dyspersyjne populacji.

Siedliska, „wyspy" w różnym stopniu izolowane, mogą mieć charakter bardziej stabilny lub bardziej astatyczny (silniejsze stresy). Drobne zbiorniki wodne należą do tych ostatnich.

Korzystną strategia życia w siedliskach niestabilnych jest oportunizm ekologiczny (zob. także Bruton, 1989; Brzeziecki, 1990). Gatunki realizujące tę strategię odznaczają się zazwyczaj dużą walencją ekologiczną, szerokimi zakresami preferencji (tolerancji) warunków środowiskowych, dużą liczbą potomstwa, dużą dyspersyjnością (zdolność do rozprzestrzeniania się). Nasiona lub jaja są małe bez dużej ilości substancji zapasowych, osobniki dorosłe zazwyczaj małych rozmiarów i relatywnie krótko żyjące, charakteryzują się szybkim wzrostem, ontogeneza nie jest ściśle sterowana genetycznie i jest częściowo regulowana przez środowisko, występują często stadia larwalne (u zwierząt), występuje selekcja typu r. Strategia oportunisty korzystna jest w środowisku z silnymi i częstymi zaburzeniami, w środowisku niestabilnym i nieprzewidywalnym lub/i w siedliskach rozmieszczonych wyspowo.

Alternatywną do powyższej jest strategia specjalisty, która charakteryzuje się wąskimi preferencjami środowiskowymi, pokarmowymi itp., dużą konkurencyjnością w zdobywaniu przestrzeni lub zasobów, stosunkowo małą dyspersyjnością. Energia reprodukcyjna inwestowana jest w nieliczne, lecz dobrze wyposażone potomstwo

(duże nasiona lub jaja z dużą ilością substancji zapasowych, występuje opieka nad potomstwem). Gatunki zazwyczaj dużych rozmiarów i długowieczne, raczej nie występują stadia larwalne, ontogeneza jest ściśle sterowana genetycznia i niezależna od warunków środowiska, występuje selekcja typu K.

Strategia oportunisty, ze względu na swoje cechy, sprzyja szybkim zmianom ewolucyjnym (punktualizm), gdyż występuje zazwyczaj w małych izolowanych populacjach, a bardzo duża nadwyżka V reprodukcyjna (bardzo liczne potomstwo, z którego niewiele przeżywa) oraz duża zmienność w obrębie populacji i wyraźnie mniejsza izolacja genetyczna z innymi gatunkami, sprzyjają szybkim i daleko idącym zmianom ewolucyjnym.

W paleozoiku występowały liczne zbiorniki śródlądowe, o charakterze okresowym lub krótkotrwałym, które można rozpatrywać jako siedliska izolowane, wyspowo rozmieszczone i niestabilne. Niestabilność tych zbiorników wynikała m.in. z nie zalesionej zlewni. W tym czasie w filogenezie obserwuje się powstanie owadów uskrzydlonych oraz płazów. Zarówno powstanie skrzydeł zdolnych do lotu jak i kończyn krocznych można uważać za adaptacje do dyspersji i migracji między izolowanymi zbiornikami (wspomniane procesy bardziej szczegółowo opisane zostały w pracach: Czachorowski, 1993, b, c, d).

Ewolucyjne powstanie skrzydeł u owadów można rozpatrywać jako adaptację do dyspersji między drobnymi zbiornikami i adaptację umożliwiającą przekraczanie barier. Dla organizmów wodnych środowisko lądowe jest taką barierą. Ryby trzonopłetwe i płazy paleozoiczne „wynalazły" inny, alternatywny sposób dyspersji i przekraczanie bariery lądowej — kroczne kończyny i zdolność do oddychania powietrzem atmosferycznym. Mimo odmiennych rozwiązań biologicznych jak i odmiennych, alternatywnych sposobów dyspersji, zdolność do lotu u owadów jak i zdolność do poruszania się po lądzie płazów można uważać za sposób dyspersji i kolonizacji drobnych zbiorników wodnych. Można mówić o alternatywnych drogach dyspersji, osiąganiu podobnego celu różnymi drogami.

Procesy niezależnie zachodzącej ewolucji skrzydeł owadzich oraz kończyn krocznych płazów są przykładami filogenetycznej zmiany strategii życia poprzez „rozbudowanie" życia osobniczego i zmian strategii życia.

W świecie żywym jest znacznie więcej przykładów „równoległej" ewolucji i „wymyślania" alternatywnych, sposobów dyspersji w środowisku niejednorodnym, w siedliskach izolowanych. Liczba V zaistniałych możliwości w świecie biologicznym jest znacznie większa, niż przytoczone przykłady owadów i płazów.

Bibliografia

Bruton M. N., ed. (1989). *Alternative life-history styles of animals*. Kluwer Acad. Publ., Dorderecht.

Brzeziecki B. (1990). Sukcesja roślinności: w poszukiwaniu ogólnego modelu. *Wiadomości ekologiczne*, 35: 3 - 19.

Czachorowski S. (1993a). Rola siedlisk stabilnych i niestabilnych w krajobrazie ekologicznym. W: Banaszak J. (red.) *Krajobraz ekologiczny*. WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz.

Czachorowski S. (1993b). Kolumbowie z dewonu, dlaczego kręgowce wyszły na ląd?

Wszechświat, 94: 142-144.

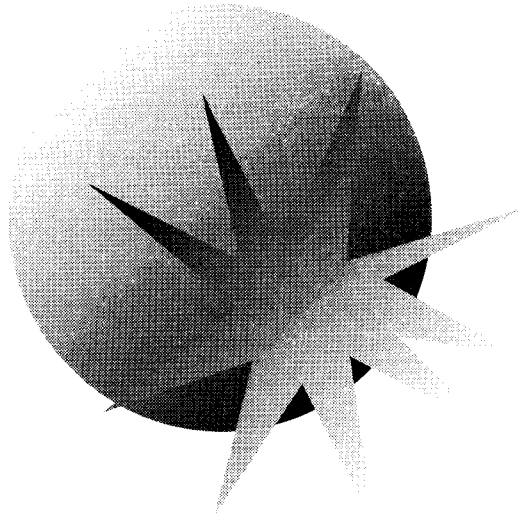
Czachorowski S. (1993c). Jak i z czego powstały skrzydła owadów? *Przegląd zoologiczny*, 37: 207-218.

Czachorowski S. (1993d). Jak i kiedy owady nauczyły się latać? *Wszechświat*, 94: 237-242.

MacArthur R., E. O. Wilson. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton Univ. Press, Princeton.

ALTERNATYWNE STRATEGIE ŻYCIA NA RÓŻNYCH POZIOMACH ORGANIZACJI

pod redakcją :
Haliny Romanowskiej-Łakomy
i Stanisława Czacharowskiego



POLSKIE
TOWARZYSTWO
PSYCHOLOGICZNE
PRACOWNIA WYDAWNICZA

OLSZTYN 1994