

Ryszard Rudnicki
IMPAN

Modele fenotypowe

Cechy fenotypowe charakteryzują poszczególne osobniki w populacji i są niezmiennie w całym okresie życia danego osobnika. W wykładzie zostanie przedstawiony ogólny schemat modelowania struktury populacyjnej ze względu na cechy fenotypowe. Punktem wyjścia będzie tzw. *individual based model*, w którym opisujemy relacje między osobnikami w populacji skończonej. Model ten zawiera elementy takie jak łączenie się osobników w pary, dziedziczenie cech fenotypowych, konkurencję wewnątrzgatunkową oraz śmiertelność osobników. Będziemy rozważać modele, w których fenotyp potomka zależy od pary osobników, co stanowi pewne novum w zakresie modelowania, bo dominują modele jednopłciowe znacznie łatwiejsze w badaniu. Następnie poprzez przejście graniczne z liczbą osobników do nieskończoności otrzymamy model z ciągłym rozkładem populacji. Jest to model opisany równaniem cząstkowym zawierającym dwa operatory nieliniowe. Jeden z operatorów odpowiedzialny jest za proces łączenia w pary, a następnie dziedziczenia fenotypu po rodzicach, a drugi za konkurencję wewnątrzgatunkową. Będziemy rozważać dwa typy łączenia się osobników w pary. Pierwszy z nich, losowy, występuje w klasycznej genetyce, a drugi, to kojarzenie selektywne (ang. *assortative mating*). Polega on na tym, że osobniki dobierają sobie partnera bliskiego fenotypowo.

Asymptotyczna wersja modelu losowego jest równaniem ewolucyjnym zawierającym operator dwuliniowy. Szczególnym przypadkiem rozpatrywanego przez nas równania jest równanie Tjon-Wu występujące w opisie rozkładu energii zderzających się cząstek. W przypadku modelu z losowym kojarzeniem podam warunki, przy których rozkład populacji ze względu na pewne cechy fenotypowe zbiega do rozkładu stacjonarnego. Przy okazji uzyskamy stosunkowo prosty dowód twierdzenia Lasoty-Traplego o stabilności uogólnionego równania Tjon-Wu. Bardzo ciekawy jest przypadek kojarzenia selektywnego. Przy pewnych warunkach należy oczekiwać zbieżności rozkładu dwumodalnego, a więc następuje rozdzielenie się populacji na dwie populacje, istotnie różne fenotypowo. Prowadzi to do „specjacji”, a więc powstania nowych gatunków. Klasyczne teorie ewolucji oparte były na konkurencji między- i wewnątrzgatunkowej. Współcześnie uważa się, że to kojarzenie selektywne połączone z różnorodnością fenotypową w ramach gatunku może być podstawowym motorem ewolucji.