

Ostrovní biogeografie (R. H. Mac Arthur a E. O. Wilson)

Uvažujme ostrov, na který mohou z pevniny migrovat nové druhy, které na ostrově dosud nežijí.

1 Předpoklady

- Rychlost kolonizace, tj. počet druhů, které v čase t proniknou na ostrov a úspěšně se zde zabydlí, roste s počtem imigrantů a klesá s počtem druhů, které na ostrově již žijí.
 - První předpoklad je zcela přirozený.
 - Druhý předpoklad vyjadřuje v ekologii obvyklé tvrzení, že komplexnější společenstva organismů jsou stabilnější a lépe odolávají invazi nových druhů.
 - Předpoklad, že počet imigrantů klesá s rostoucí vzdáleností ostrova od pevniny, což je opět přirozený předpoklad.
 - Uvedené předpoklady splňuje funkce

$$\frac{b}{D(N + \beta)},$$

kde N je počet druhů na ostrově v čase t , D je vzdálenost ostrova od pevniny, β je nezáporná a b kladná konstanta.

- Rychlost vymírání druhů, které v minulosti již úspěšně kolonizovaly ostrov, ale neobstály v konkurenci pozdějších kolonizátorů, roste s klesající rozlohou ostrova a s rostoucím počtem druhů na ostrově.
 - Tento předpoklad je opět přirozený, vzhledem k tomu, že ostrov menší rozlohy má menší nosnou kapacitu.
 - Rychlost vymírání druhů je možné modelovat funkcí

$$a \frac{N^k}{S},$$

kde S je rozloha ostrova a a a k jsou kladné konstanty.

2 Model

Počet druhů na ostrově rozlohy S ve vzdálenosti D od pevniny vyhovuje diferenciální rovnici

$$\frac{dN}{dt} = \frac{b}{D(N + \beta)} - a \frac{N^k}{S}.$$

Předpokládáme-li, že na počátku byl ostrov neosídlený, připojíme podmínku $N(0) = 0$.

3 Výstupy modelu

