

9. Modely dravec-kořist

Bi3101 Úvod do matematického modelování



Model dravec-kořist Gauseho typu

Model dravec-kořist Leslieho typu

Model dravec-kořist Gauseho typu



- V předcházejícím případě jsme uvažovali nesespecializovaného predátora, který se neživil výhradně modelovanou populací.
- Populaci predátora jsme proto mohli považovat za konstantní a nezahrnovali jsme ji do modelu.
- Nyní budeme predátora považovat za specializovaného a zahrneme jej do modelu jako další modelovanou populaci.
- Pro jednoduchost označme populaci kořisti N_k a populaci predátora N_p

Model dravec-kořist Gauseho typu



- Předpokládá vliv populace predátora na kořist, stejnou jako v případě nesespecializovaného predátora z minulého týdne (s vhodnou predační funkcí p):

$$N_k(t+h) = N_k(t) + r_k \cdot N_k(t) \cdot \left(1 - \frac{N_k(t)}{K_k}\right) \cdot h - N_p(t) \cdot p(N_k(t)) \cdot h, N_k(0) = N0_k$$

- Pro predátora předpokládá, že je specializovaný a tedy je jeho populace závislá pouze na velikosti populace kořisti:

$$N_p(t+h) = N_p(t) + \delta \cdot N_p(t) \cdot h + c \cdot N_p(t) \cdot p(N_k(t)) \cdot h, N_k(0) = N0_k$$

- Jako vhodná predační funkce může být využita Hollingova funkce II. typu:

$$p(N_k) = S \cdot \frac{N_k}{N_k + \sigma}$$

Model dravec-kořist Leslieho typu



- Existují i komplikovanější populační modely, kde se kombinují oba dříve zmíněné principy.
- Model Leslieho typu předpokládá, že:
 - populace predátora zmenšuje relativní přírůstek populace kořisti
 - populace kořisti zvětšuje úživnost prostředí pro populaci predátora.
- Velikost populace kořisti vlastně určuje velikost úživnosti prostředí pro populaci predátora. Pokud by tedy byla populace kořisti neomezená, byla by neomezená i úživnost.

Model dravec-kořist Leslieho typu



$$N_k(t+h) = N_k(t) + N_k(t) \cdot \left(r_k - r_k \frac{N_k(t)}{K_k} - \alpha_{k,p} \cdot N_p(t) \right) \cdot h, N_k(0) = N0_k$$

$$N_p(t+h) = N_p(t) + N_p(t) \cdot \left(r_p - r_p \frac{N_p(t)}{K_p + \gamma_{p,k} \cdot N_k(t)} \right) \cdot h, N_p(0) = N0_p$$