

Biostatistický seminář

Valence a nika

CBA výuka 2002/2003

Valence taxonů

- ◆ Odráží výskyt organismu v závislosti na prostředí
- ◆ Snažíme se získat průběh přítomnosti nebo abundance druhu na parametru/parametrech prostředí, tzv. křivku odpovědi druhu na prostředí (species response curve)
- ◆ Dvěma klasickými modely popisujícím závislost organismu na parametru prostředí jsou lineární model a jednovrcholová křivka závislosti (unimodal response curve).
- ◆ Základem výpočtu je získání parametrů rozložení z hodnot přítomnosti nebo abundance organismů ve vzorcích, výpočty vychází ze dvou základních zdrojů – výsledky regresní analýzy nebo výpočet založený na průměrování hodnot vzorků (tzv. weighted averaging).

Unimodal response curve

Ey_{ik} očekávaná abundance druhu k ve vzorku i

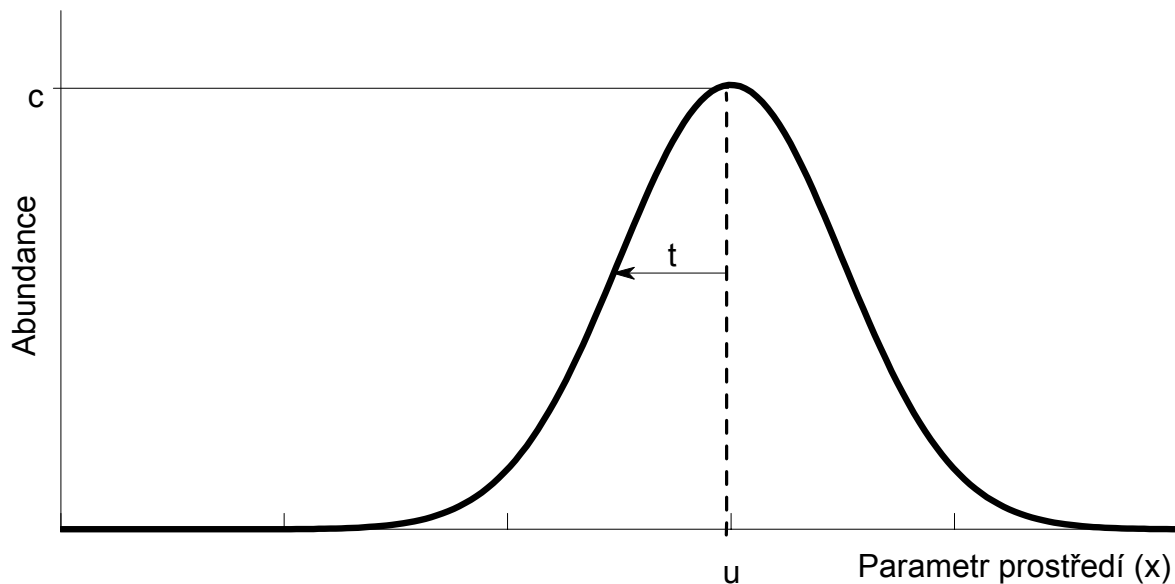
x_i hodnota parametru prostředí pro vzorek i

c_k maximum křivky pro druh k

u_k optimum druhu k

t_k tolerance druhu, měřítko šířky křivky a ekologické amplitud

$$Ey_{ik} = c_k \exp\left(-\frac{(x_i - u_k)^2}{2t_k^2}\right)$$



Weighted averaging

Optimum $u^{WA} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i}{\sum_{i=1}^n y_i}$ kde y_i je hodnota environmentálního parametru na lokalitě i
 x_i je buď abundance nebo prezenze/absence taxonu

Tolerance $t^{WA} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n y_i (x_i - u^{WA})^2}{\sum_{i=1}^n y_i} \right]^{\frac{1}{2}}$

Logistická regrese I

Rovnice závislosti (gaussian logit curve, v případě linear logit curve neobsahují rovnice kvadratický člen) výskytu taxonu na parametru prostředí má tvar

$$\log \left[\frac{p(x)}{1-p(x)} \right] = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 = a - \frac{1/2 (x-u)^2}{t^2}$$

b_0, b_1, b_2 jsou koeficienty vypočítané algoritmem logistické regrese,

u optimum,

t tolerance

a je spjato s maximální hodnotou p , tj. p_{\max}

Po úpravě rovnice získáme tvar
$$p = \frac{\exp(b_0 + b_1 x + b_2 x^2)}{1 + \exp(b_0 + b_1 x + b_2 x^2)}$$

p je pravděpodobnost nálezu taxonu pro hodnotu

x parametru prostředí a který umožní vykreslit graf závislosti výskytu taxonu na parametru prostředí.

Logistická regrese II - Unimodal response curve

Optimum $u = -\frac{b_1}{2b_2}$

Tolerance $t = \frac{1}{\sqrt{-2b_2}}$

Maximální pravděpodobnost výskytu $p_{\max} = \frac{1}{1 + \exp(-b_0 - b_1u - b_2u^2)}$

Tyto vzorce předpokládají, že hodnota $b_2 < 0$, jinak má křivka namísto maxima minimum. Problémy při nalezení optima nastávají, pokud optimum leží u hranice nebo dokonce za hranicí analyzovaných hodnot, v tomto případě by člen b_2 měl být nastaven na 0 - místo gaussian logit curve získáme sigmoidní křivku neboli linear logit curve.

Nika – velikost, překryv

Levinova šíře niky

$$B = \frac{1}{\sum (p_j^2)} \quad p_j \quad \text{proporce jedinců v sektoru } j$$

Renkonens niche – překryv nik

$$1 - \frac{\sum |p_{ia} - p_{ja}|}{2}$$

p_{ia} proporce jedinců druhu i v sektoru a

p_{ja} proporce jedinců druhu j v sektoru a