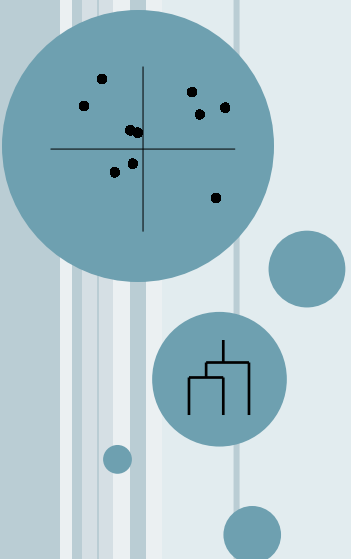


DIVERZITA

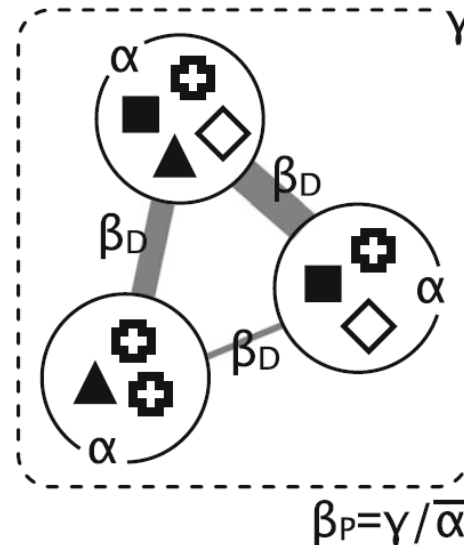


ALFA, BETA A GAMA DIVERZITA



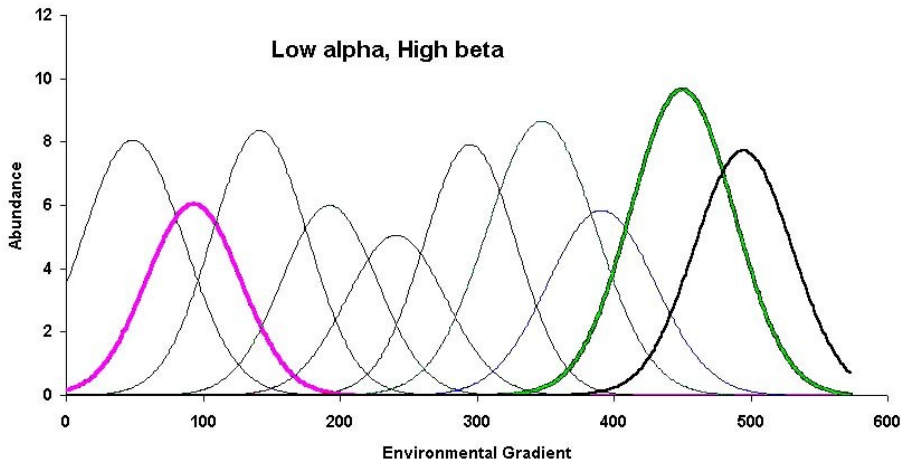
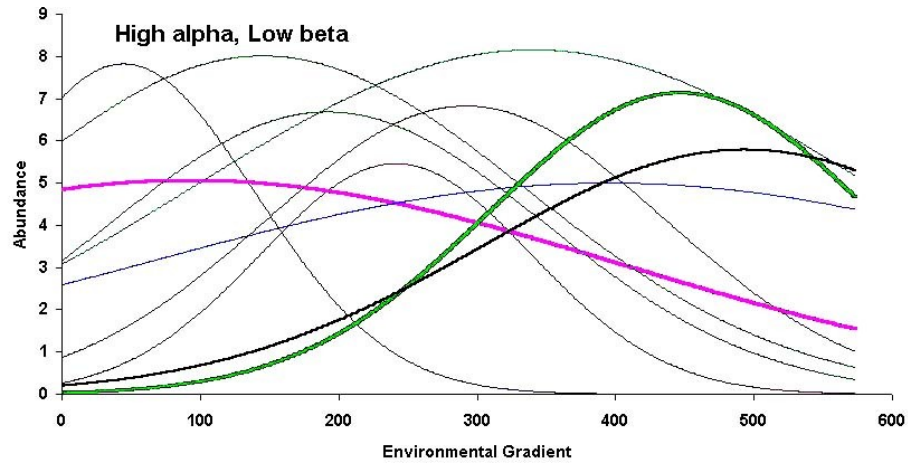
Robert H. Whittaker
© Cornell University Library

- Alfa diverzita
 - druhová bohatost vzorku
- Beta diverzita (*species turnover*)
 - změna v druhovém složení mezi vzorky
 - heterogenita druhového složení
- Gama diverzita
 - celková druhová bohatost regionu



Jurasinski et al. (2009)

ALFA, BETA A GAMA DIVERZITA



<http://ordination.okstate.edu/>

DRUHOVÁ BOHATOST SPOLEČENSTVA VS RELATIVNÍ ABUNDANCE DRUHŮ VE SPOLEČENSTVU

Community A: 20 species ($p_1 \dots p_{20} = 0.05$)

Sample #1: 20 individuals, 15 species observed, 5 species undetected



Sample #2: 20 individuals, 13 species observed, 7 species undetected



Community B: 20 species ($p_1 = 0.81, p_2 \dots p_{20} = 0.01$)

Sample #1: 20 individuals, 3 species observed, 17 species undetected



Sample #2: 20 individuals, 4 species observed, 16 species undetected



Figure 1 Species richness sampling in a hypothetical walk through the woods. Each different symbol represents one of 20 distinct species, and each row contains 20 characters, representing the first 20 individual trees that might be encountered in a random sample. Community A is maximally even, with each of the 20 species comprising 5% of the total abundance. In this assemblage, the two samples of 20 individual trees yielded 15 and 13 species, respectively. Community B is highly uneven, with one species (the open circle) representing 81% of the total abundance, and the remaining 19 species contributing only 1% each. In this assemblage, the two samples of 20 individual trees yielded only three and four species, respectively.

DRUHOVÁ BOHATOST SPOLEČENSTVA VS RELATIVNÍ ABUNDANCE DRUHŮ VE SPOLEČENSTVU

- Dva komponenty druhové diverzity:
 - druhová bohatost (**species richness**) vyjadřuje počet druhů ve vzorku
 - vyrovnanost (**evenness, equitability**) vyjadřuje relativní zastoupení jednotlivých druhů ve vzorku (nejvyšších hodnot dosahuje při rovnoměrném relativním zastoupením všech druhů)

- jednotlivé indexy alfa diverzity (např. Shannonův nebo Simpsonův) se liší právě tím, jestli kladou větší důraz na bohatost (Shannon) nebo vyrovnanost (Simpson)

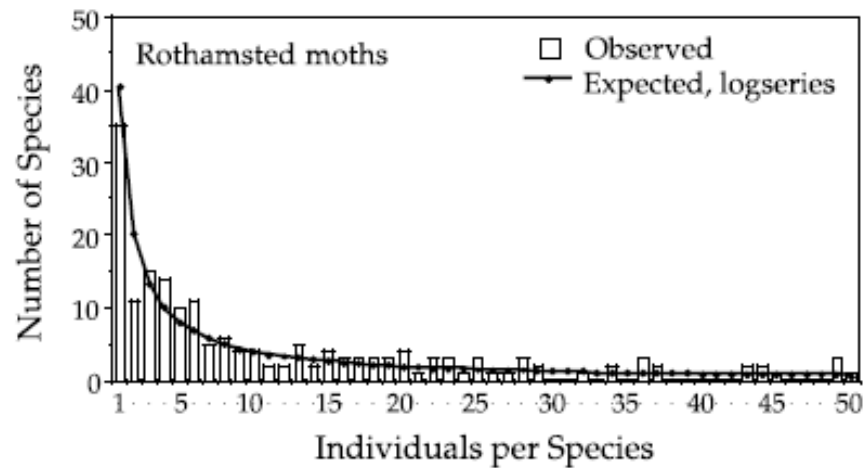


FIG. 2.1. An example of the use of the logseries distribution to fit data on species abundance in collections of moths at light trap over a 4-year period at Rothamsted Field Station, U.K. The logseries always predicts that the abundance class of singleton species will be the largest class.

MÍRY ALFA DIVERZITY

SHANNONŮV INDEX

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \times \ln(p_i)$$

p_i ... relativní abundance druhu i
 n ... počet druhů ve společenstvu

- o označovaný také jako Shannon-Wiener index (nesprávně jako Shannon-Weaver nebo omylem jako Shannon-Weiner)
- o odvozen z informační teorie (entropie systému - s rostoucí entropií vzrůstá neuspořádanost systému, očekávatelná míra překvapení)
- o **vyjadřuje nejistotu, se kterou jsem schopen předpovědět, jakého druhu bude náhodně vybraný jedinec ze vzorku; nejistota klesá s klesajícím počtem druhů a s klesající vyrovnaností (více dominantních druhů)**
- o hodnoty v ekologických datech většinou v rozmezí 1,5 – 3,5
- o **maximální velikost indexu** pro počet druhů S nastane, pokud mají všechny druhy stejnou relativní frekvenci:

$$H'_{max} = \ln(S)$$

- o **efektivní počet druhů** (kolik druhů by se vyskytovalo ve vzorku s diverzitou H , pokud by se všechny druhy vyskytovaly se stejnou frekvencí):

$$e^{H'}$$

- o **vyrovnanost** odvozená ze Shannonova indexu (*Shannon's evenness*)

$$J = H' / H'_{max} = H' / \ln(S)$$

MÍRY ALFA DIVERZITY

SIMPSONŮV INDEX (D)

GINI-SIMPSON INDEX (S_D)

$$D = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad S_D = 1 - D$$

p_i ... relativní abundance druhu i
 n ... počet druhů ve společenstvu

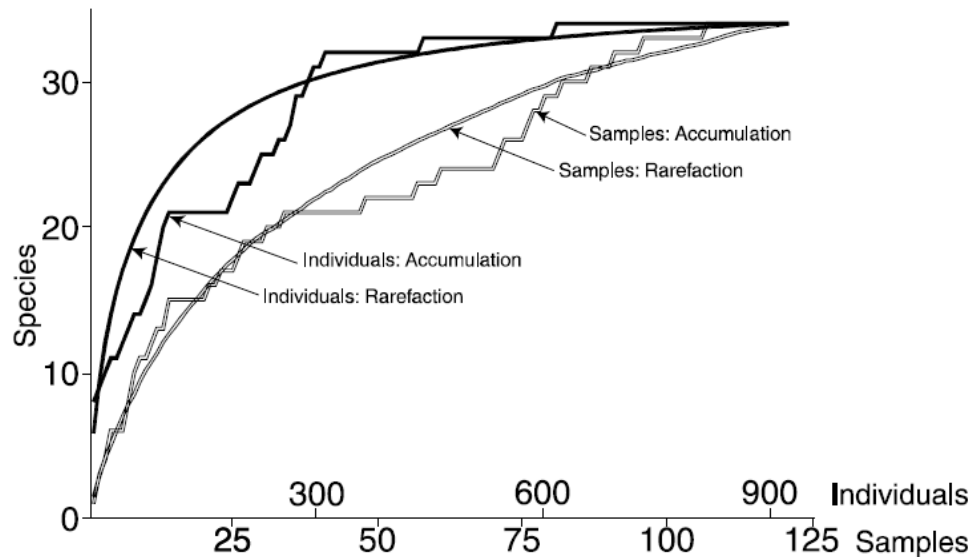
- vyjadřuje pravděpodobnost, že dva náhodně vybraní jedinci budou patřit ke stejnému druhu
- jeden z nejlepších (z hlediska interpretace) indexů diverzity
- se zvyšující se diverzitou hodnota indexu klesá – proto se častěji používá komplementární ($1-D$) nebo reciproká forma indexu ($1/D$)
- zdůrazňuje dominanci druhu (při počtu druhů > 10 záleží jeho velikost prakticky už jen na dominanci druhů)
- efektivní počet druhů: $1/(1-S_D) = 1/D$
- vyrovnanost odvozená ze Simpsona (*Simpson's evenness*):

$$E = (1/D) / S \quad (\text{efektivní počet druhů/reálný počet druhů})$$

AKUMULAČNÍ DRUHOVÁ KŘIVKA

SPECIES ACCUMULATION CURVE

- vynáší kumulativní počet druhů **S** v závislosti na intenzitě vzorkování **n** (počet jedinců, počet ploch, čas)
- zvláštním typem je *species-area curve* (ale jen v případě, že plocha narůstá v rámci určitého území, neplatí pro ostrovy)
- čte se zleva doprava
- může být extrapolována (zvýší intenzita průzkumu celkový počet nalezených druhů?)



RAREFAKČNÍ KŘIVKA

RAREFACTION CURVE

- cílem je zjistit, jaká by byla druhová bohatost, pokud bychom v daném společenstvu nasbírali menší počet jedinců/vzorků (*to rarefy* – rozředit)
- porovnání druhové bohatosti mezi společenstvy s různým počtem jedinců/vzorků
- čte se zprava doleva
- rozdíl mezi *sample based* a *individual based* rarefaction

