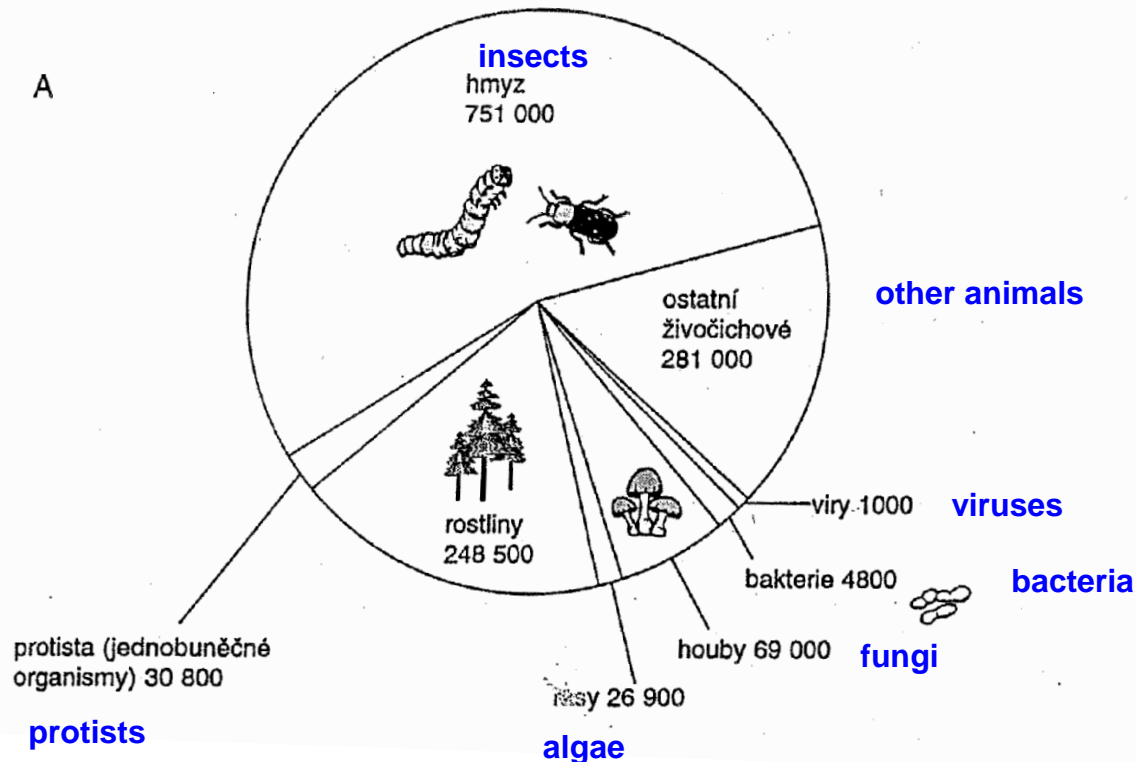


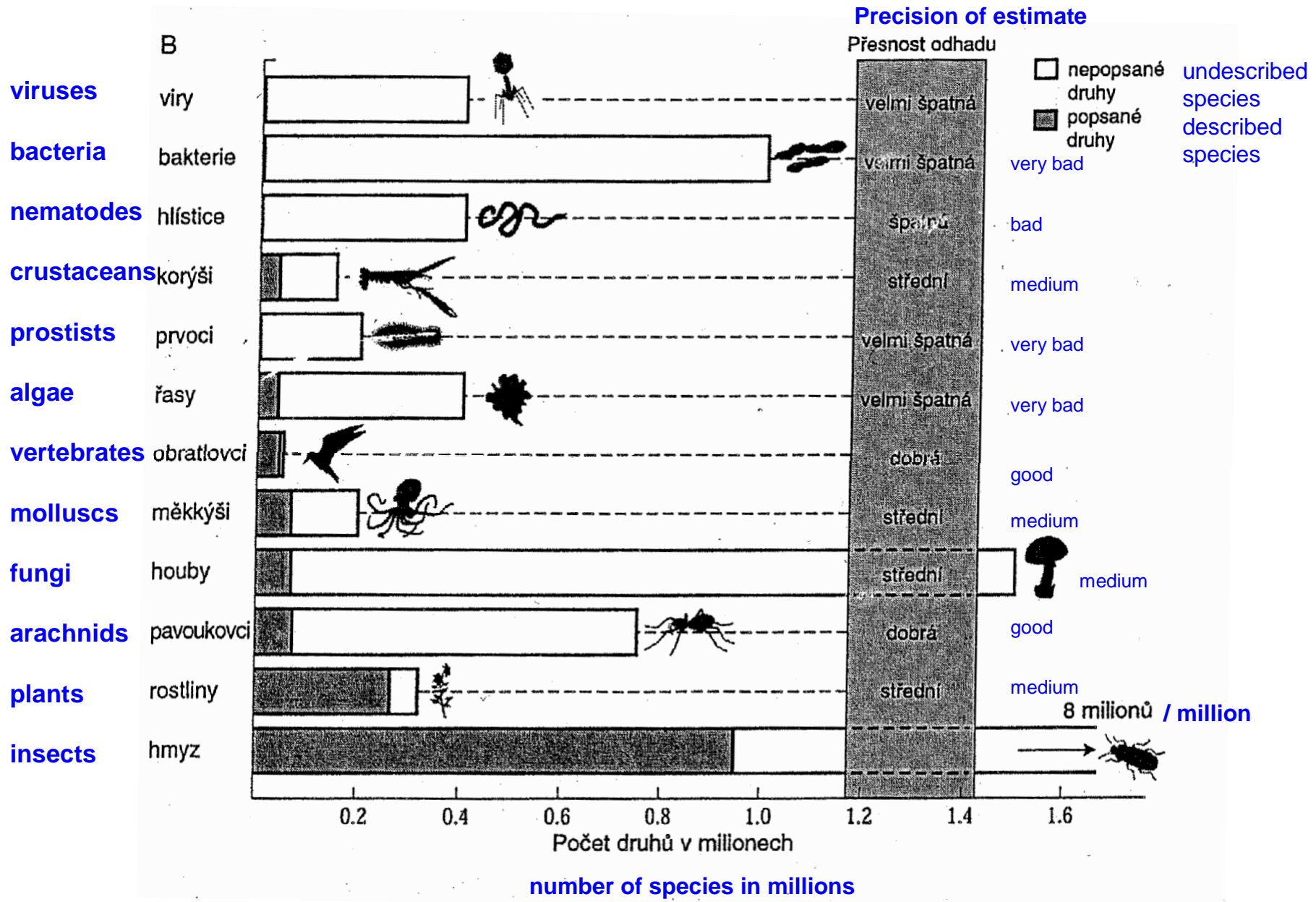
# Biodiversita / Biodiversity

A. Some 1 413 000 species have been described by scientists; most of these are either insects or plants (Wilson, 1992). B. Estimated species number in taxa with over 100 000 species expected (vertebrates given for comparison); number of described species indicated by grey part of bars .... Number of undescribed species may reach 10 million, or even 30-150 million (Hammond, 1992) - see next page (slide)

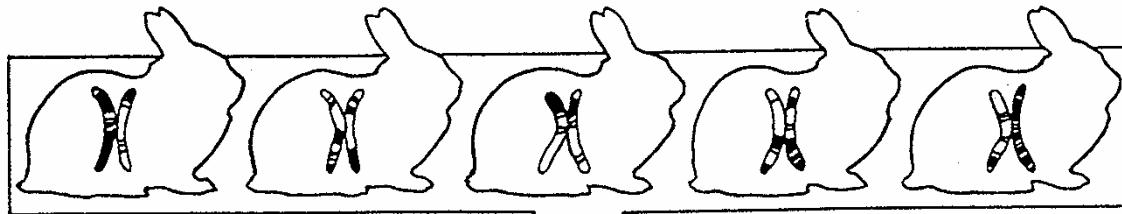
- 1.10 A. Vědci identifikovali a popsali asi 1 413 000 druhů; většinu z nich tvoří hmyz a rostliny. (Wilson, 1992)  
B. Odhadované množství druhů u skupin organismů s očekávaným počtem více než 100 000 druhů (obratlovci jsou zahrnuti pro srovnání); množství popsanych druhů je naznačeno šedou částí sloupců, přesnost odhadu je uvedena v šedém sloupci vpravo. Množství nepopsaných druhů může dosahovat až 10 milionů, nebo dokonce 30–150 milionů. (Hammond, 1992) - viz další stránka



# Biodiversita / Biodiversity

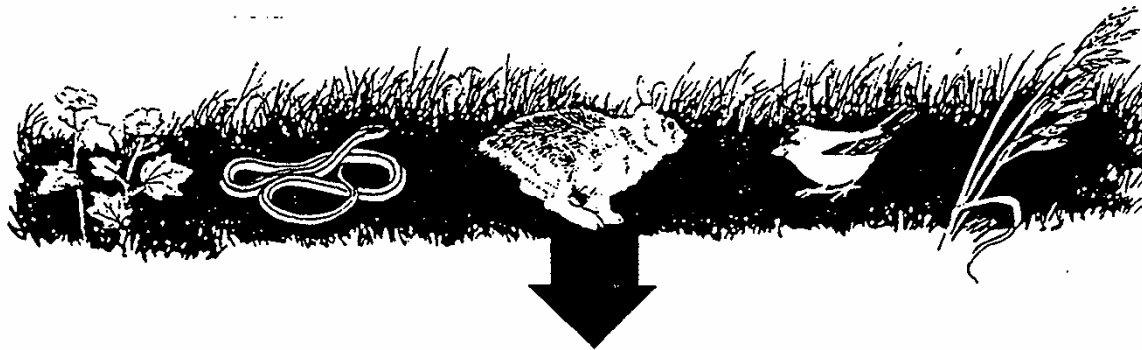


# Biodiversita / Biodiversity



genetická a fenetická  
diversita (úroveň jedince  
a populace)

genetic and phenetic  
diversity (level of the  
individual and population)



úroveň společenstva  
community diversity



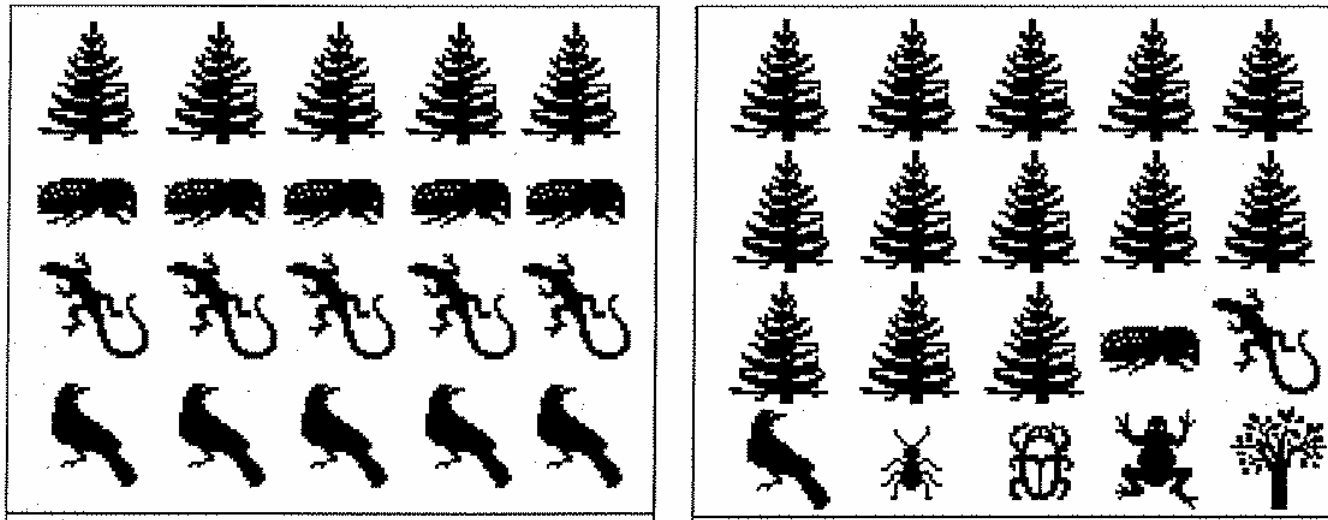
diversita ekosystémů  
(diversita krajiny –  
zahrnující vícero  
biotopů)

ecosystem diversity  
(-landscape diversity –  
encompassing various  
habitats)

# Biodiversita / Biodiversity

Které společenstvo je rozmanitější? Druhová diversita!

Which community is more diverse? Species diversity!

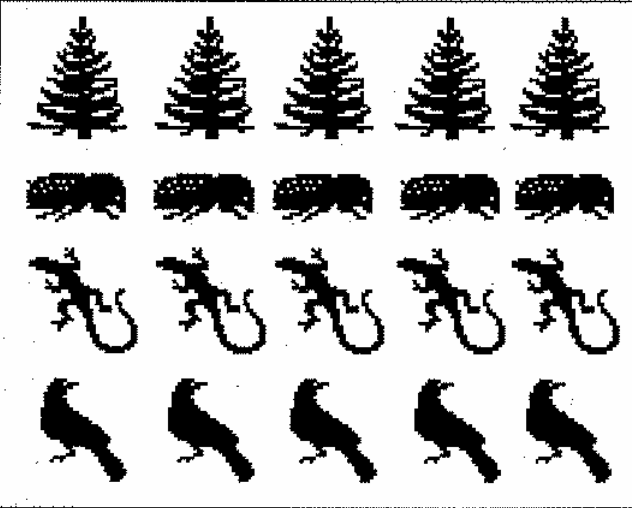


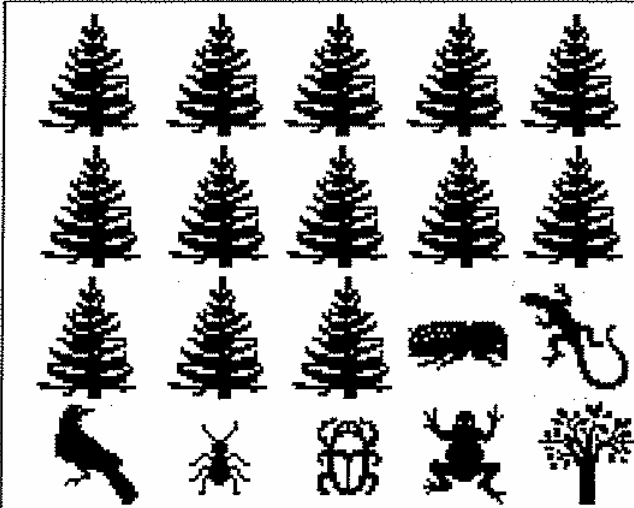
Viz další snímek

See next slide

# Biodiversita / Biodiversity

Které společenstvo je rozmanitější? Druhová diversita!  
Which community is more diverse? Species diversity!

	
N Individuals	20
N Species	4
Shannon Index	1.39

	
N Individuals	20
N Species	8
Shannon Index	1.33

Shannonův (Shannon-Wienerův) index diversity (a příslušná vyrovnanost =  $H'/H'_{max}$ )  
The Shannon (-Wiener) Index of Diversity (and the associated Evenness =  $H'/H'_{max}$ )

# Biodiversita / Biodiversity

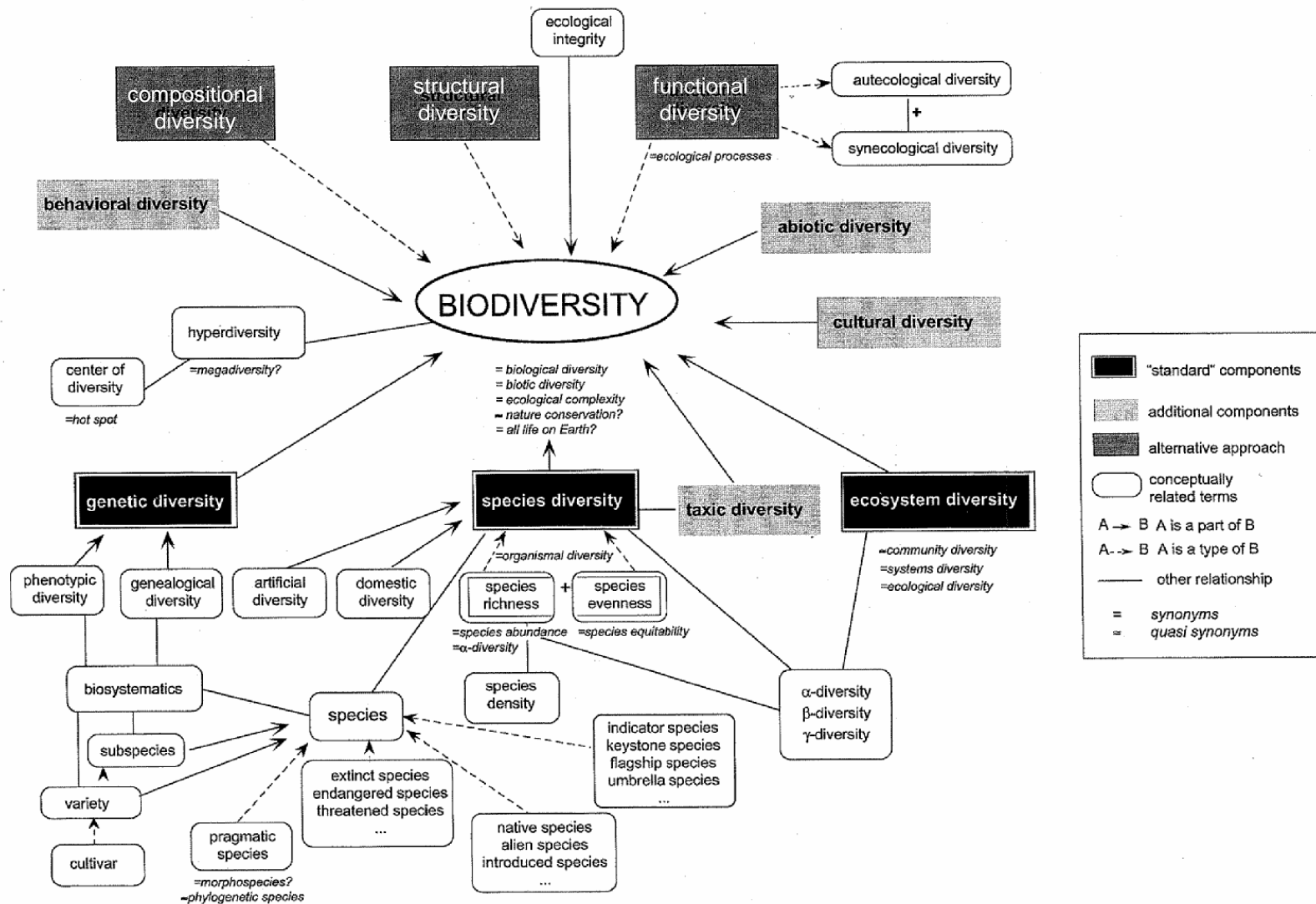


Fig. 1. Provisional domain tree of biodiversity based on the survey of 125 text documents in English (Kaennel, 1998). Concepts used by various authors to define biodiversity are in square boxes, related concepts in rounded boxes. Type and direction of conceptual relationships are indicated by arrows. Synonyms and quasi-synonyms are in italics.



# Biodiversita / Biodiversity

Funkční biodiverzita / Functional Biodiversity

Příklad / Example: ekologické skupiny žížal / ecological groups of earthworms

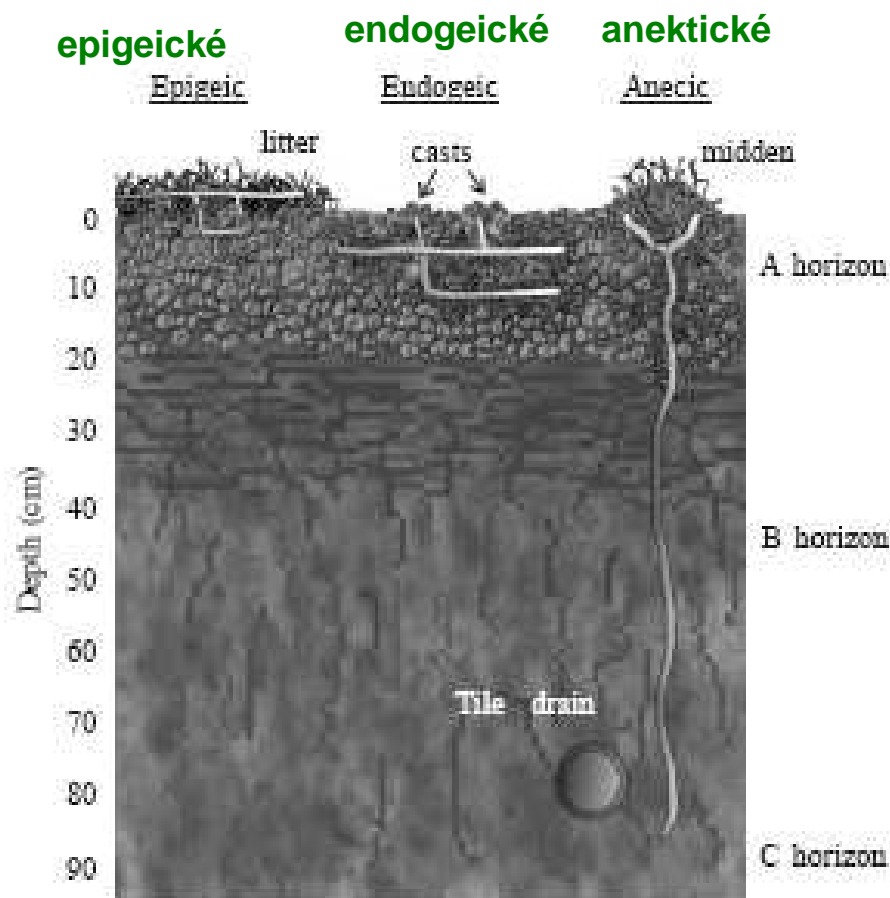


Fig. 1 Diagrammatic representation of the burrows made by the three ecological groups of earthworms as defined by Bouché.

Schéma rozmístění a tvaru chodeb ekologických skupin žížal jak je definoval Bouché.

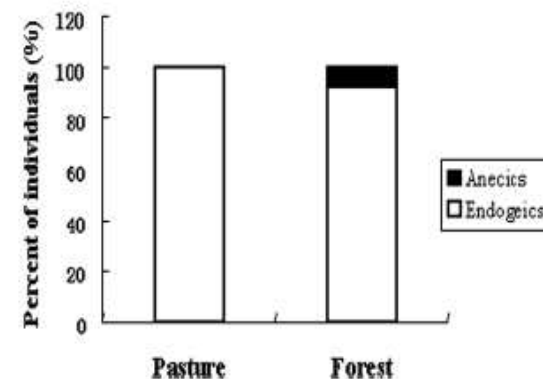


FIG. 1. Earthworm community structure in an active pasture and its adjacent tropical wet forest on an alluvial Inceptisol in Puerto Rico.

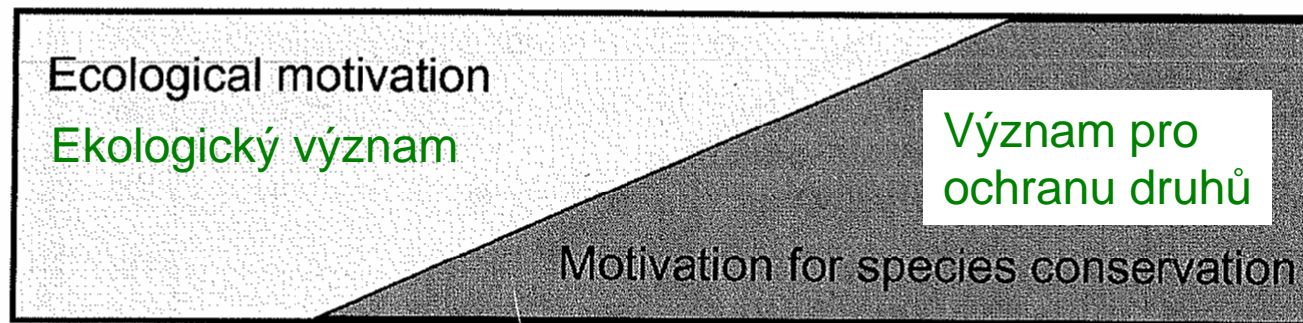
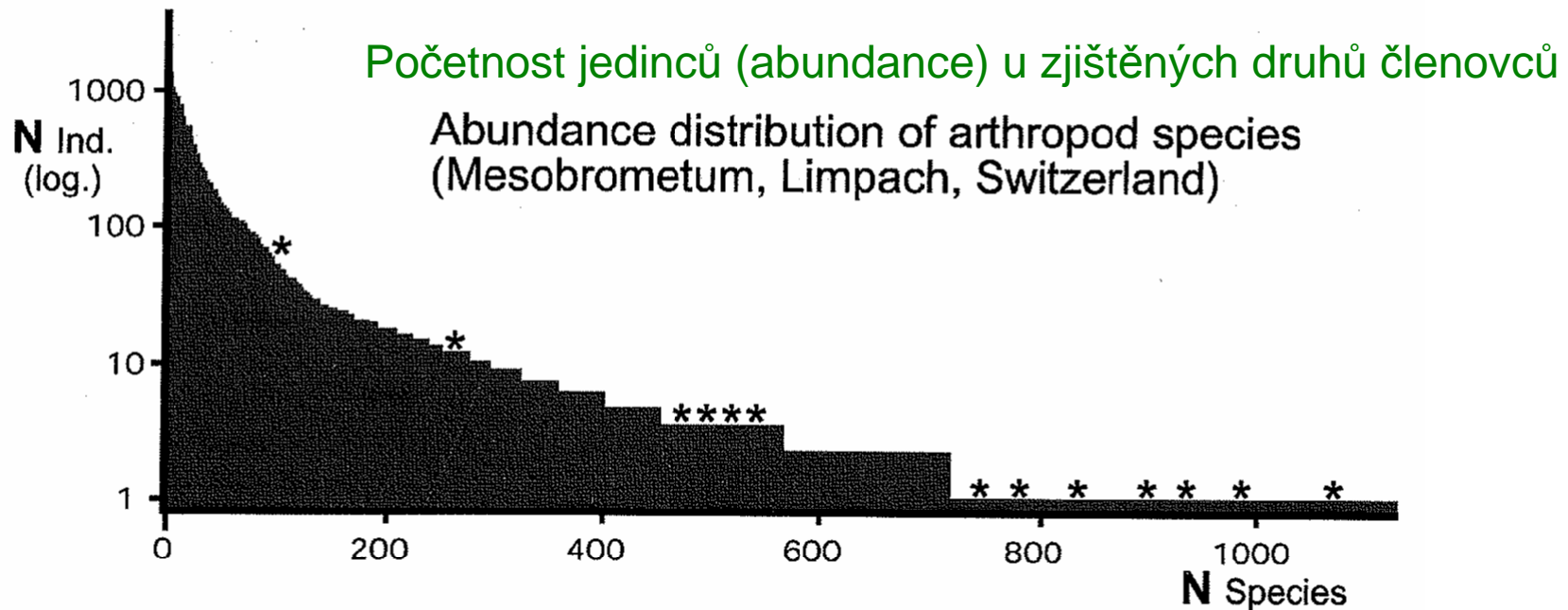
Struktura společenstva žížal na aktivní pastvině a přilehlém vlhkém tropickém lese na aluviálním inceptisolu v Puerto Ricu.

Tabulka 6. Vztah mezi populacemi žížal a půdní erozí.  
Effect of earthworm populations and soil erosion: annual surface erosion / annual run off

populace žížal jedinců.m <sup>-2</sup>	roční povrchová eroze t.ha <sup>-1</sup>	roční odtok mm
0	75	45
23	13	10
76	0	7
200	0	5

(podle Hopp, 1973)

# Biodiversita / Biodiversity



low conservation value?

Nízká ochranná hodnota?

ecologically redundant?

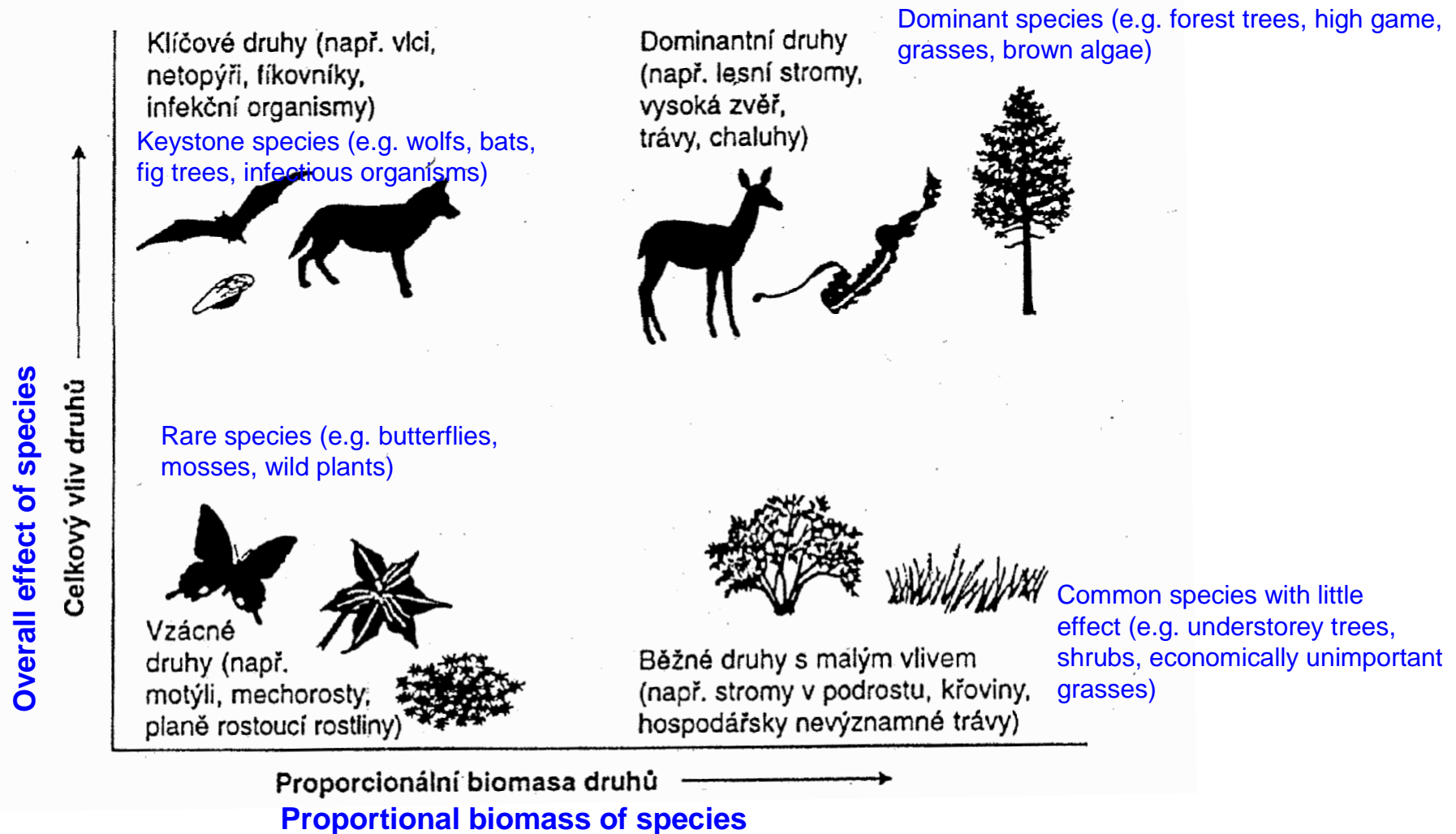
Ekologická redundantnost?



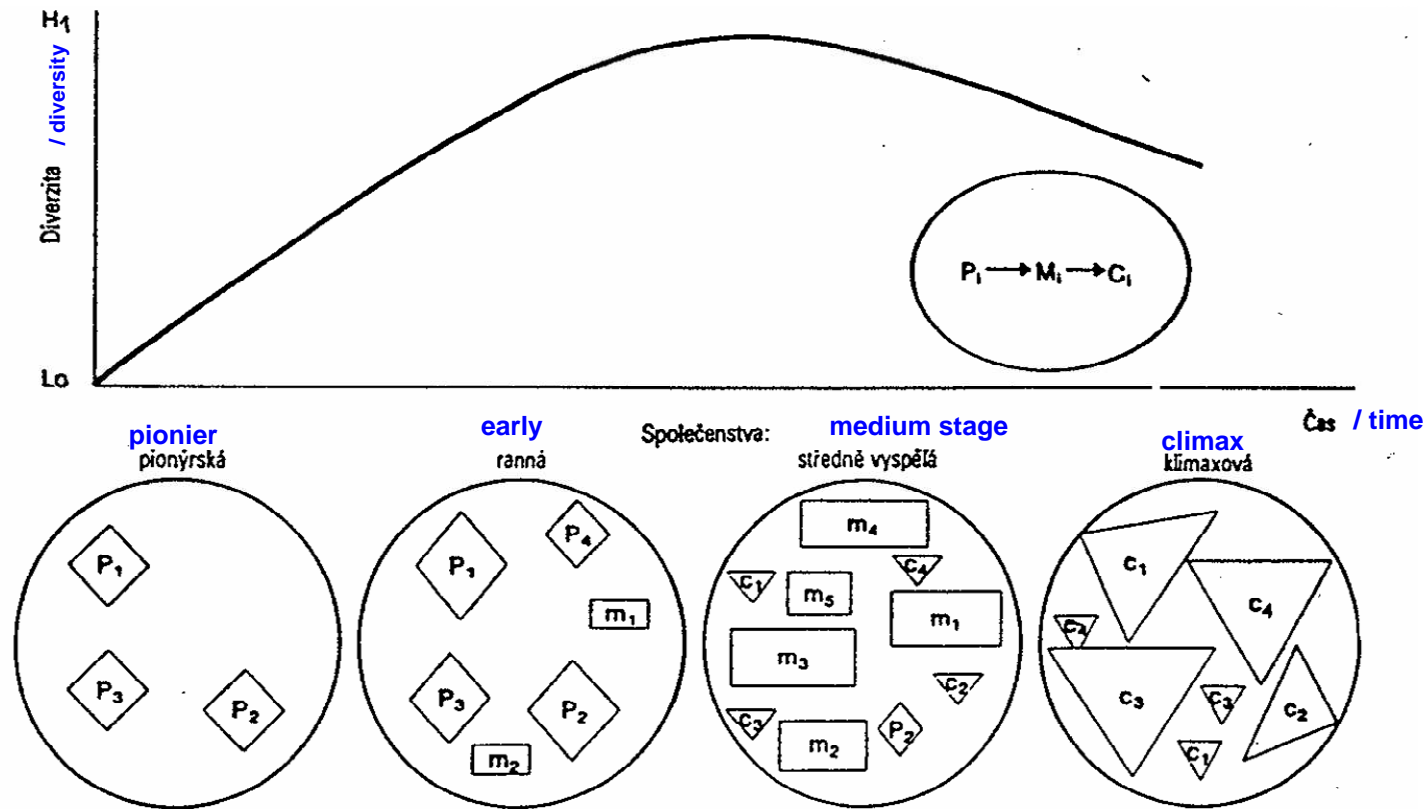
# Biodiversita / Biodiversity

Keystone species as wolves, bats, fig trees, infectious species make up for a small proportion of biomass of a natural community but have a big effect on its organisation and survival.

Obr. 1.7 Klíčové druhy, jako jsou vlci, fíkovníky, netopýři a choroboplodné organismy, tvoří jen malou část celkové biomasy přírodního společenstva, a přesto mají velký vliv na jeho organizaci a přežití. (Power et al., 1996)



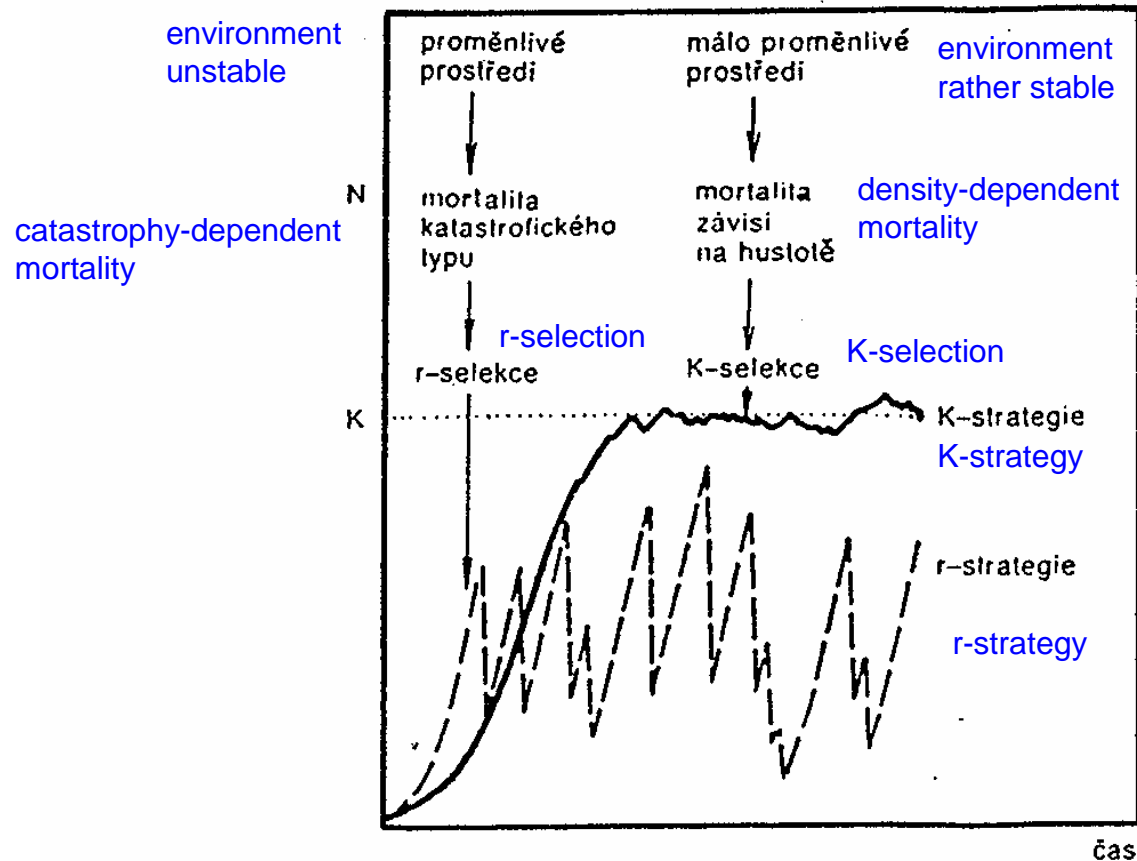
# Biodiversita / Biodiversity



Hypotetický průběh sukcese (Begon, Harper et Townsend 1987): Začíná několika pionýrskými druhy „p“ a malou diverzitou společenstva. Ta kulminuje ve středních fázích sukcese, kdy se vyskytují společně druhy pionýrské „p“, střední sukcesní fáze „m“ i klimaxové druhy „c“. Pak diverzita opět klesá, jak klimaxové druhy vylučují ostatní a stávají se výlučnými dominantami.

Increase of species diversity in the middle stages of succession

# Biodiversita / Biodiversity



Schematické znázornění vlivu r-selekce a K-selekce na populační dynamiku (Lepš et Spitzer 1988).

K – nosná kapacita prostředí

N – počet jedinců

Schematic representation of the impact of r- and K-selection on the population dynamics (Lepš & Spitzer, 1988)

K – carrying capacity of the environment

N – number of individuals

# Biodiversita / Biodiversity (see next slide)

Vlastnosti r- a K-stratégů a jejich prostředí:

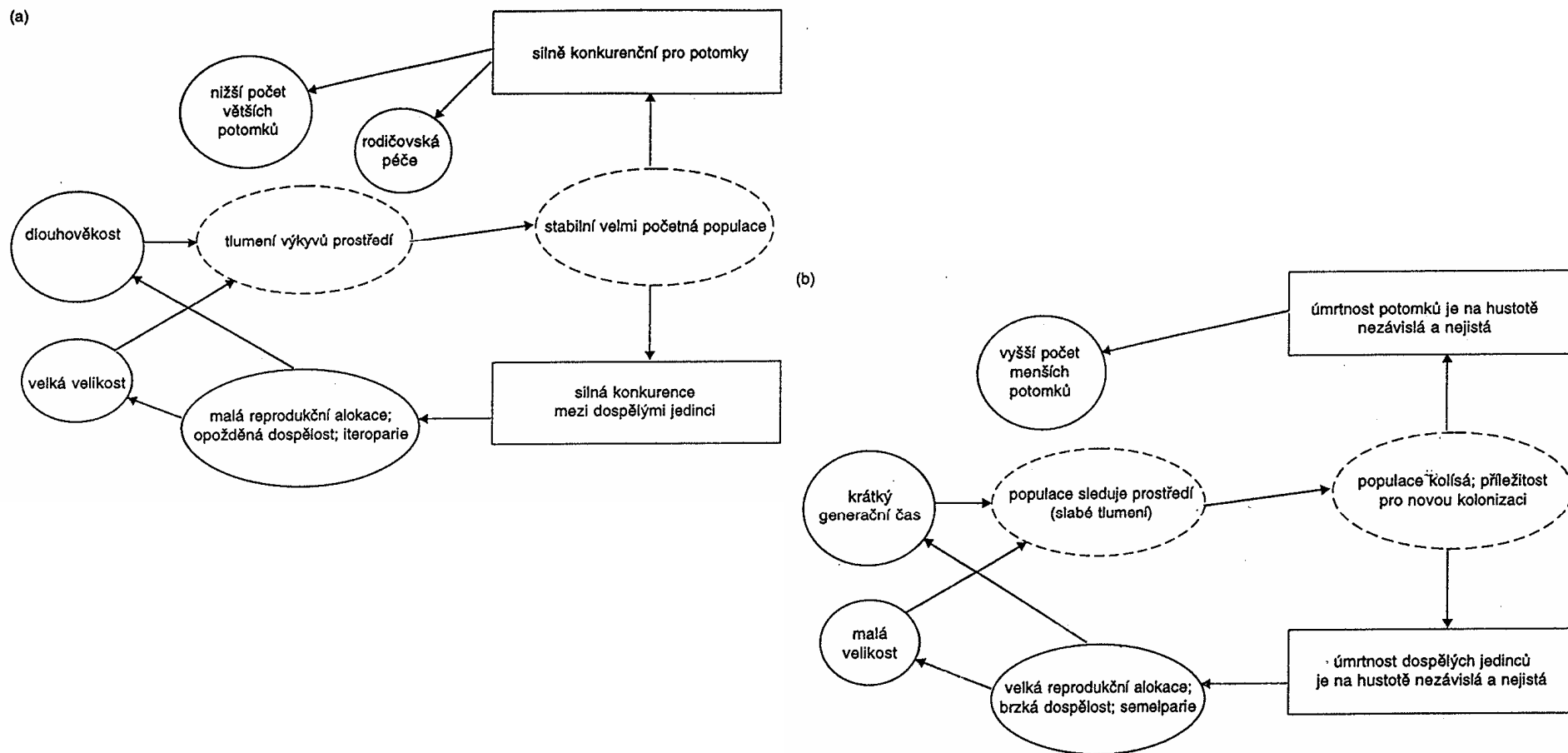
	r-selekce/strategie	K-selekce/strategie
relevantní abiotické faktory	proměnlivější a/nebo hůře předvídatelné	přibližně konstantní a/nebo lépe předvídatelné
velikost populace	proměnlivější v čase, většinou daleko pod nosnou kapacitou prostředí	relativně konstantní v čase, blíže k nosné kapacitě prostředí
vnitro- a mezidruhová konkurence	různě silná, často slabá	většinou intenzivnější
konkurenceschopnost	nižší	vyšší
životní cyklus	tendence k rychlému vývoji, k vysokému $r_{max}$ , k časné a jednorázové reprodukci (semelparii), k nízké tělesné hmotnosti, ke krátkověkosti	tendence k pomalému vývoji, k nízkému $r_{max}$ , k pozdní a opakované reprodukci (iteroparii), k vysoké tělesné hmotnosti, ke vysokověkosti
mortalita	méně ovlivněna populační hustotou	více ovlivněna populační hustotou

# Biodiversita / Biodiversity (English)

## Traits of r- and K-strategists and their environment:

	r-selection/strategy	K-selection/strategy
relevant abiotic factors	more variable or less predictable	approximately constant and/or more predictable
population size	more variable over time, mostly far below the carrying capacity	close to constant over time, closer to carrying capacity
intra- and interspecific competition	of various strenght, often weak	usually more intensive
competitiveness	lower	higher
life cycle	tendency towards faster development, often unrepeated reproduction (semelparity), low body mass, short life span	tendency towards slow development, low $r_{max}$ , late and repeated reproduction (iteroparity), high body mass, long life span
mortality	less influenced by population density	more influenced by population density

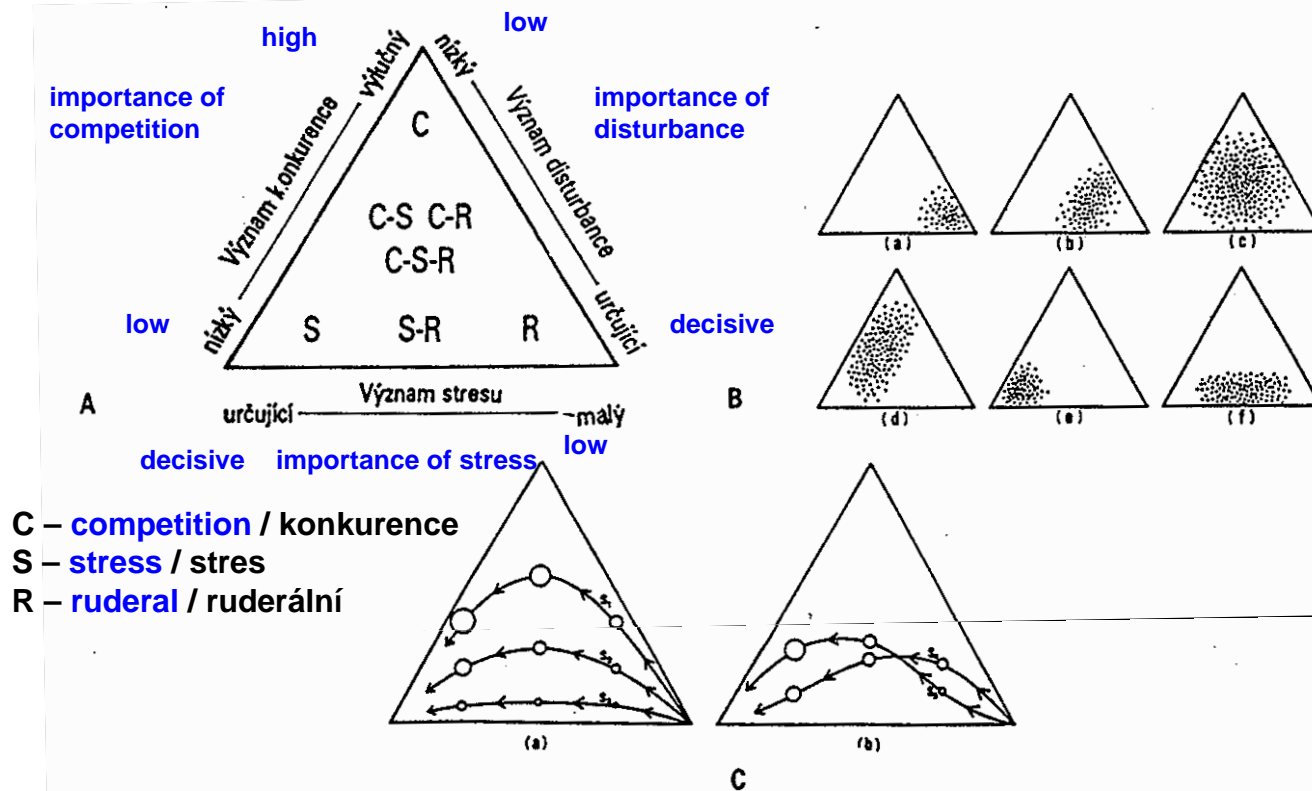
# Biodiversita / Biodiversity



**Obrázek 14.12.** Kausální řetězce, které jsou pravděpodobně příčinou vzniku (a) jedinců vybraných *K*-selekcí v prostředích s *K*-selekcí, (b) jedinců vybraných *r*-selekcí v prostředích s *r*-selekcí. Ovály s nepřerušovaným obvodem označují rysy životních historií, ovály s čárkováním obvodu vlastnosti populace, obdélníky pak faktory mortality, které na jedince působí. Typ dynamiky populace (uprostřed vpravo) vede ke konkrétnímu vzoru mortality, který zároveň působí na výběr konkrétních rysů životních historií. Dlouhý život a značná velikost jedinců vybraných *K*-selekcí způsobuje, že jim prostředí dokonce „připadá“ méně proměnlivé. Naopak malá velikost a krátké generace jedinců vybraných *r*-selekcí vedou k rychlé reakci na změny prostředí. Kausální řetězce vytvářejí uzavřený kruh; původní vlivy jsou posilovány a jsou vybírány kontrastní *r*- a *K*-strategie. (Horn, 1978)



# Biodiversita / Biodiversity



C – **competition** / konkurence  
 S – **stress** / stres  
 R – **ruderal** / ruderální

A scheme simulating the relationships between the ability of vegetation to resist competition, stress and disturbance (GRIME, 1981).

A – The sides of the triangle correspond to the relative importance of competition (left side), disturbance (right side) and stress (base). The basic life strategies of plants (C, R, S) and transitional strategies (C-S, C-R, C-S-R, S-R) are placed within these coordinates.

B – Assumed range of life strategies found in a – annuals, b - biannuals, c - perennial herbs and ferns, d – lichens, f – mosses (all according to field data from N England)

C – Assumed course of succession: a – in an environment with high (S<sub>1</sub>), average (S<sub>2</sub>) and low (S<sub>3</sub>) potential productivity;

b – in an environment with rising or falling potential productivity.

The amount of biomass in each stage of succession is indicated by the size of the circles. The representation of species and life forms in the individual succession stages corresponds with schemes A and B.

Schéma simulující vztahy mezi schopností vegetace odolávat konkurenci, stresu a disturbance (Grime 1981)  
 A Strany rovnostranného trojúhelníku odpovídají relativnímu významu konkurence (levá strana), disturbance (pravá strana) a stresu (základna trojúhelníku). V těchto třech souřadnicích jsou umístěny základní bionomické strategie rostlin (C, R, S), a strategie přechodné (C-S, C-R, C-S-R, S-R).

B Předpokládaný rozsah bionomických strategií vlastních: a – jednoletkám, b – dvouletkám, c – vytrvalým bylinám a kapradinám, d – stromům a keřům, e – lišejníkům, f – mechům (vše podle terénních výzkumů v severní Anglii).

C Předpokládaný průběh sukcese:

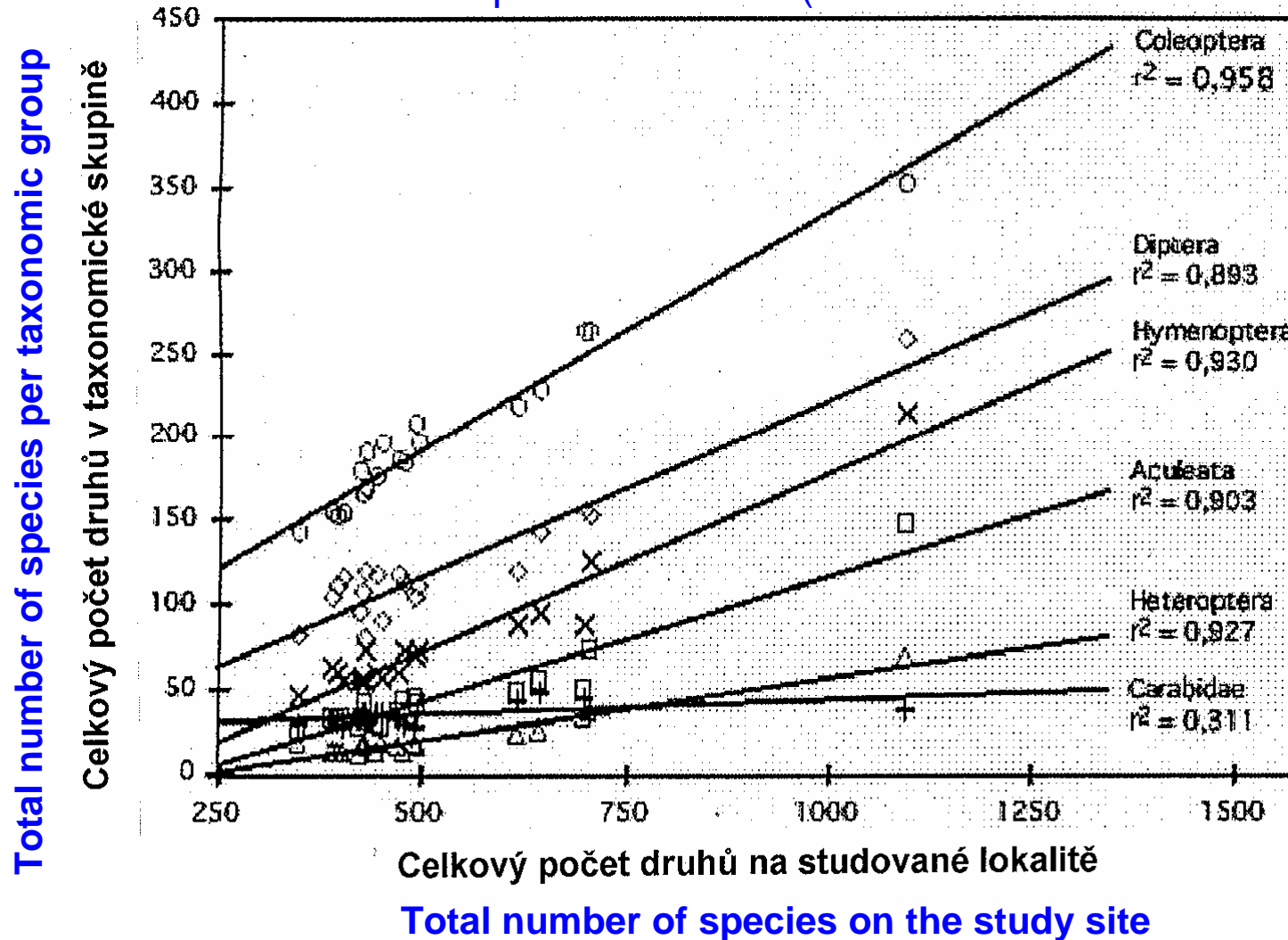
a – v prostředí s podmínkami vysoké (S<sub>1</sub>), průměrné (S<sub>2</sub>) a nízké (S<sub>3</sub>) potenciální produktivity;

b – v prostředí se stoupající (S<sub>4</sub>) a klesající (S<sub>5</sub>) potenciální produktivitou.

Velikost biomasy v každém sukcesním stadiu je naznačena velikostí koleček. Zastoupení druhů a životních forem v jednotlivých sukcesních stadiích odpovídá schématům A, B.

# Biodiversita / Biodiversity

Vhodnost různých taxonomických skupin hmyzu jako indikátorů celkového druhového bohatství (jako míry biodiversity) / Suitability of various taxonomic groups of insects to server as an indicator of species richness (as a measure of biodiversity)



# Biodiversita / Biodiversity

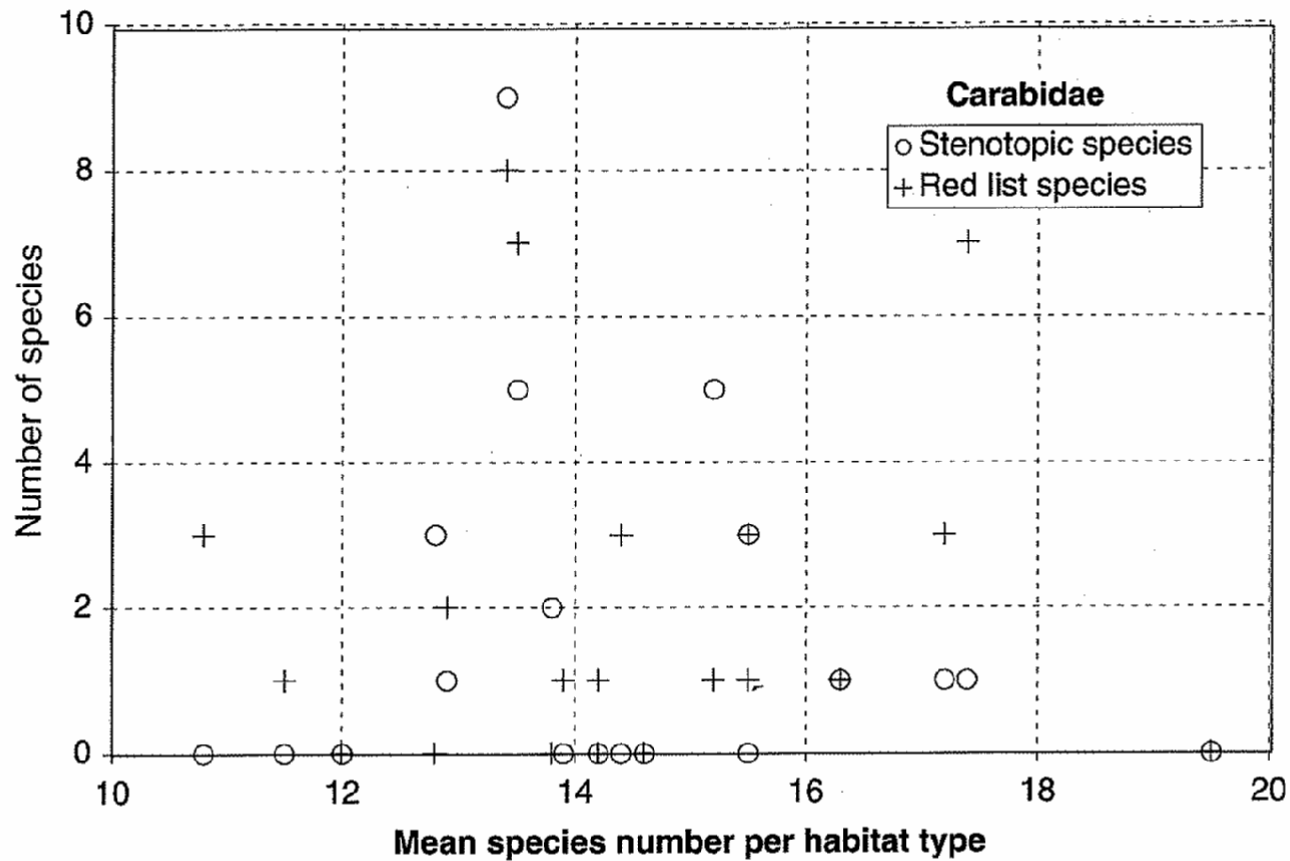


Fig. 4. Neither red list carabid species nor stenotopic carabid species are correlated significantly with the average number of carabid species collected in 18 types of habitats using pitfall traps. Data from Foster et al. (1997).

# Biodiversita / Biodiversity

P. Duelli, M.K. Obrist / *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98 (2003) 87–98

93

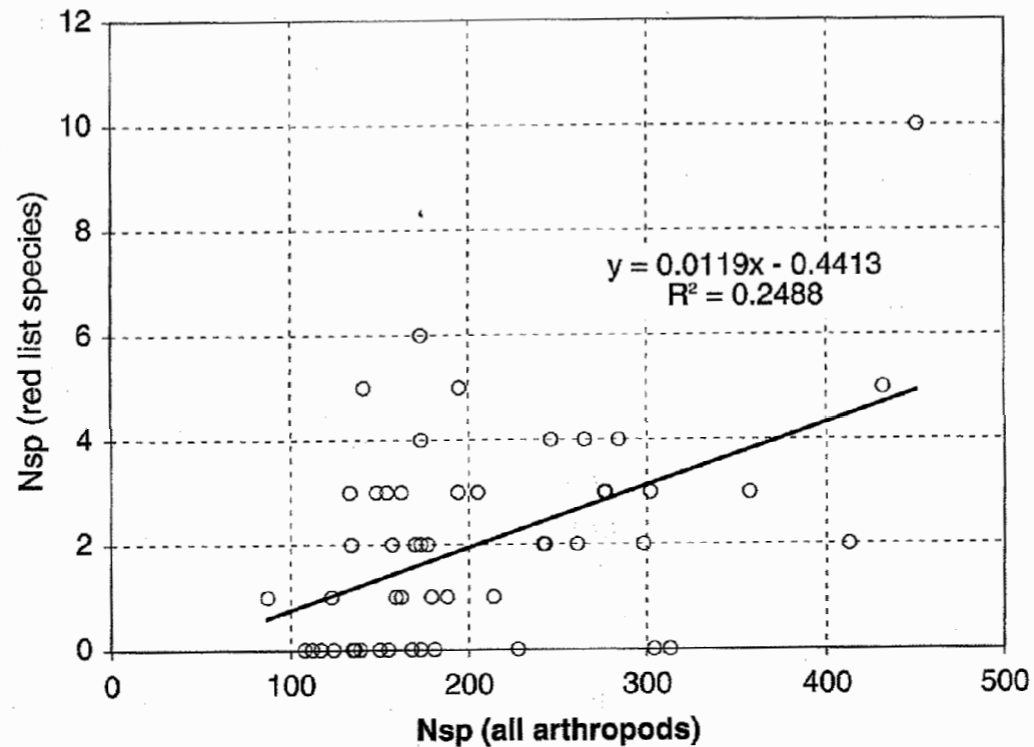


Fig. 5. No significant correlation exists between the number of red list species (from numerous arthropod taxa) and the “overall” number of arthropods collected with flight traps, pitfall traps and yellow water pans at the same 51 locations (Araneae, Coleoptera, Diplopoda, Diptera (Syrphidae only), Heteroptera, Hymenoptera (Aculeata only), Isopoda, Mecoptera, Megaloptera, Neuroptera, Raphidioptera, Thysanoptera). Data from agricultural areas (Duelli and Obrist, 1998) and forest edges (Flückiger, 1999).

# Biodiversita / Biodiversity

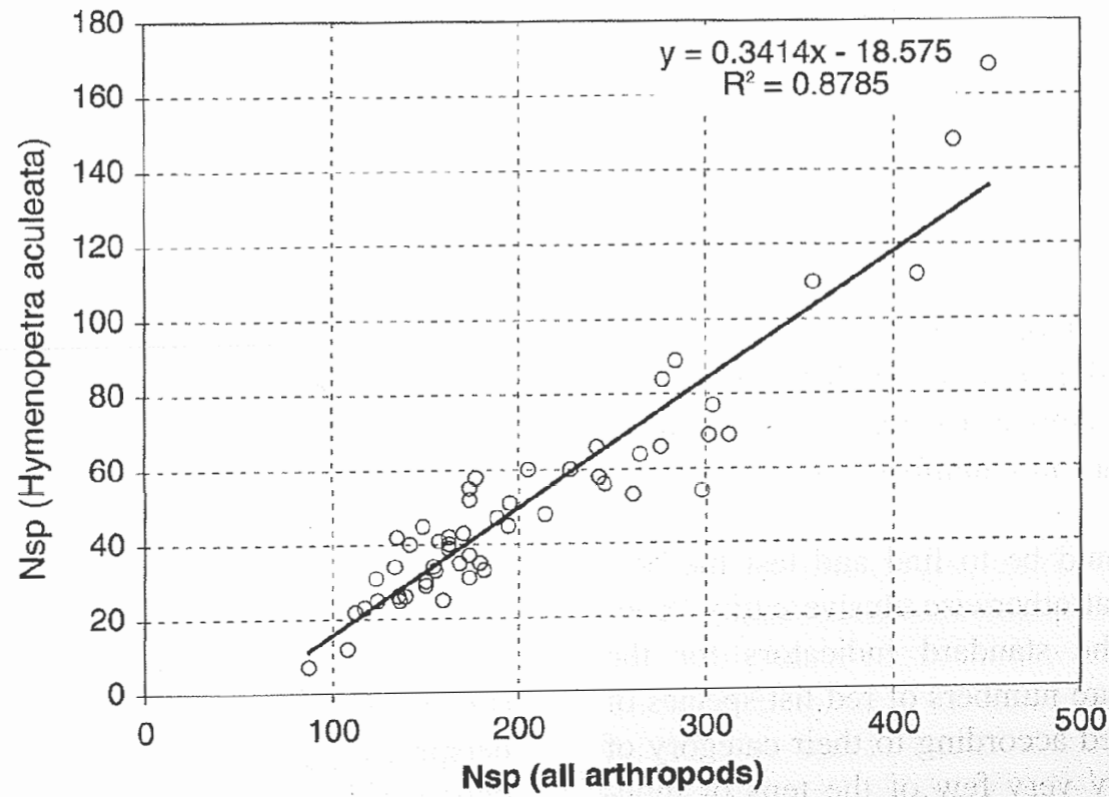
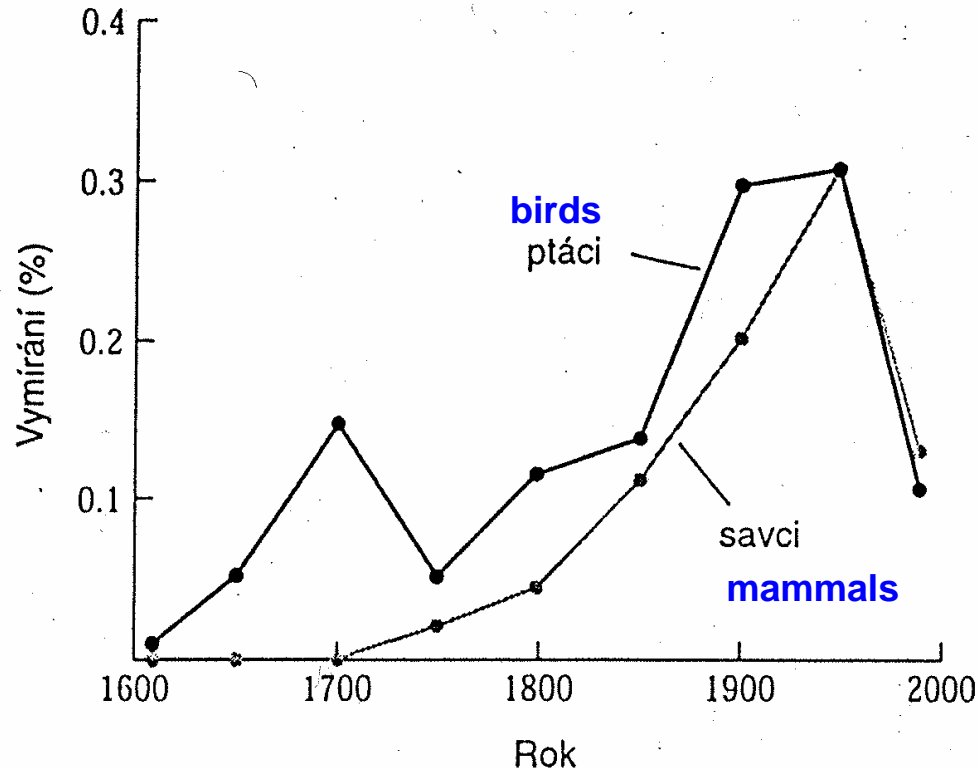


Fig. 6. Species numbers of aculeate Hymenoptera (bees, wasps and ants) show excellent correlation with the overall number of arthropod species at 51 locations (for details of data sources see Fig. 5).

# Biodiversita / Biodiversity

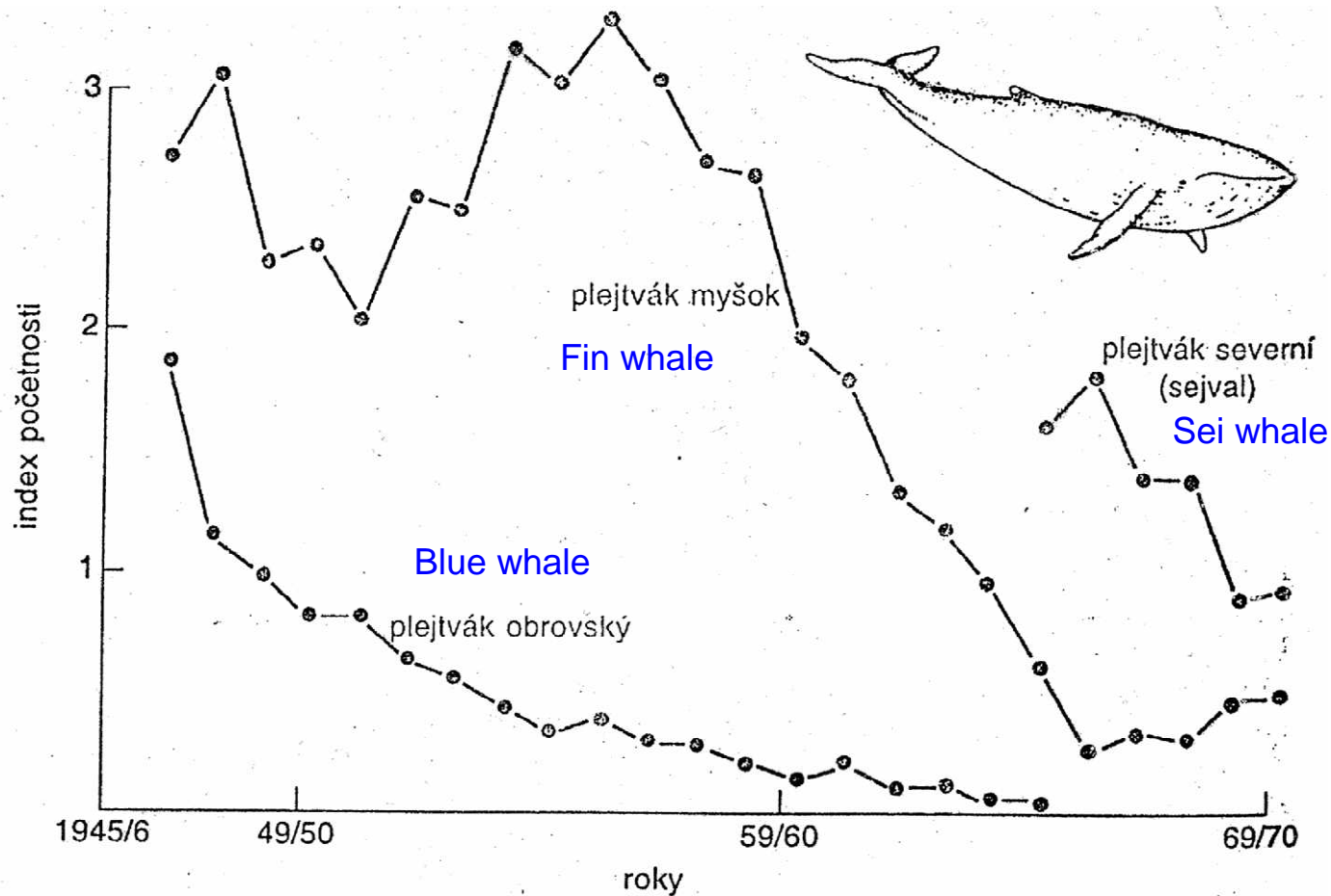
Rychlost vymírání ptáků a savců v padesátiletých intervalech od roku 1600. Osa y znázorňuje procento vyhynulých druhů z celkového počtu druhů známých v daných intervalech. Rychlost vymírání rostla v letech 1800 až 1950 a zdá se, že poněkud poklesla v posledních 50 letech. (Smith et al., 1993)



The extinction rate in birds and mammals shown in 50 year steps since 1600. The y-axis shows for these steps the percentage of extinct species from the total number of known species. From 1800 to 1950 the rate of extinction increased, while it seems that it decreased somewhat since then (Smith et al., 1993).



# Biodiversita / Biodiversity



Obrázek 16.13. Pokles počtu antarktických plejtváků, způsobený člověkem (Gulland, 1971)

The decline in the abundance of Antarctic baleen whales under the influence of human harvesting.

# Biodiversita / Biodiversity

## Recorded extinctions of species from 1600 to 1995

Tab. 2.2 Zaznamenané extinkce druhů od roku 1600 do roku 1995

Taxon	Number of extinct species Počet vyhynulých druhů <sup>a</sup>				Průměrný počet druhů Average species number	Procento vyhynulých druhů Percentage of extinct species
	Mainland	Island	Ocean	Total		
	Pevnina <sup>b</sup>	Ostrov <sup>b</sup>	Oceán	Celkem		
Savci <b>Mammals</b>	30	51	4	85	4 000	2,1
Ptáci <b>Birds</b>	21	92	0	113	9 000	1,3
Plazi <b>Reptiles</b>	1	20	0	21	6 300	0,3
Obojživelníci <b>Amphibians</b>	2	0	0	2	4 200	0,05
Ryby <sup>c</sup> <b>Fishes</b>	22	1	0	23	19 100	0,1
Bezobratlí <b>Invertebrates</b>	49	48	1	98	1 000 000+	0,01
Cévnaté rostliny <sup>d</sup> <b>Vascular plants</b>	245	139	0	384	250 000	0,2

Zdroj: Reid & Miller, 1989; data z různých zdrojů

<sup>a</sup> Mnoho dalších druhů pravděpodobně vyhynulo, aniž byly zaznamenány.

<sup>b</sup> Pevnina je chápána jako oblast, jejíž plocha je větší než 1 milion km<sup>2</sup>; ostrov má naopak plochu menší.

<sup>c</sup> V posledních 20 letech došlo k rapidnímu poklesu populací obojživelníků; někteří vědci se domnívají, že mnoho druhů obojživelníků je na pokraji vyhynutí nebo již vyhynulých.

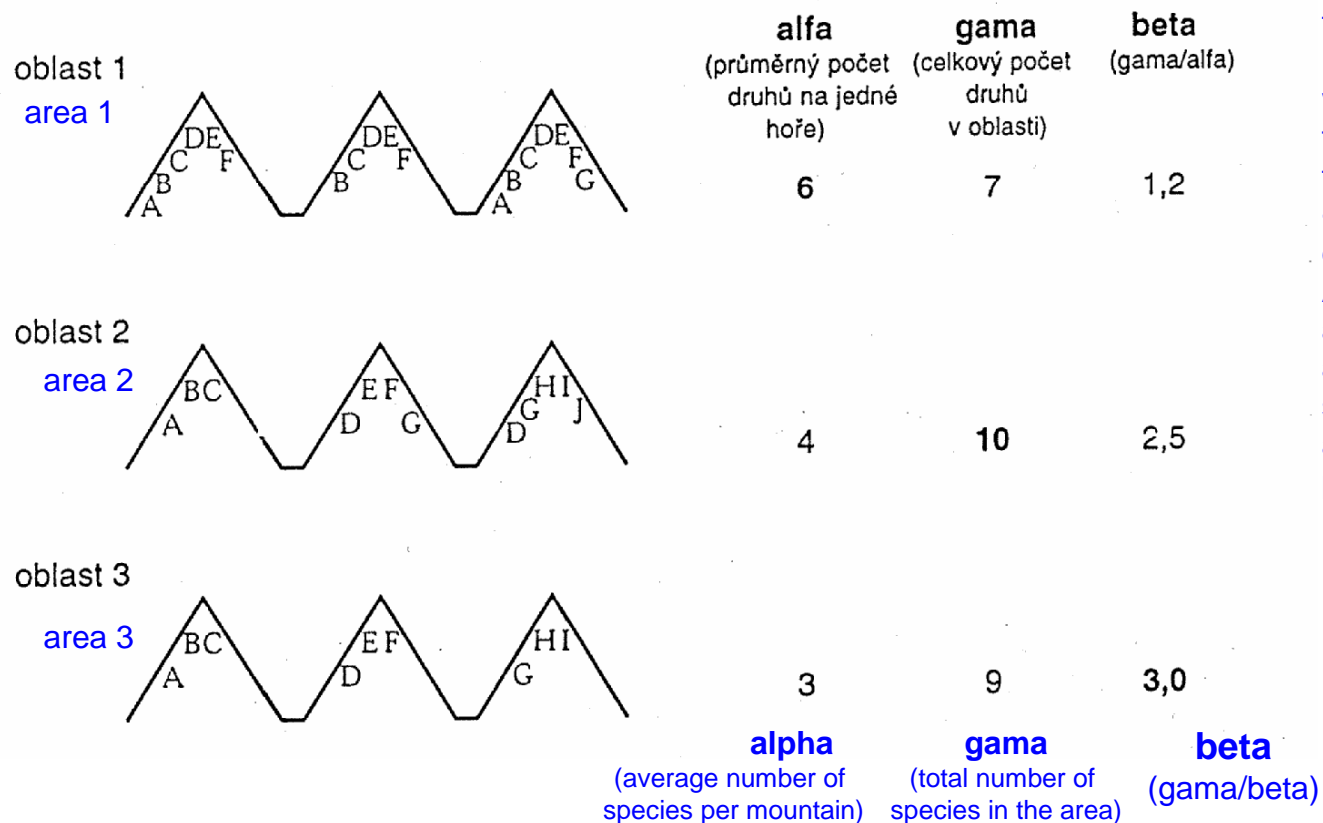
<sup>d</sup> Uvedené počty zastupují zejména Severní Ameriku a Havajské souostroví.

<sup>e</sup> Počty pro cévnaté rostliny zahrnují jak vyhynulé druhy, tak i poddruhy a odrůdy.

# Biodiversita / Biodiversity

**Obr. 1.8** Indexy biodiverzity pro tři oblasti, v každé jsou tři hory. Každé písmeno představuje populaci jednoho druhu. Některé druhy se nacházejí jen na jedné hoře, zatímco jiné druhy se nacházejí na dvou nebo třech horách. Obrázek ukazuje alfa-, beta- a gama-diverzitu pro každou z oblastí. Kdyby existovaly finanční prostředky pro ochranu pouze jedné z oblastí, měla by být vybrána oblast 2, protože obsahuje největší celkovou diverzitu. Kdyby však mohla být chráněna jen jedna hora, měla by být vybrána hora z oblasti 1, protože obsahuje největší alfa-diverzitu (lokální), tj. největší množství druhů na jednu horu. Každá hora v oblasti 3 hostí specializovanější soubor druhů než hora v jiných oblastech, jak ukazuje vyšší beta-diverzita. Obecně by proto oblast 3 měla nižší ochranářskou prioritu.

Biodiversity indices for three areas, each containing three mountains. Each letter represents the population of one species. Some species occur on a single mountain only, other on two or three. The alpha-, beta- and gama-diversity are shown for each area. If funds were available to protect one of these areas only, area 2 should be selected as it contains the highest total diversity (here: species number). However, if only a single mountain were to be protected, a mountain from area 1 should be selected as this area contains the highest alpha-diversity (local), i.e. the highest number of species per mountain. Any of the mountains in area 3 hosts a more specialised assemblage than any mountain in the other areas, as shown by beta-diversity. Generally area 3 would have a lower conservation priority.



# Biodiversita / Biodiversity

Co jsou "vzácné" druhy ? / What are "rare" species?

## Rozšíření / Distribution

- Druhy s malým areálem / Species with a small area of distribution
- Druhy omezené na malý počet izolovaných stanovišť (přínejmenším v regionálním kontextu)  
/ Species limited to a small number of insolated habitats (at least in the regional context)

## Vazba na určité prostředí / Association with a specific habitat

- Druhy s výskytem na jednom nebo málo typech stanovišť (přínejmenším v regionálním kontextu)  
/ Species occurring only in one or few types of habitat (at least in the regional context)

## Abundance (početnost jedinců, velikost populací) / (number of individuals, population size)

- Druhy, které mají pouze malé populace / Species with small populations only

## Neznalost biologie, ekologických nároků druhu - domnělá vzácnost ! / Insufficient knowledge of the biology, ecological requirements of species – apparent rarity

- Chybná hlášení (historická) výskytu / Erroneous records of occurrence (in the past)
- Nevhodná metodika sběru/pozorování/inventarizace / Inadequate methodology of collecting/ observation/making species inventories

# Biodiversita / Biodiversity

Zastoupení kategorií vzácnosti při vyhodnocení 160 druhů rostlin na Britských ostrovech (na základě geografického rozšíření, vazby na stanoviště, velikosti jednotlivých populací) / Representation of categories of rarity when evaluating 160 plant species on the British Isles (based on geographic distribution, association with habitat, size of individual populations):

**velikost populace**  
**population size**

**areál**  
**distribution area**

velký / large

malý / small

**malá vazba na typ stanoviště**  
**weak association with habitat type**

existují velké populace  
/ a large population exists

58 spp.

6 spp.

pouze malé populace  
/ only small populations

2 spp.

0 spp.

**výrazná vazba na typ stanoviště**  
**strong association with habitat type**

existují velké populace  
/ a large population exists

71 spp.

14 spp.

pouze malé populace  
/ only small populations

6 spp.

3 spp.