

Společenstva: Krajina a biodiverzita

- vysvětlit **strukturu a fungování společenstev**,
- zákonitosti **proměnlivosti druhového bohatství**
- mechanismy **změn společenstev** v prostoru a čase

Important TERMS in Landscape ecology

- Landscape: scale and heterogeneity (structure, and function)
- Patch and mosaic (Matrix, Corridor)
- Boundary and edge - Ecotones, ecoclines, and ecotopes
- Disturbance and fragmentation
- Community – species richness
- Ecosystem

Společenstva

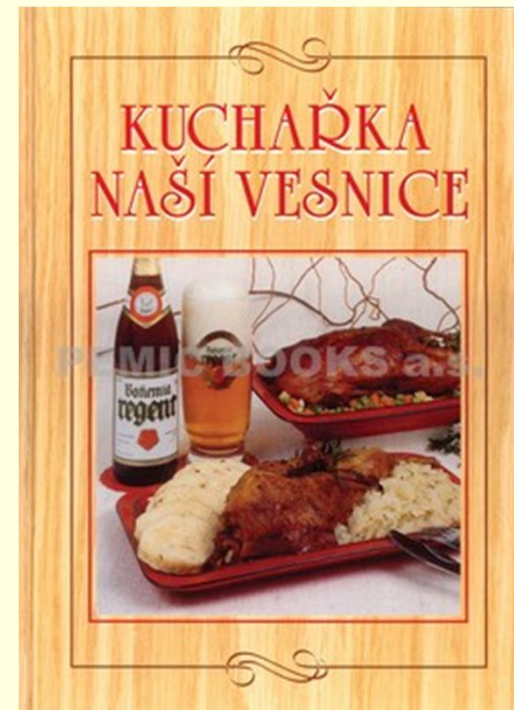
Společenstvo (community), biocenóza: soubor populací různých druhů, které se společně vyskytují v prostoru a čase.

Historickým vývojem vzniklý, heterotypický soubor mikroorganismů, hub, rostlin a živočichů vzájemně provázaných a rozmnožujících se v určitém abiotickém prostoru (**biotopu**), který obývají.



Společenstva: organizace, funkce a změny

500 g polohrubé mouky, 150 g cukru, 150 g tuku, 3–4 žloutky, 30 g droždí, asi 1/3 l mléka, citrónová kůra, vanilka, 30 g rozinek, 40 g mandlí, sníh ze 3–4 bílků, sůl. “



Společenstva: organizace, funkce a změny



500 g polohrubé mouky, 150 g cukru, 150 g tuku, 3–4 žloutky, 30 g droždí, asi 1/3 l mléka, citrónová kůra, vanilka, 30 g rozinek, 40 g mandlí, sníh ze 3–4 bílků, sůl. “

Společenstva: organizace, funkce a změny

Ne pouhým součtem druhů; autoregulace, složité mezidruhové vztahy.

Kolektivní (souhrnné) v.: druhová diverzita, taxonomická skladba, biomasa.

Emergentní (nové) v.: struktura potravní sítě, stabilita při disturbanci, jednotlivé populace je nemají

...z vlastností jednotlivých prvků je nelze odvodit...



Biodiverzita

V ekologické praxi preferována druhová diverzita

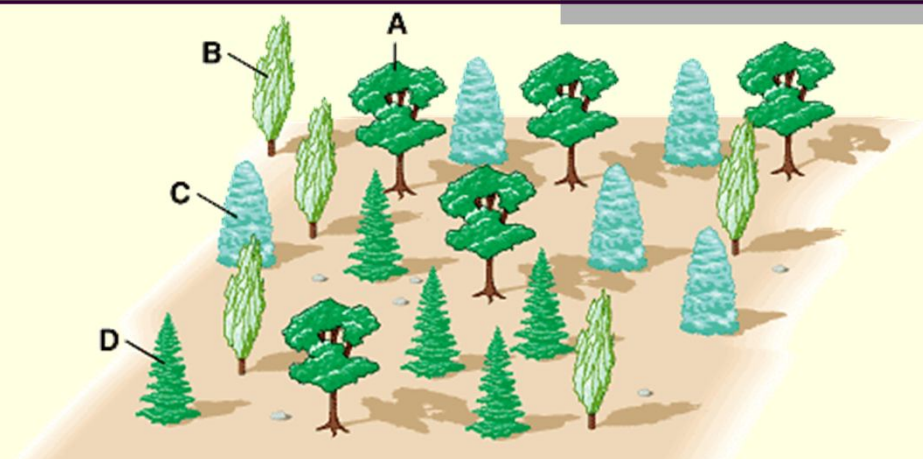
species richness (druhová bohatost, rozmanitost) = počet druhů v daném společenstvu (výčet druhů)

species diversity = počet druhů v závislosti na jejich abundanci = matematický vztah (Shannonův, Simpsonův index diverzity ad.)



Druhová diverzita (biodiverzita)

- v druhová pestrost:
počet druhů ve sledovaném společenstvu
- v vyrovnanost (ekvitabilita) společenstva: poměrné rozdělení jedinců do druhů



Community 1

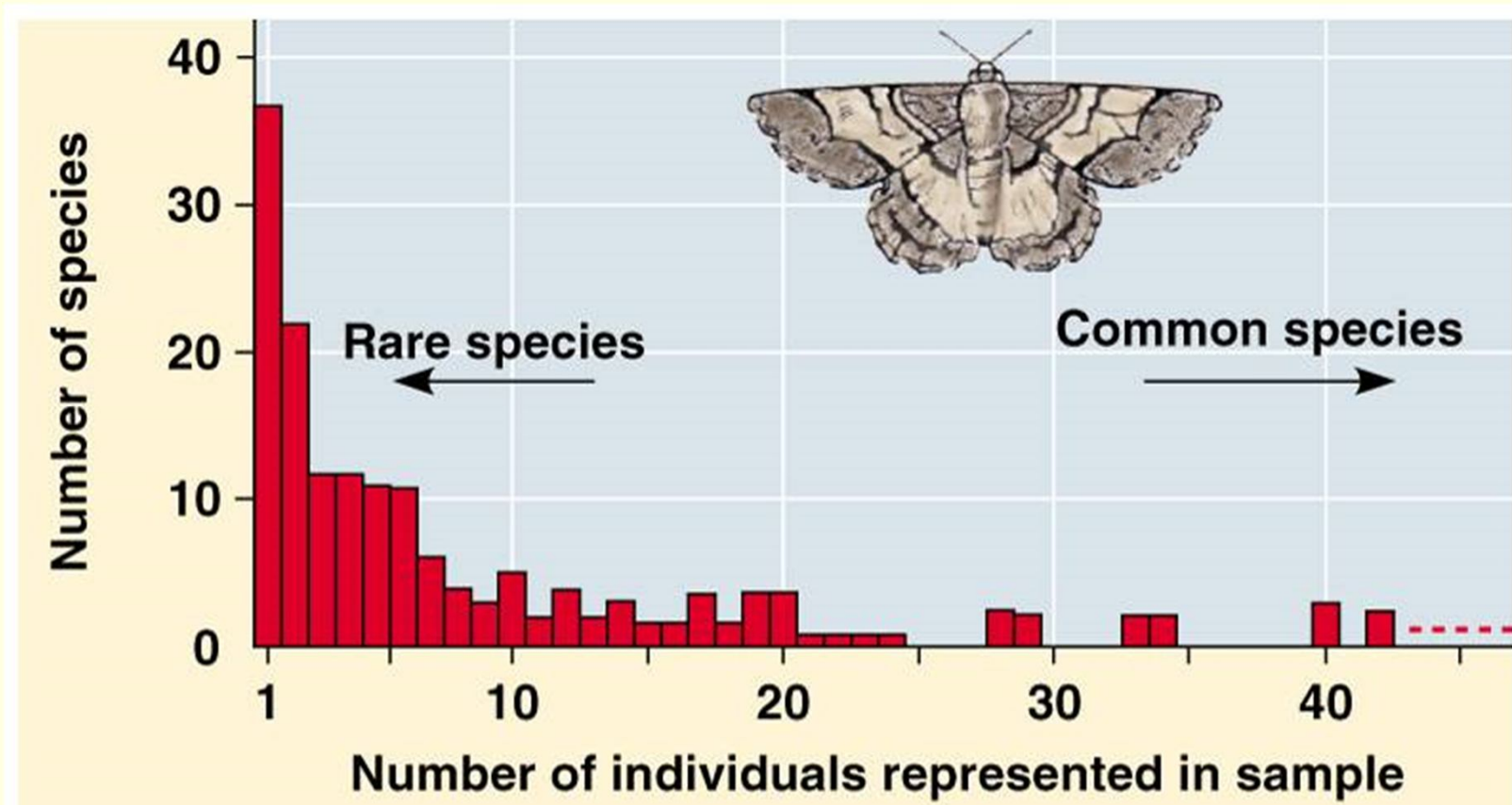
A: 25% B: 25% C: 25% D: 25%



Community 2

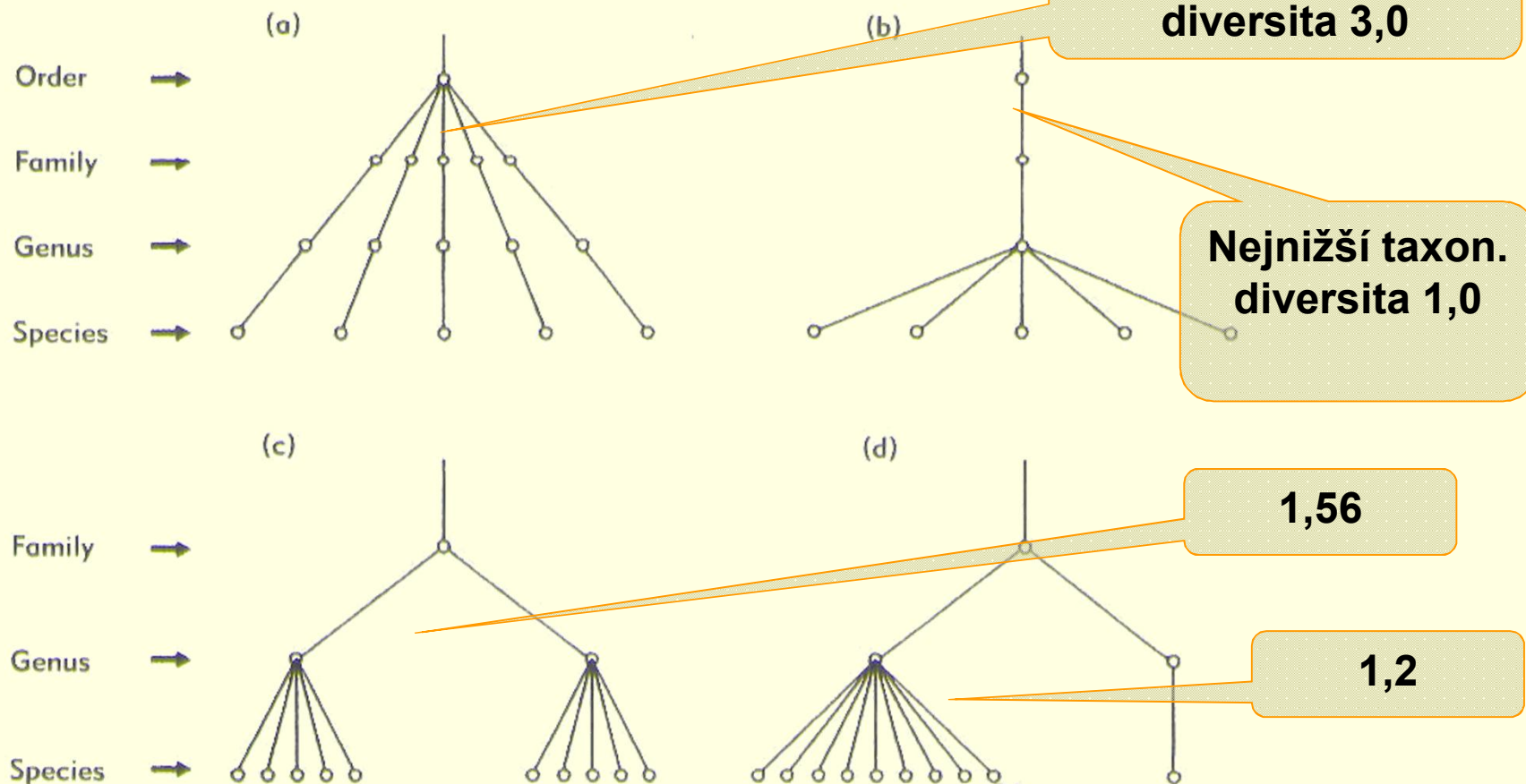
A: 80% B: 5% C: 5% D: 10%

Druhová diverzita - ekvitabilita



Druhová diverzita - taxonomická

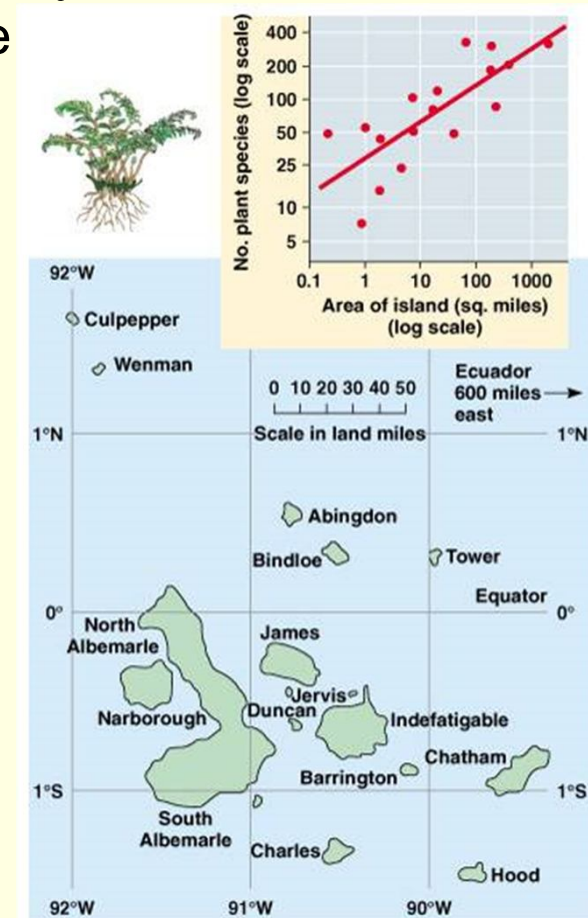
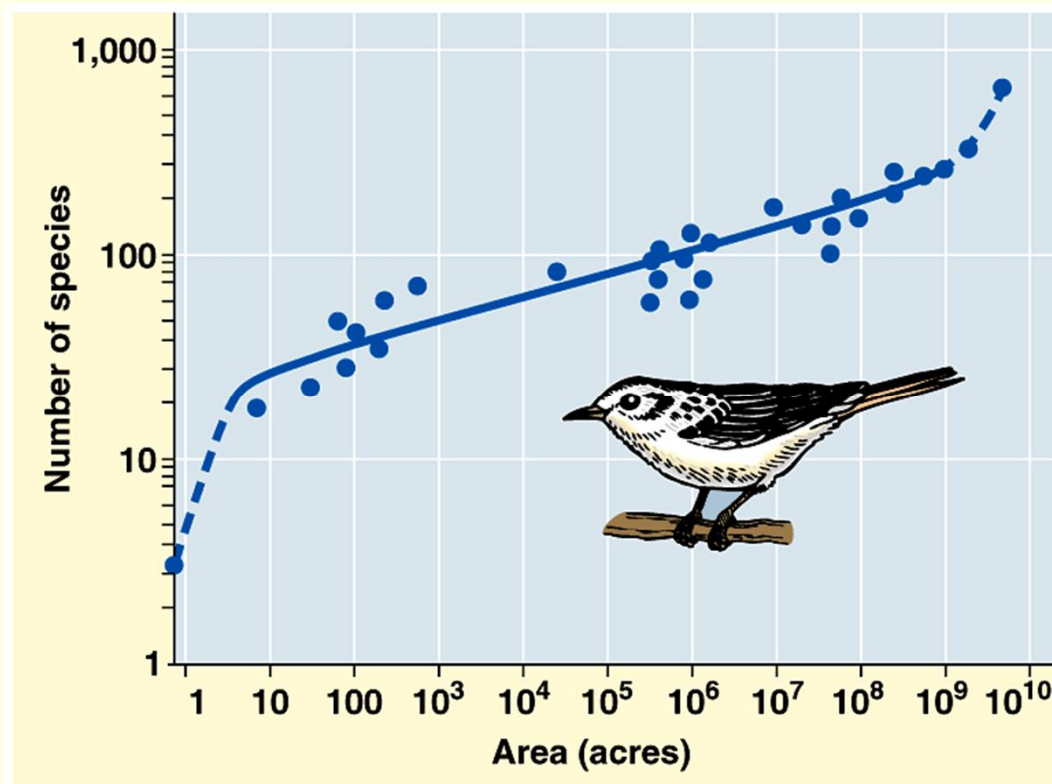
Vyšší taxony (plocha s 5 druhy hmyzu různých řádů vs. plocha s 5 druhy brouků téhož rodu)



Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

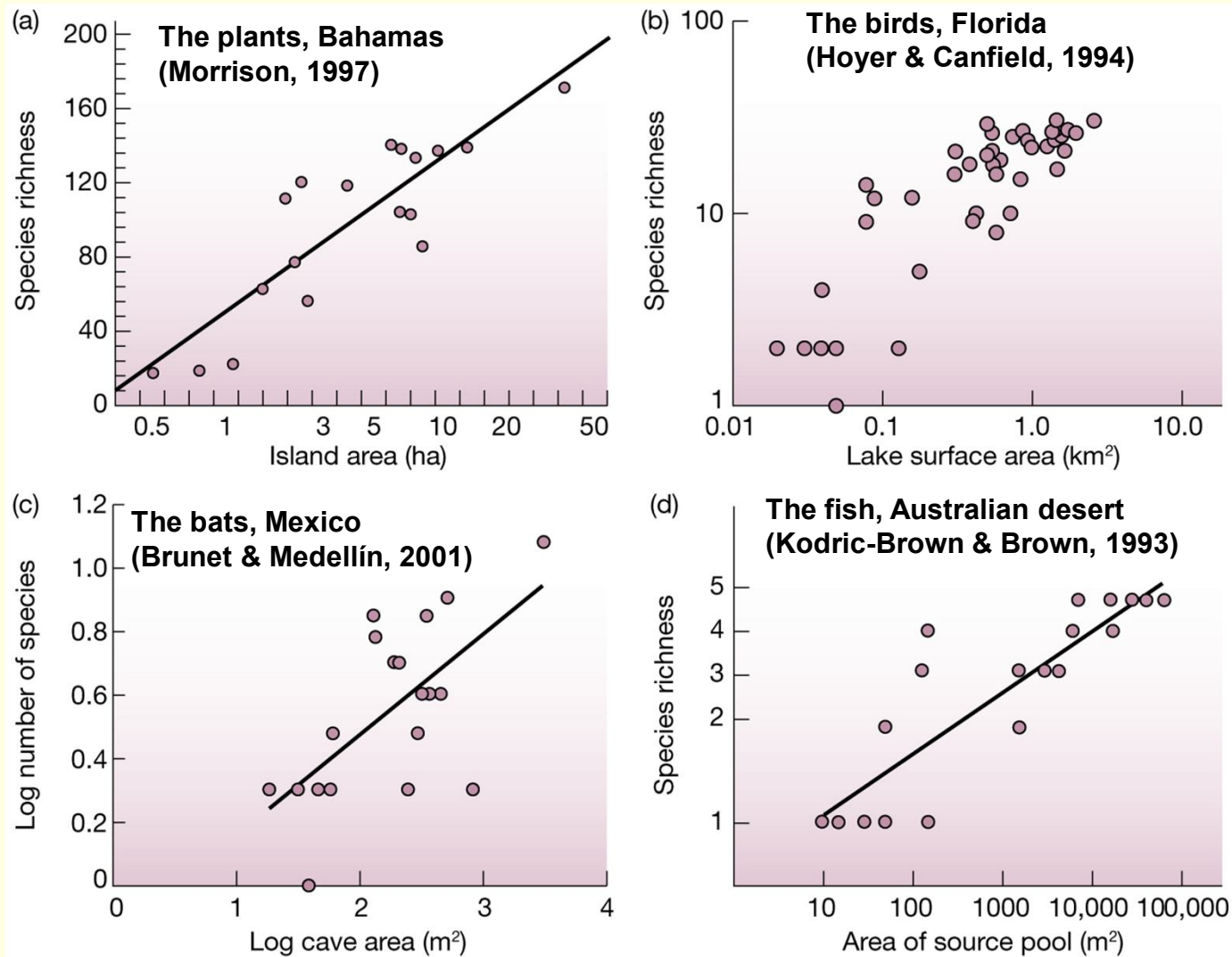
Oblast s větší rozlohou hostí více druhů

1. Větších populační hustoty, pravděpodobnost vymření menší
2. Větší pravděpodobnost alopatické speciace



Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

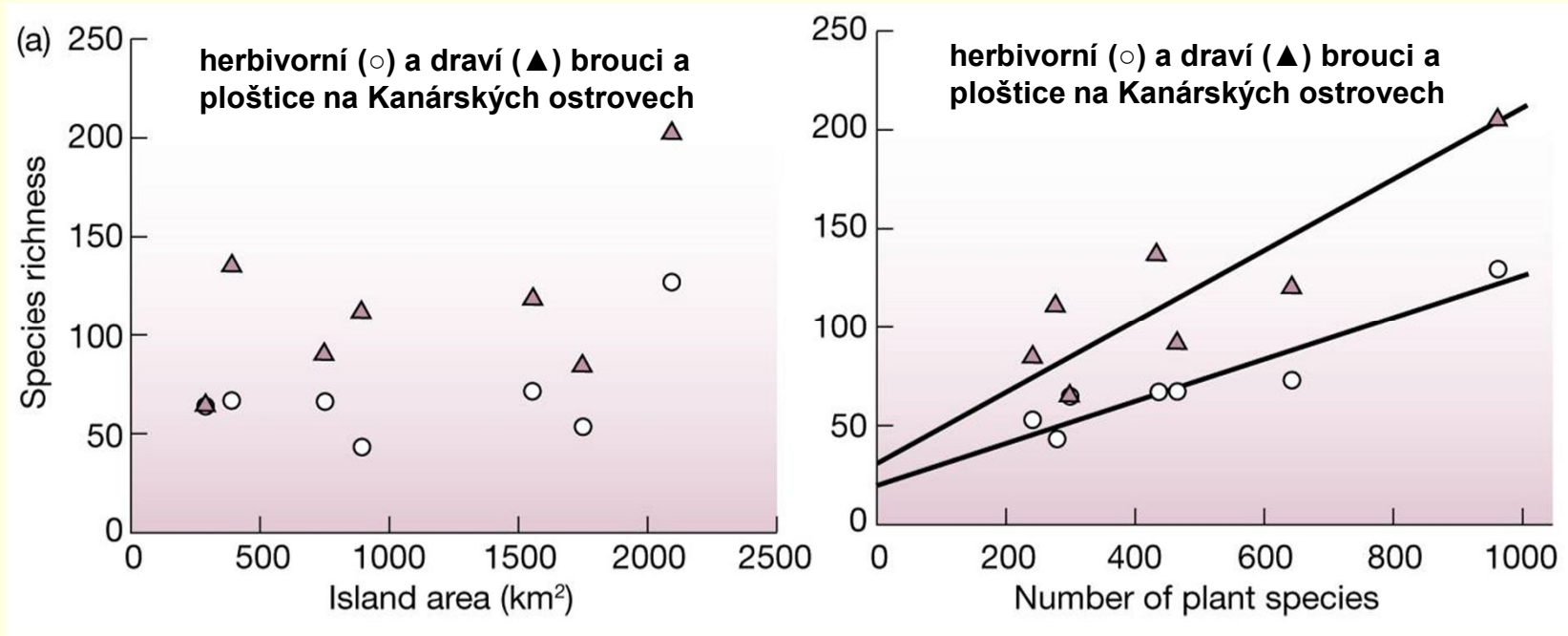
Oblast s větší rozlohou hostí více druhů



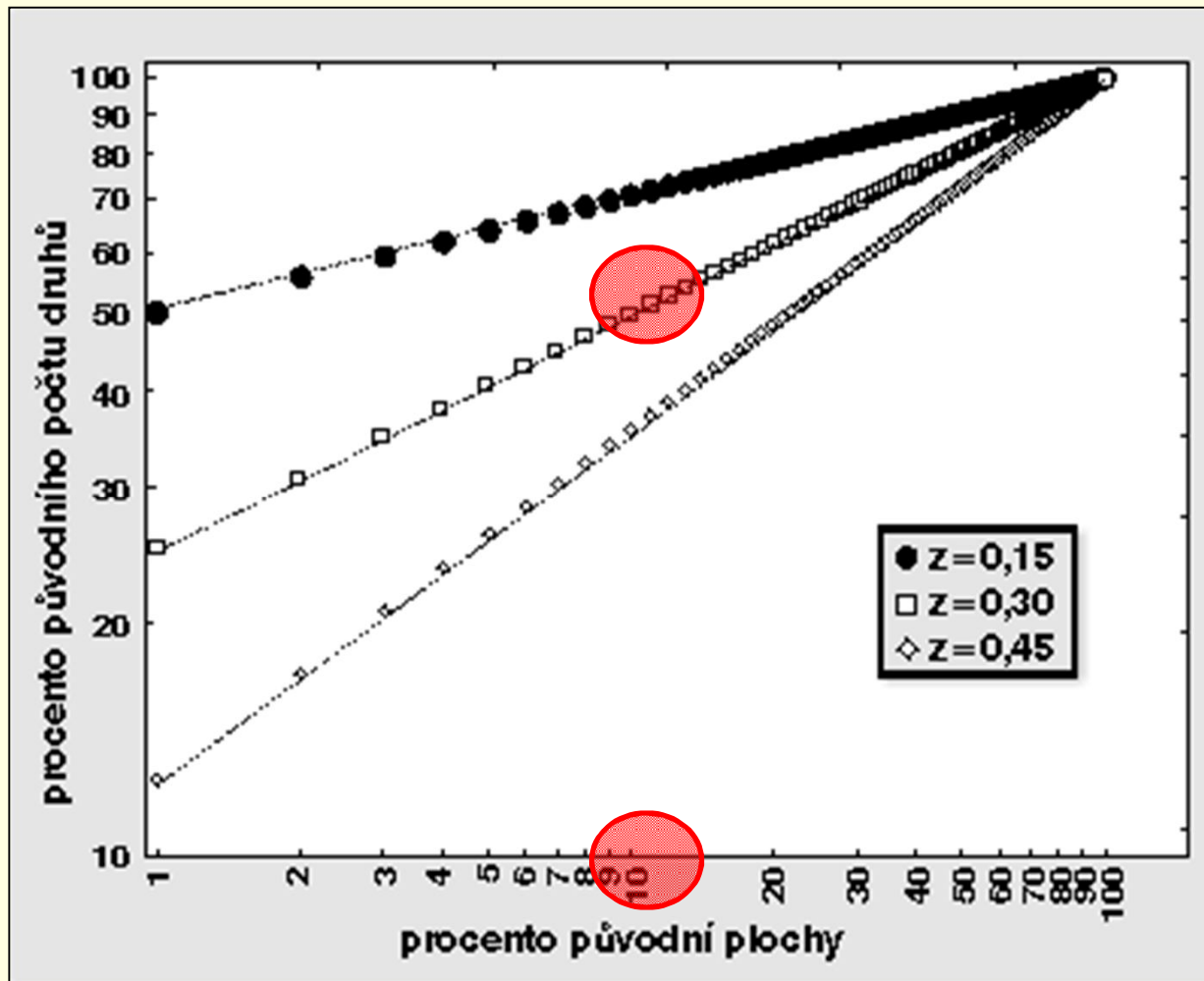
Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Větší rozloha a (a)biotická diverzita více druhů

>goediverzita = >fytodiverzita = >zooediverzita



Biodiverzita: závislost počtu druhů na velikosti plochy (species-area relationship)



Z = 0,15 – plochy
neizolované

Z = 0,2-0,35 -
izolovaná území

TDL - 0,3

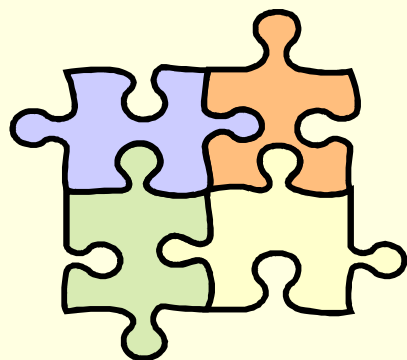
=

při zmenšení
plochy na 0,1
poklesne druhová
bohatost 0,5.

Extinkce: recentní vs. historická

Dnešní situace:

při rychlosti kácení 0,5 %/rok, $z = 0.15$ a $c = 2$ mil. druhů –
„jen“ **0,1 % druhů/rok = 2 tis. /rok; 5,5 druhů členovce TDL/den**



Recentní rychlost vymírání je

pravděpodobně

100 (1000)-10 000krát vyšší

!!!

Historická situace:

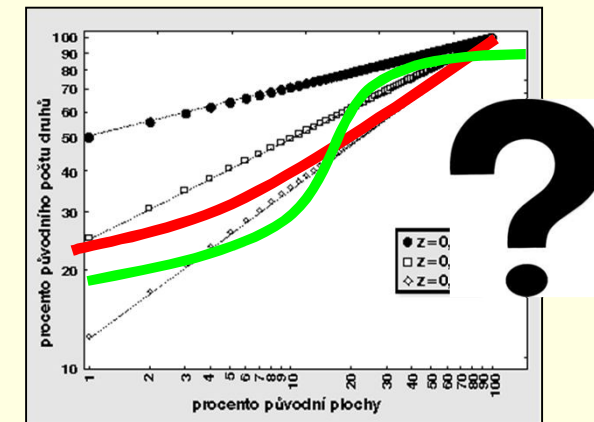
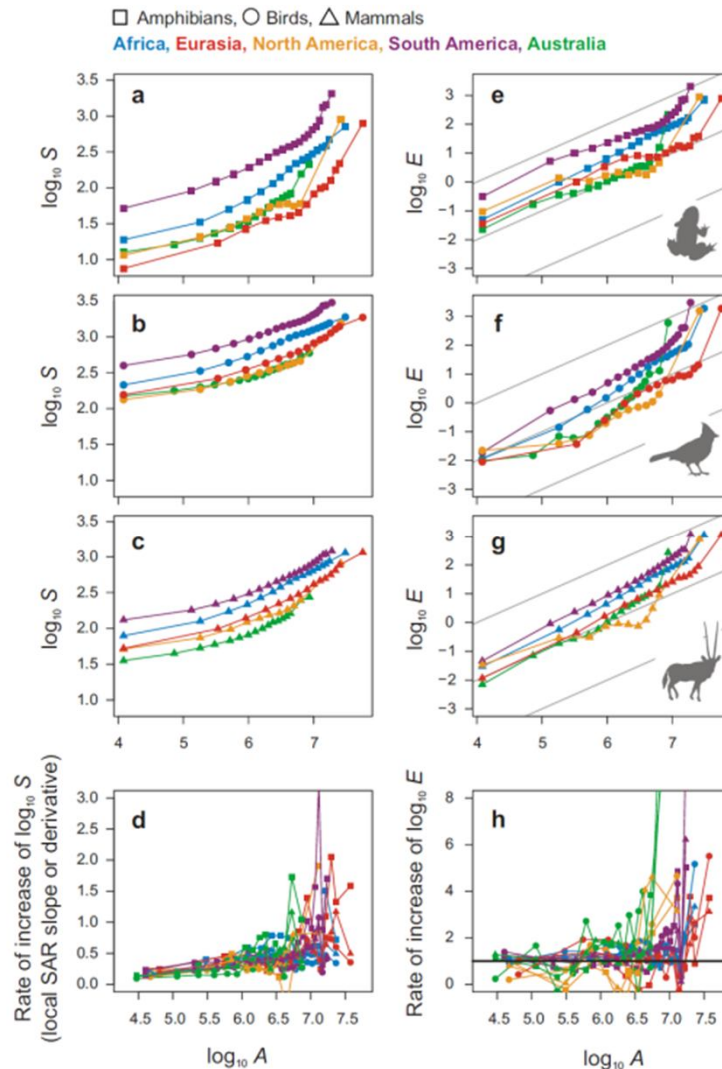
Pokud 10 mil., pak celkem 10 mld. druhů/4 mld. let

Druh žije v průměru 4 mil. let

jen 2,5 (5, 10) druhů/rok; 0,007 (až 0,027) druhů/den,

Z toho však jen malá část připadá na druhy popsané (známe 40 % druhů?)

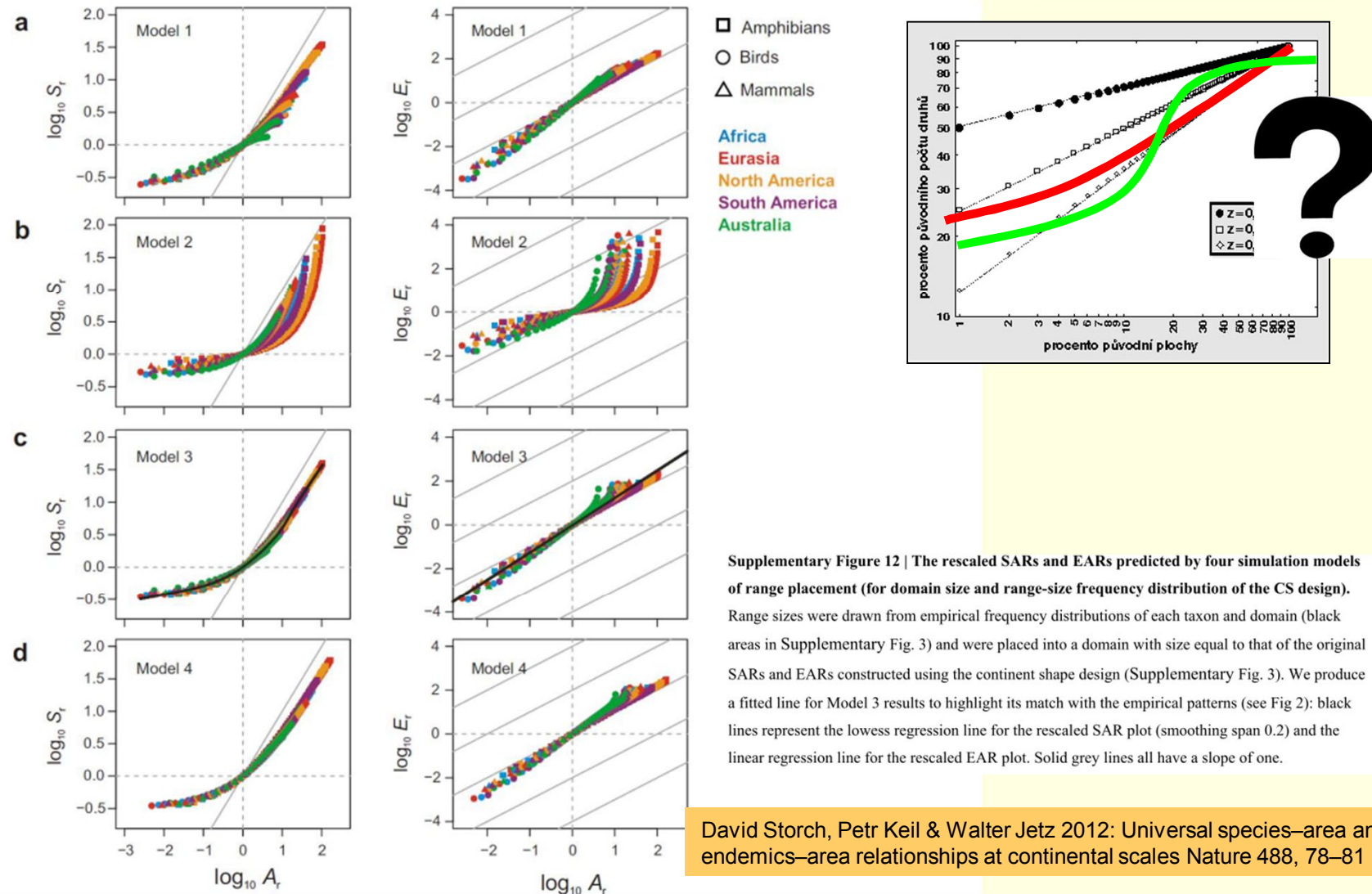
Platí species-area relationship? Teorie a praxe



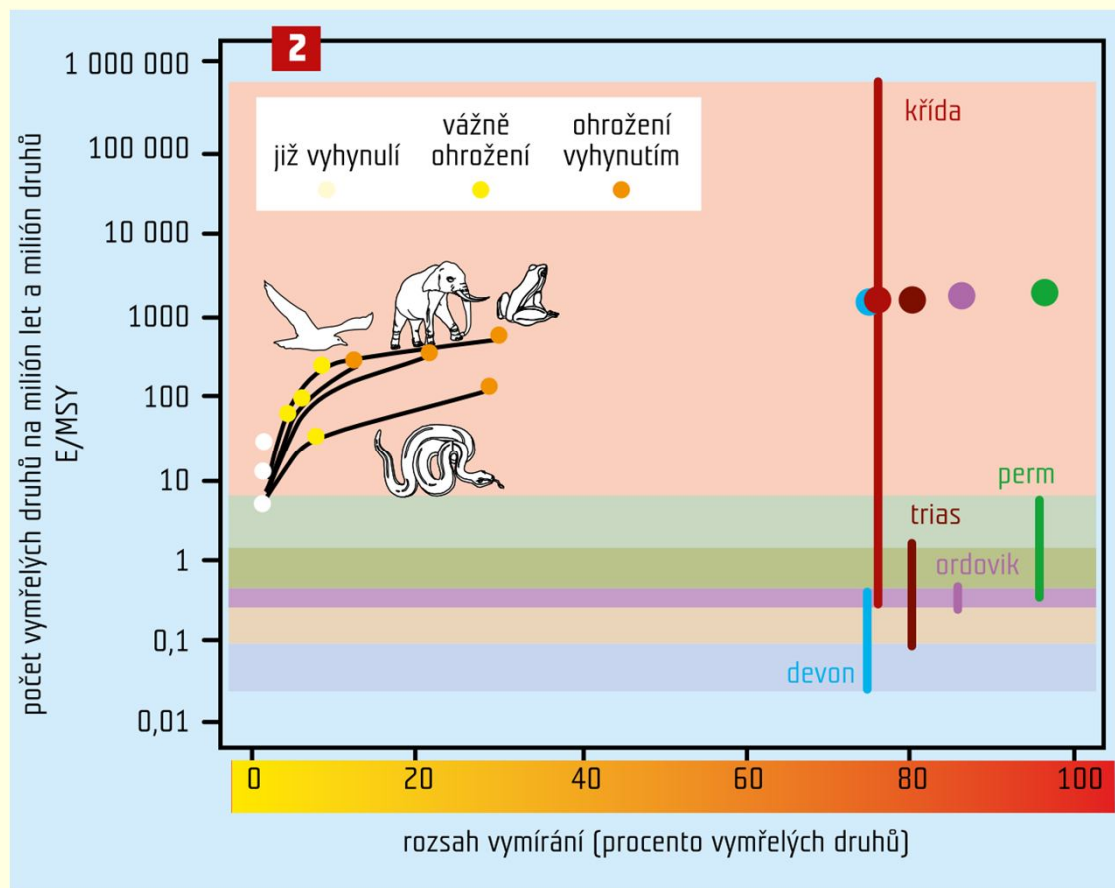
Supplementary Figure 6 | Species-area and species-endemics relationships (SARs and EARs) for four continents and three major taxa calculated using the continent shape (CS) design. See Fig. 1 for comparison with the SNQ design. S is mean number of species, E is mean number of endemics, A is area [km^2], grey lines correspond to a power-law with slope 1, i.e. the proportionality between area and the number of species. Note that the local slopes for particular areas (d, h) vary considerably due to sampling issues (see above).

David Storch, Petr Keil & Walter Jetz 2012: Universal species–area and endemics–area relationships at continental scales *Nature* 488, 78–81

Platí species-area relationship? Teorie a praxe



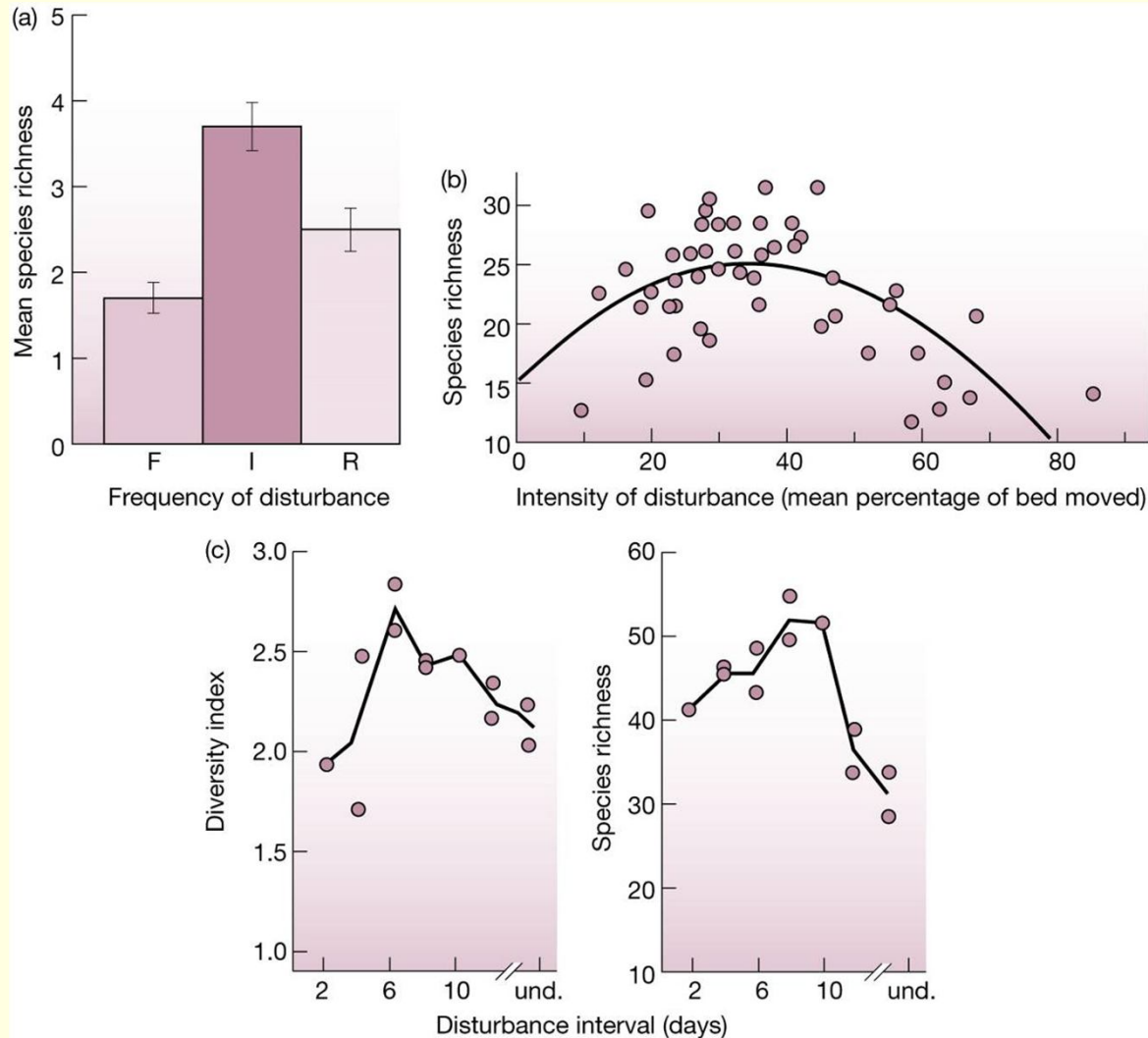
Extinkce: recentní vs. historická doložená fakta



Během masových vymírání sice vymřelo nesrovnatelně víc, ale za mnohem delší dobu. Kdyby současné vymírání pokračovalo stejně, dosáhneme rozsahu jako v MV během pár stovek až pár tisíců let.

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Oblast se střední mírou disturbancí nejvíce druhů

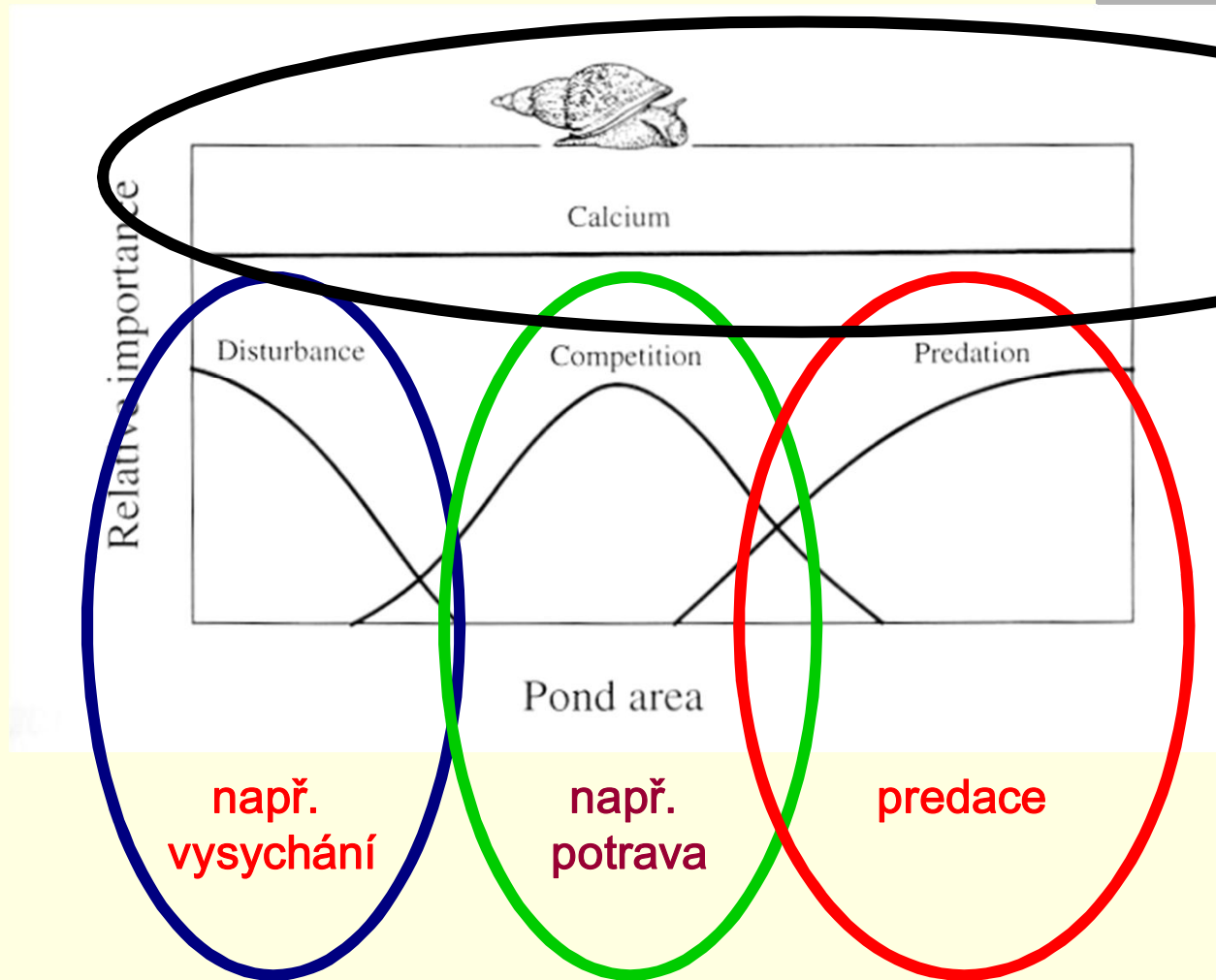


- a) druhy na skalách pobřeží
- b) hmyz v řece Taieri, Nový Zéland
- c) fytoplankton, jezero v Německu

Změny prostředí

- A. **Cyklické** (periodické), prim. a sekundár.
- B. **Směrové**, směr zachován velmi dlouho (vzhledem k délce života org.)
- C. **Nahodilé**, neočekávané, neperiodické, bez konzistentního směru – **disturbance**.

Relativní význam jednotlivých abiotických a biotických faktorů na výskyt určitého druhu



dostatek
vápníku !

např.
vysychání

např.
potrava

predace

Disturbance

= narušování, znepokojuvání, poškozování,
destrukce; odstranění organismů
➔ prostor pro kolonizaci nových.



Disturbance

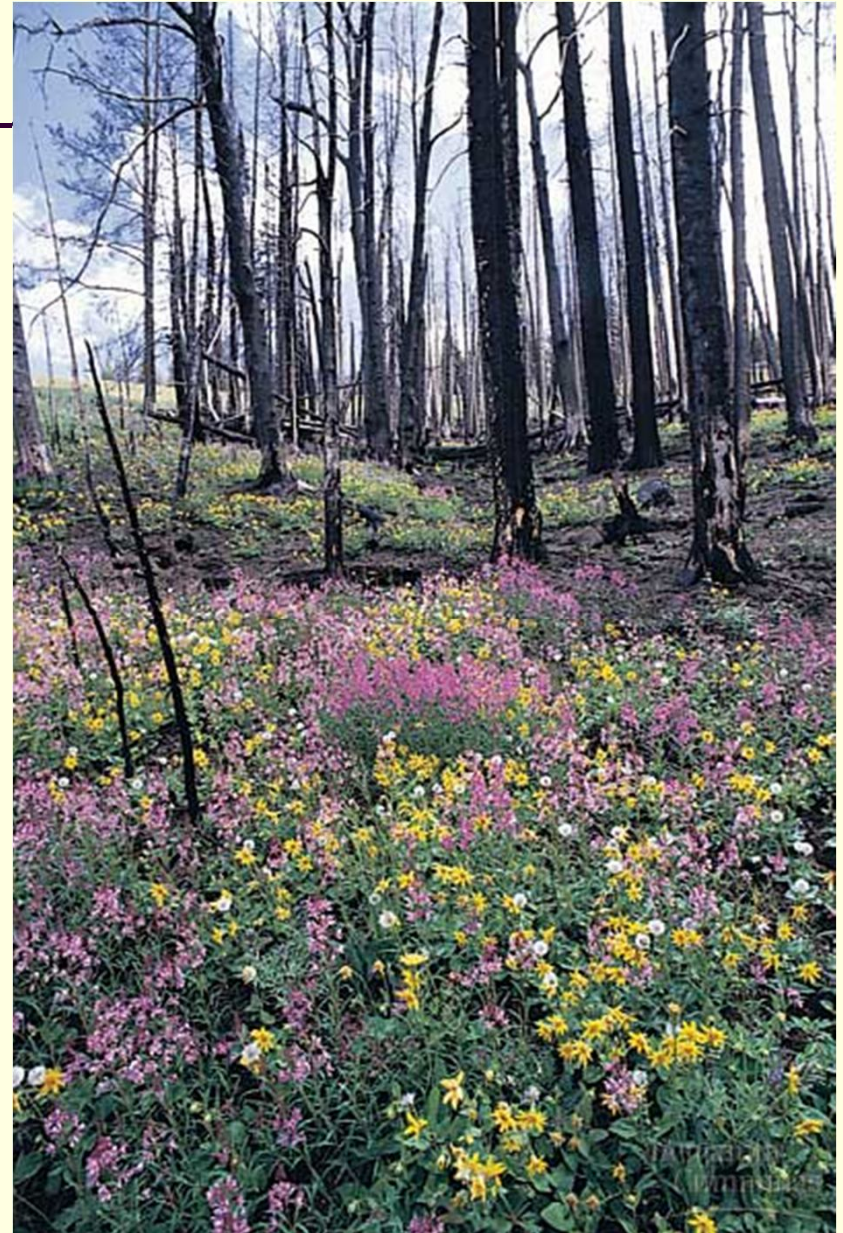
...požáry



Disturbance



...požáry



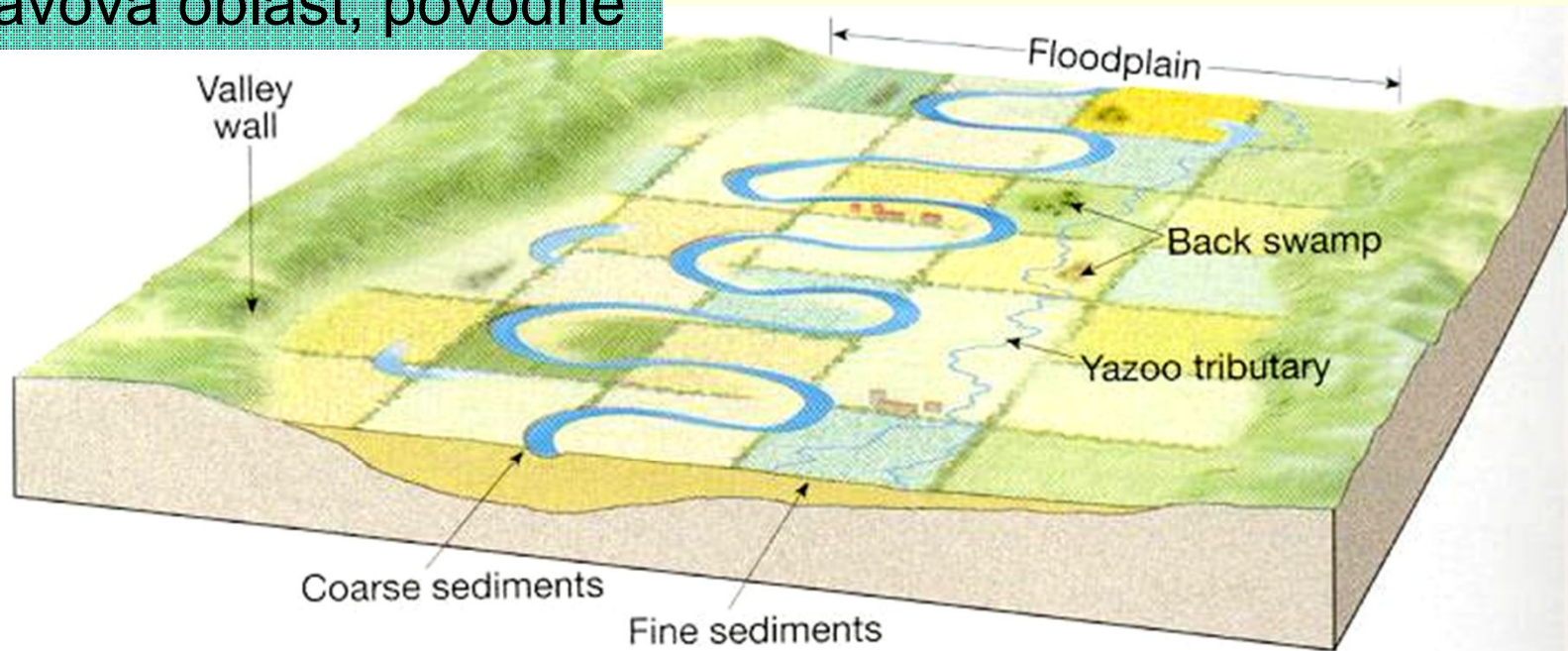
Disturbance



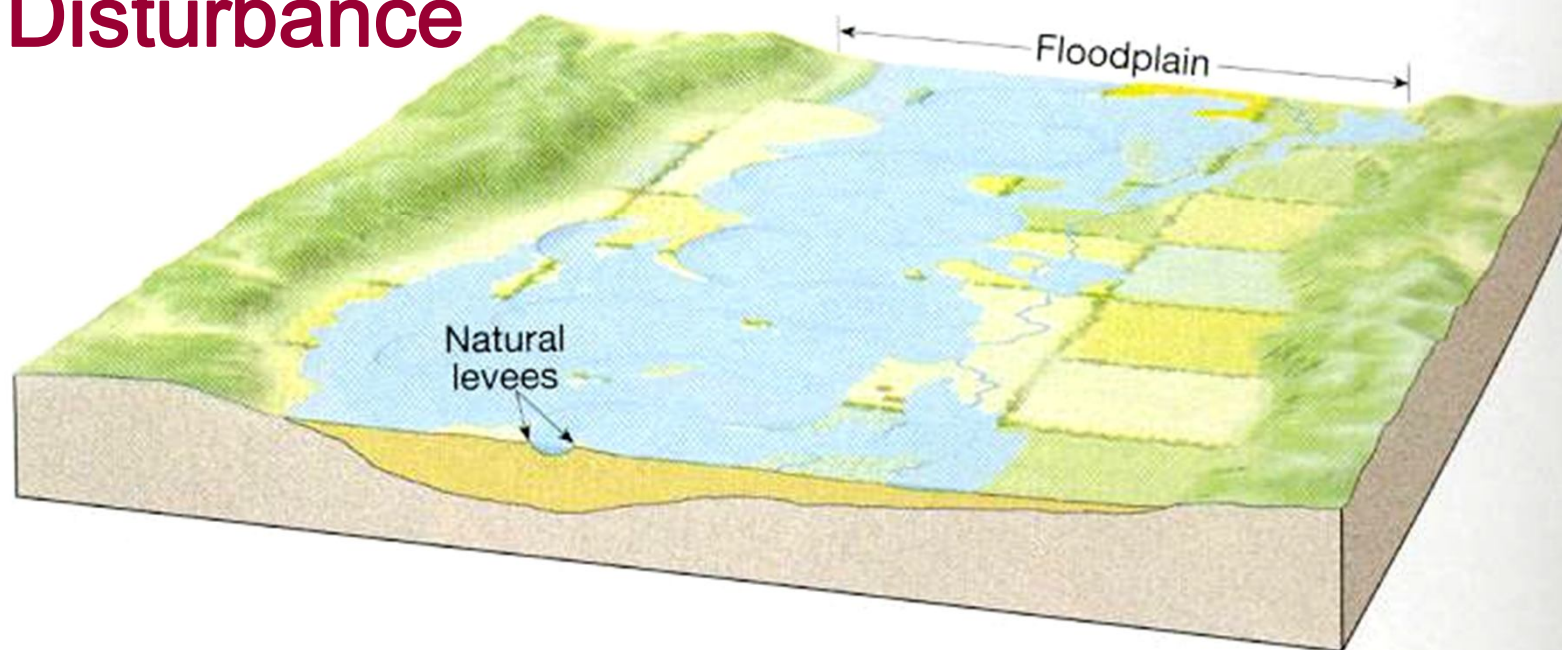
...vulkanická
činnost...



Záplavová oblast, povodně



Disturbance



Disturbance

...stavby, urbanizace...

...sešlap



...odlesňování...



...katastrofa?

Disturbance

Velká kotlina v NPR Praděd: subalpínské listnaté křoviny (*Salicion silesiaceae, denostylion*)

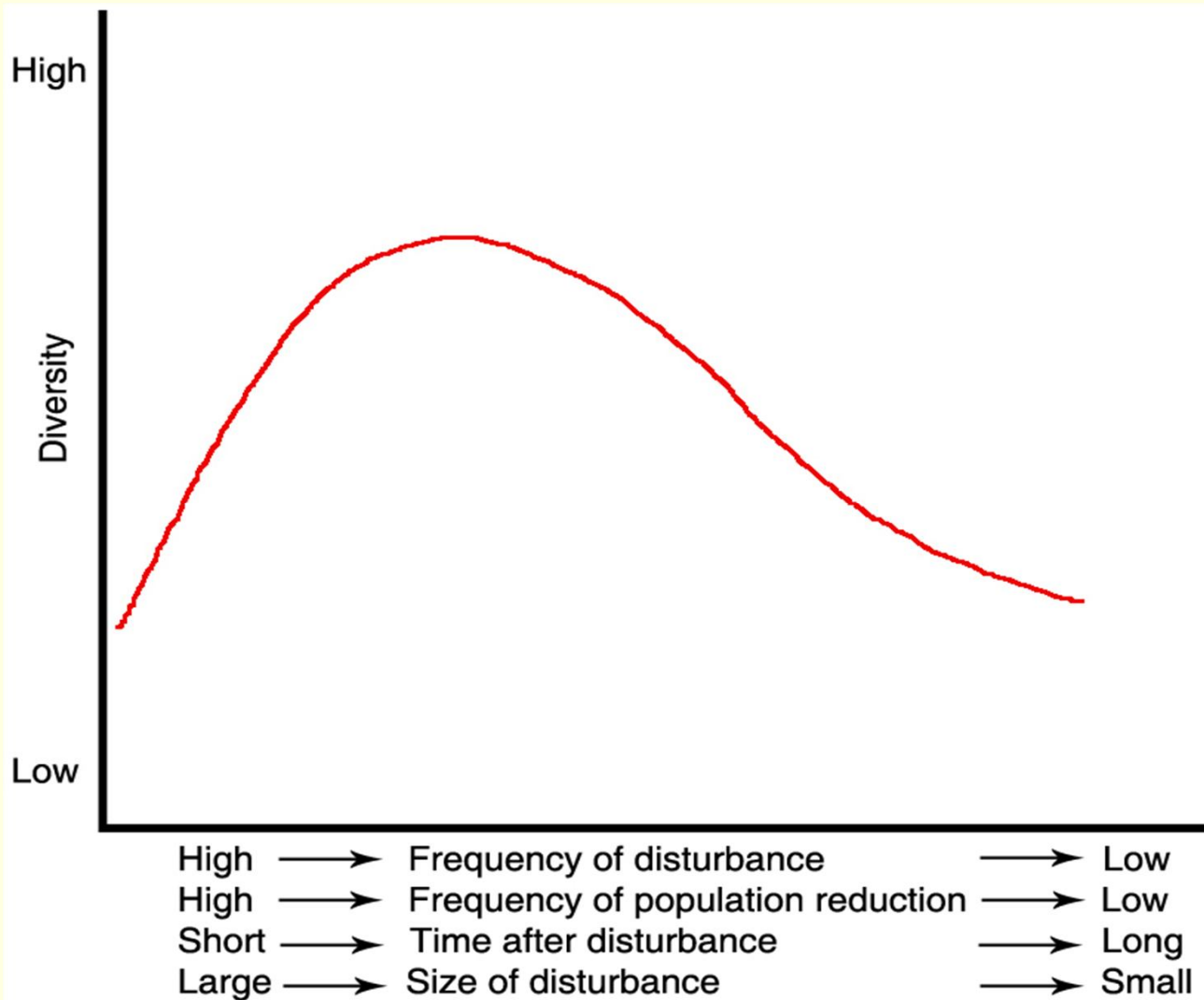
Nepřítomnost kosodřeviny v původní vegetaci je jedním z důvodů nesmírného druhového bohatství. z Velké kotliny se uvádí na 450 druhů vyšších rostlin (zvonek vousatý, hořce, česnek sibiřský), je to nejbohatší botanická lokalita v České republice... ale také s nejčastějšími lavinami...



Vyznamným jevem jsou anemoprografické systémy, které se výrazně uplatnily při vzniku ledovcových karů a jejich floristické bohatosti.

Disturbance

Teorie *střední míry disturbance*
(intermediate *disturbance* hypothesis), (Connell, 1978)



Disturbance



Disturbance

...jako účinný nástroj ochrany přírody...



Disturbance při kosení lučních společenstev - narušují se „obyčejné“ trávni porosty, zachraňují orchideje a další. Zachování luk v dané oblasti.

Disturbance

...jako účinný nástroj ochrany přírody...



Použití buldozeru nebo výbušniny...

Disturbance

...jako účinný nástroj ochrany přírody...



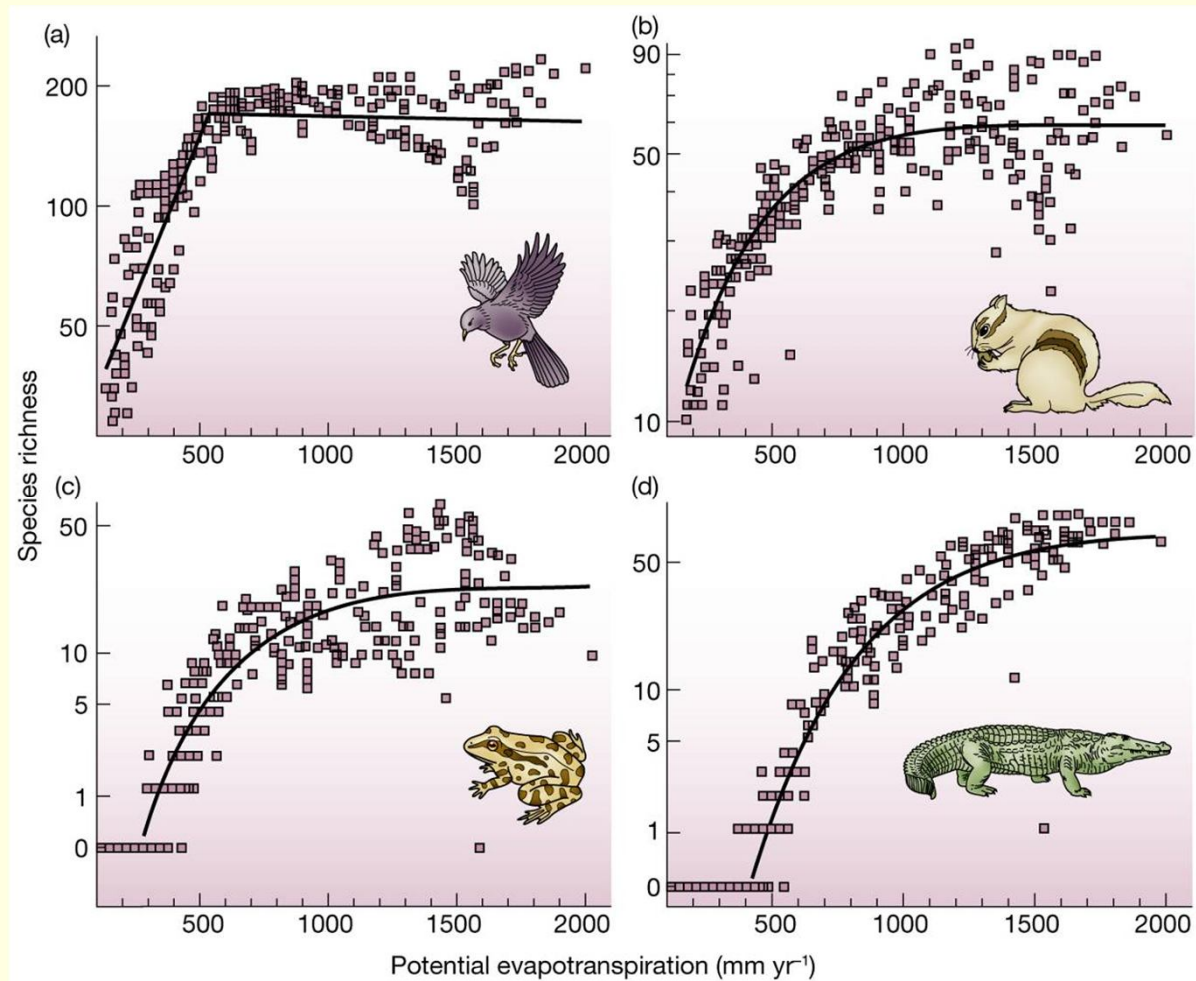
Použití vojenské techniky...



Listonoh letní
Triops cancriformis

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

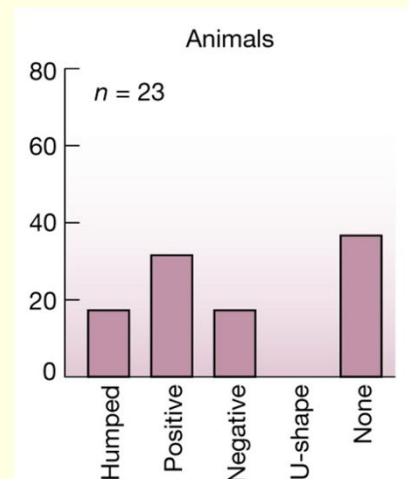
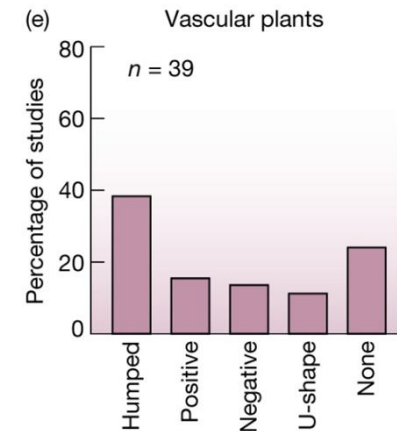
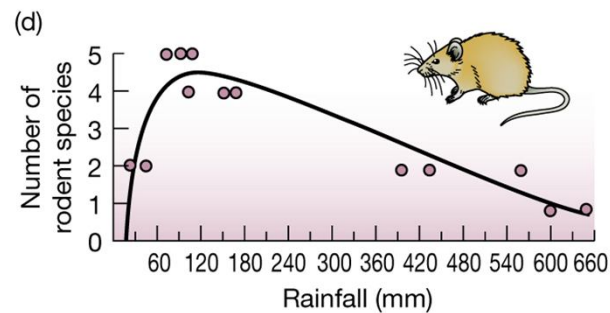
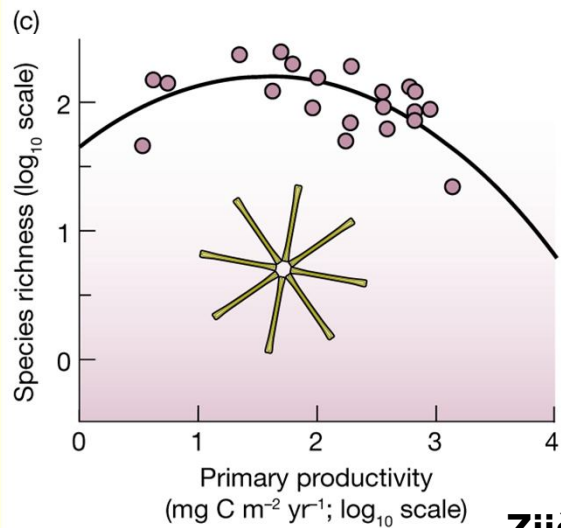
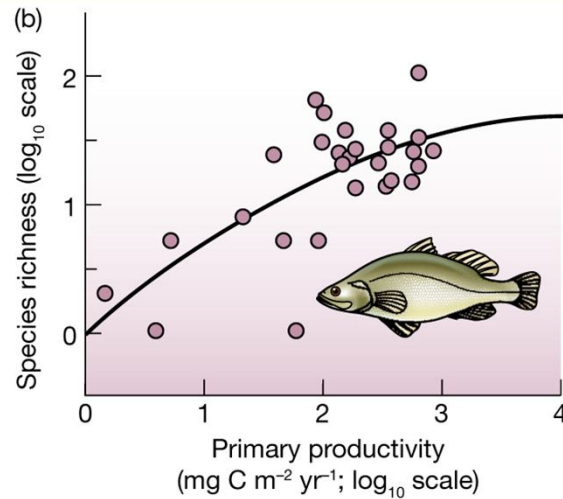
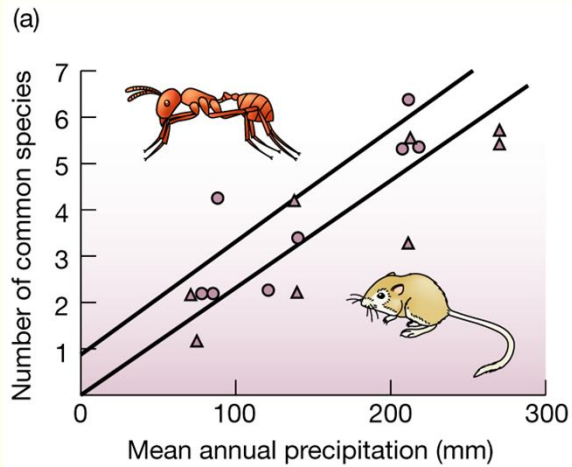
Oblast s větší produktivitou hostí více druhů



Druhové bohatství organismů Severní Ameriky vzhledem k evapotranspiraci

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

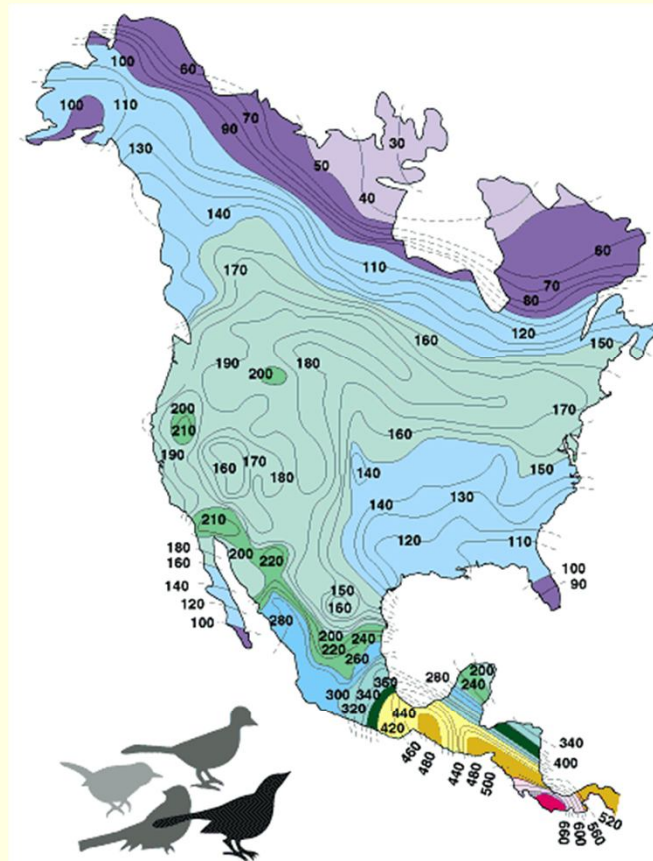
Oblast s větší produktivitou **obvykle** více druhů



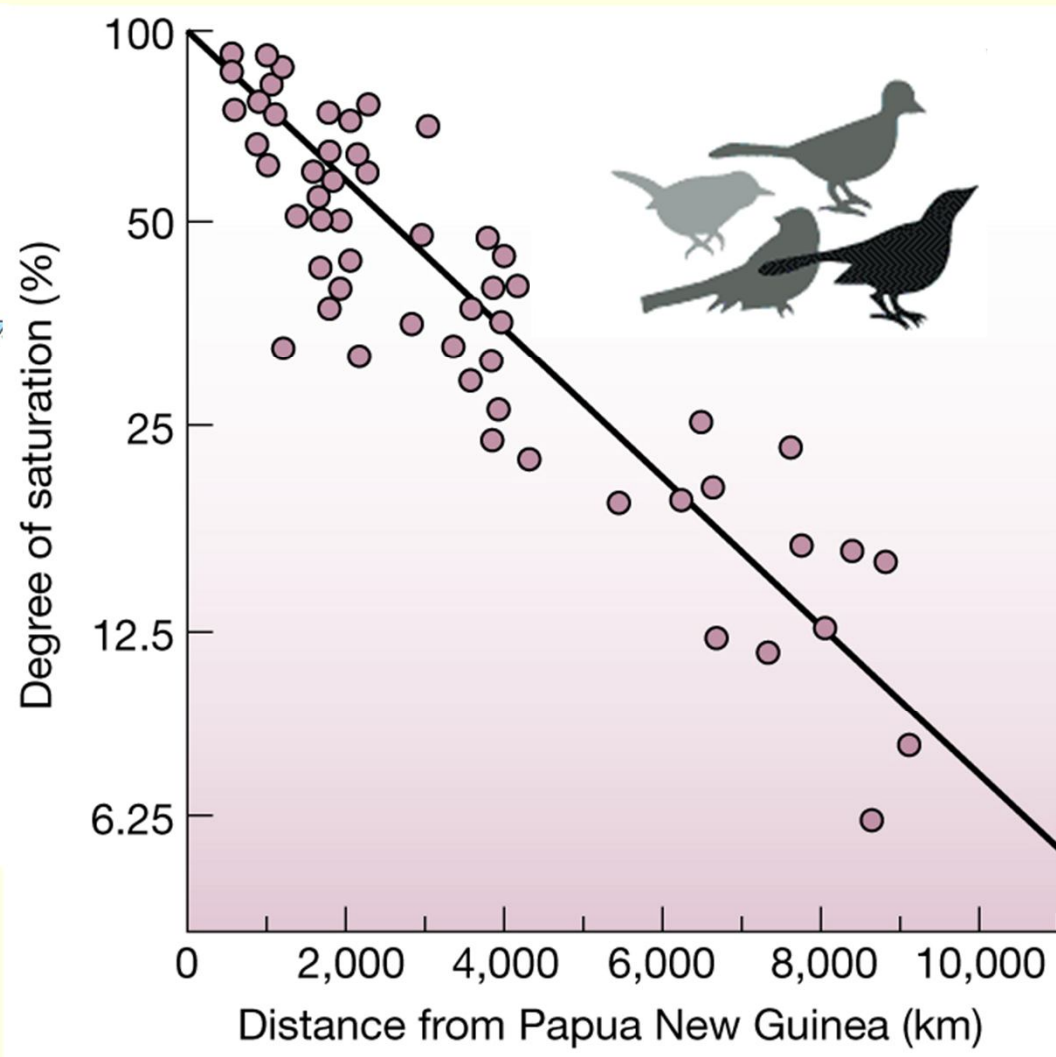
Zjištěny všechny možné druhy vztahů

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Oblast s větší izolovaností méně druhů

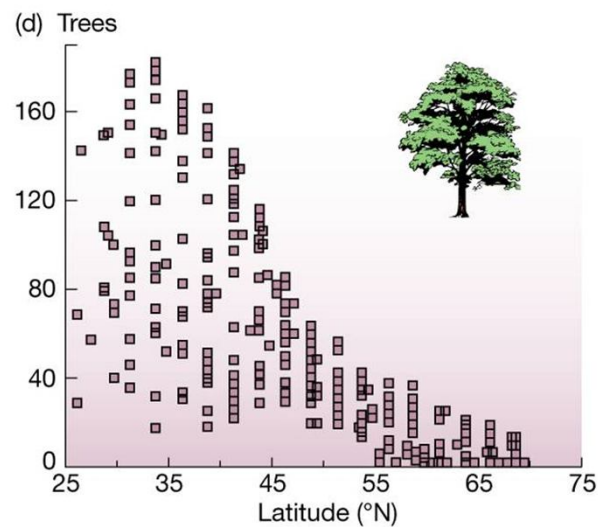
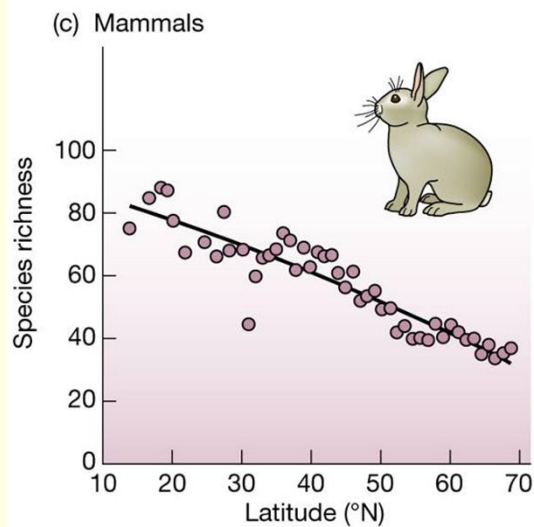
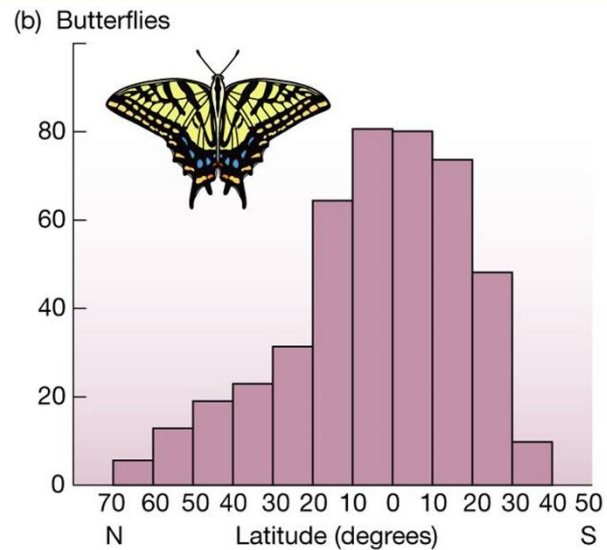
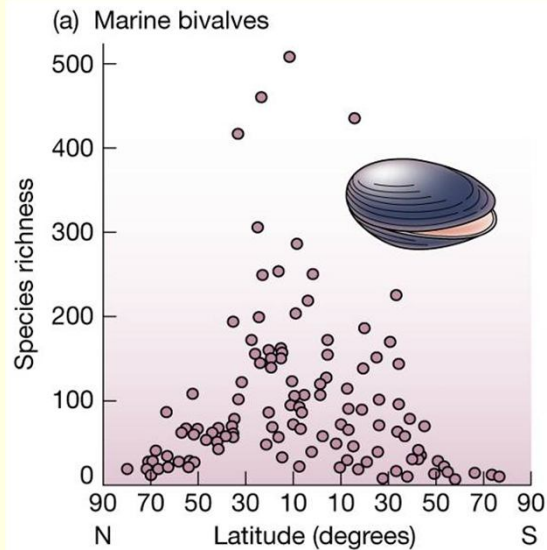


Odlehlost a krátký čas



Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Diverzita se směrem od rovníku k pólům snižuje



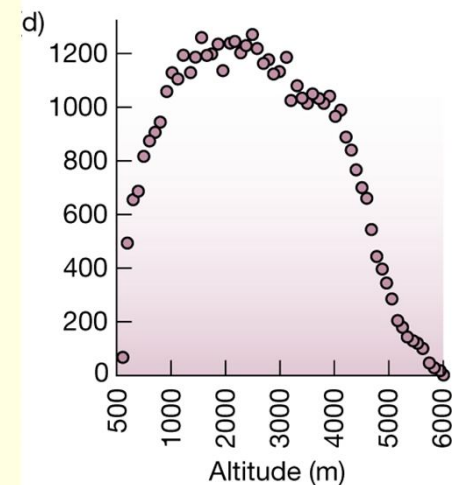
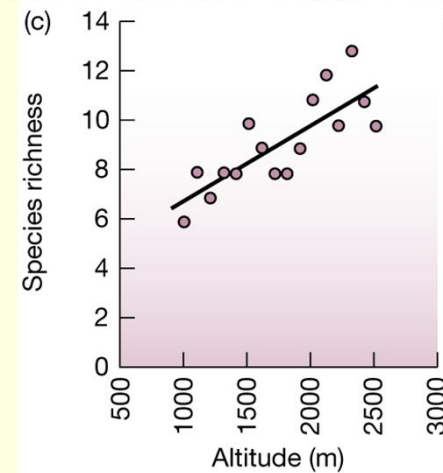
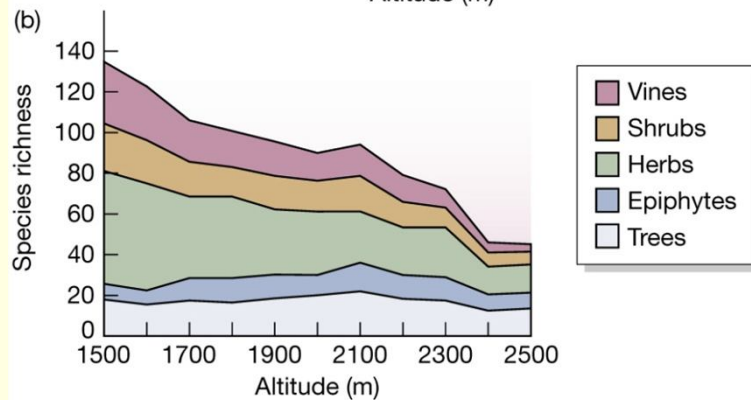
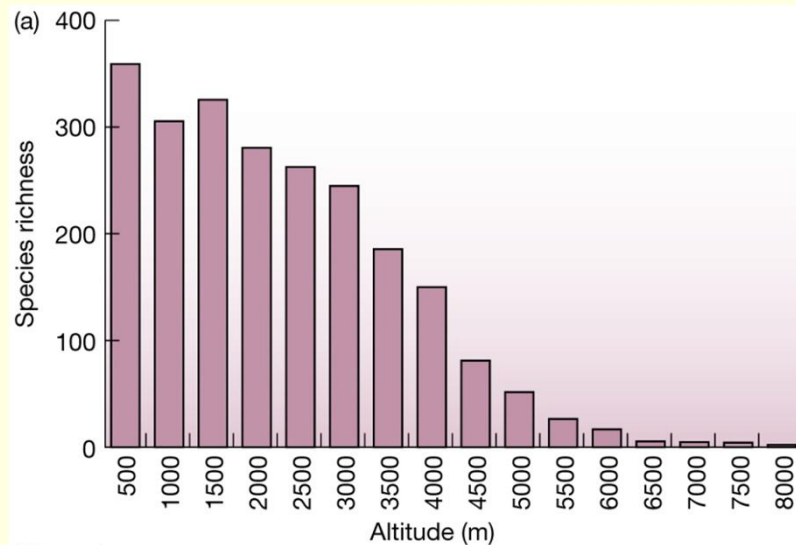
...ale na obou polokoulích často nesymetricky!

Teplota mimořádný význam vzhledem k distribuci organismů na Zemi...

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Biodiverzita se s nadmořskou výškou snižuje

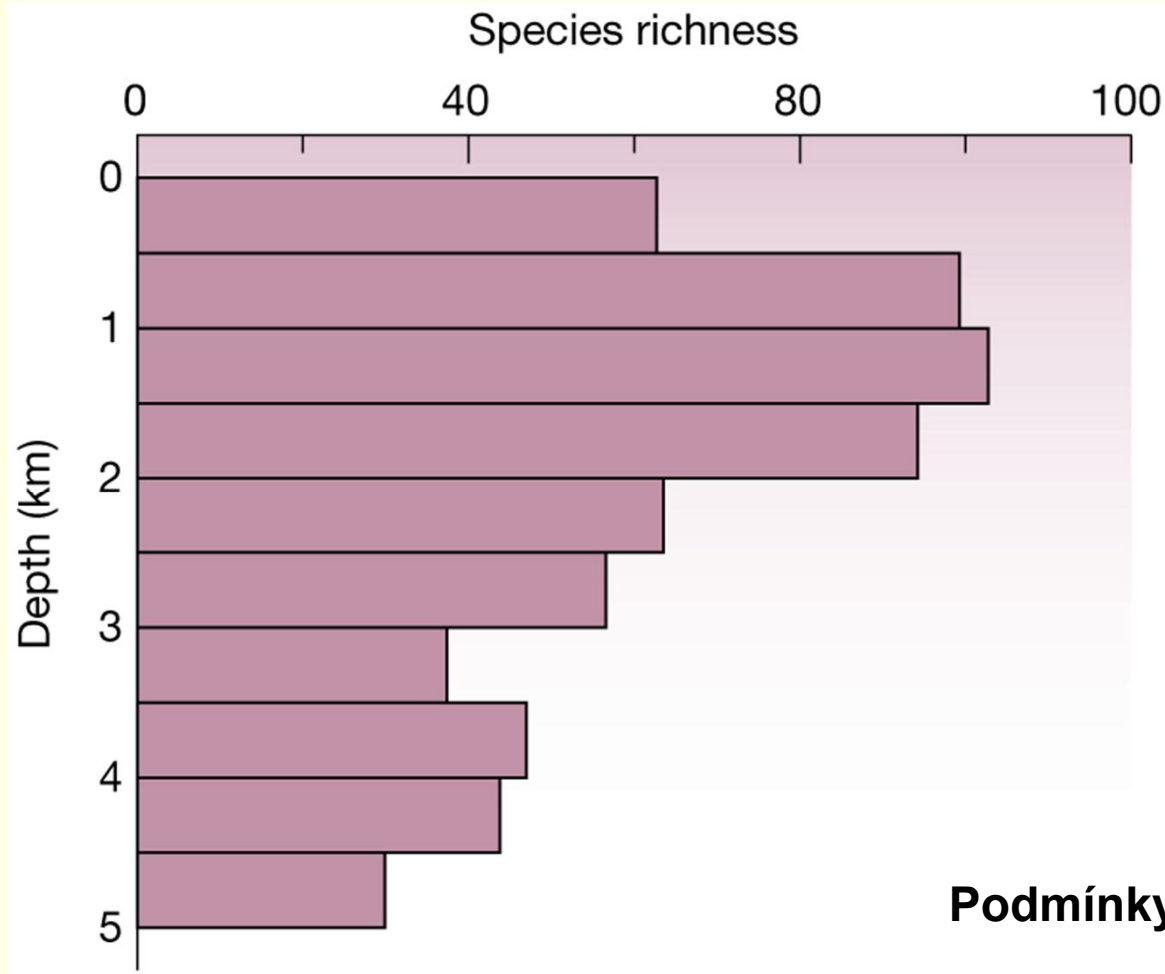
a) ptáci v Nepálu, b) rostliny v Mexiku, c) mravenci v Nevadě (USA), d) rostliny v Nepálu



Klima a také izolace horských masivů

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Biodiverzita se s hloubkou snižuje

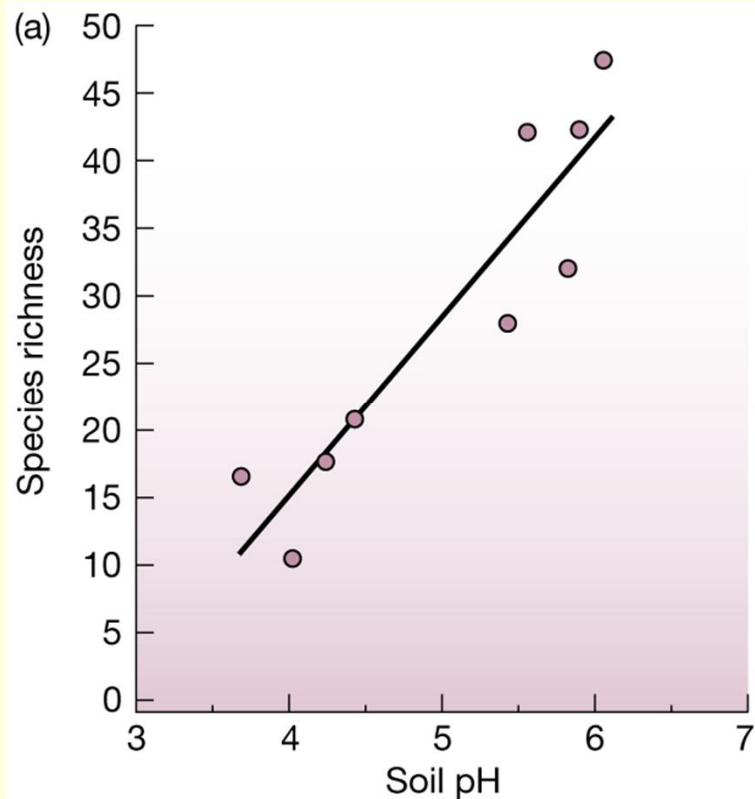


Bezobratlí i
obratlovci v moři
jihozápadně od Irska

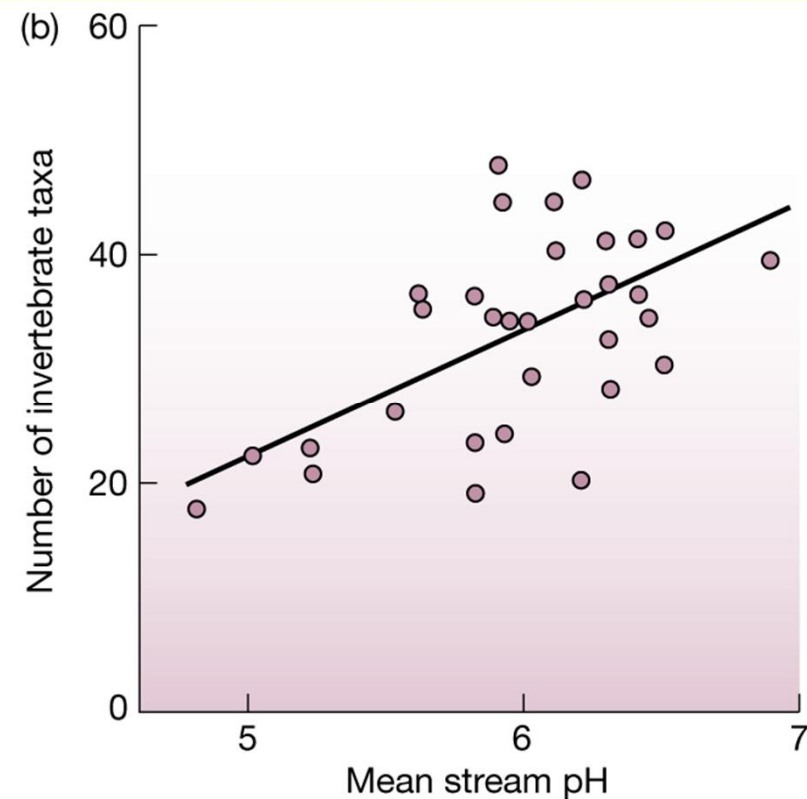
Podmínky a také izolace

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

Diverzita se s extrémností podmínek snižuje



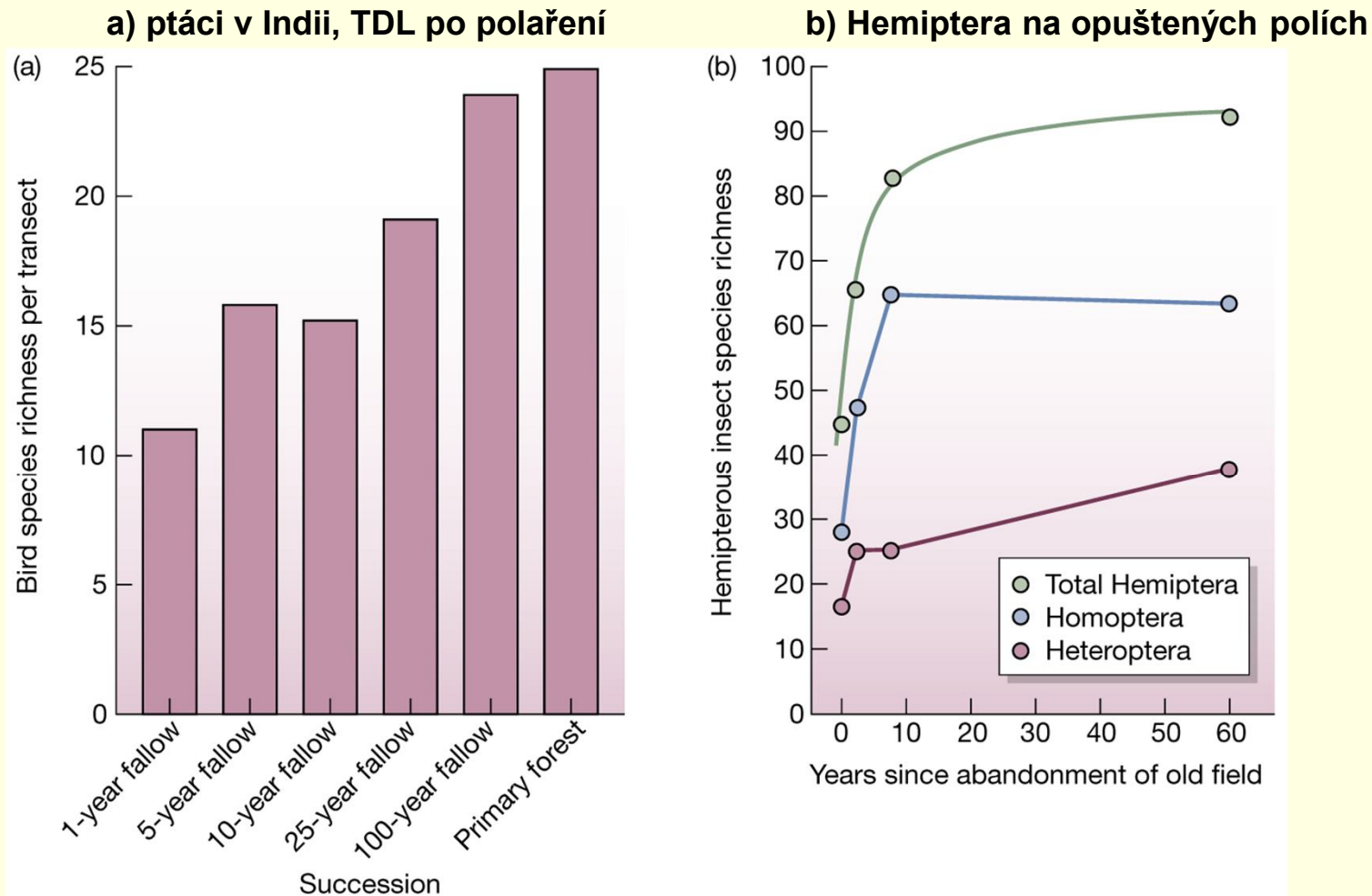
a) rostliny v aljašské tundře



b) bezobratlí v tocích jižní

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

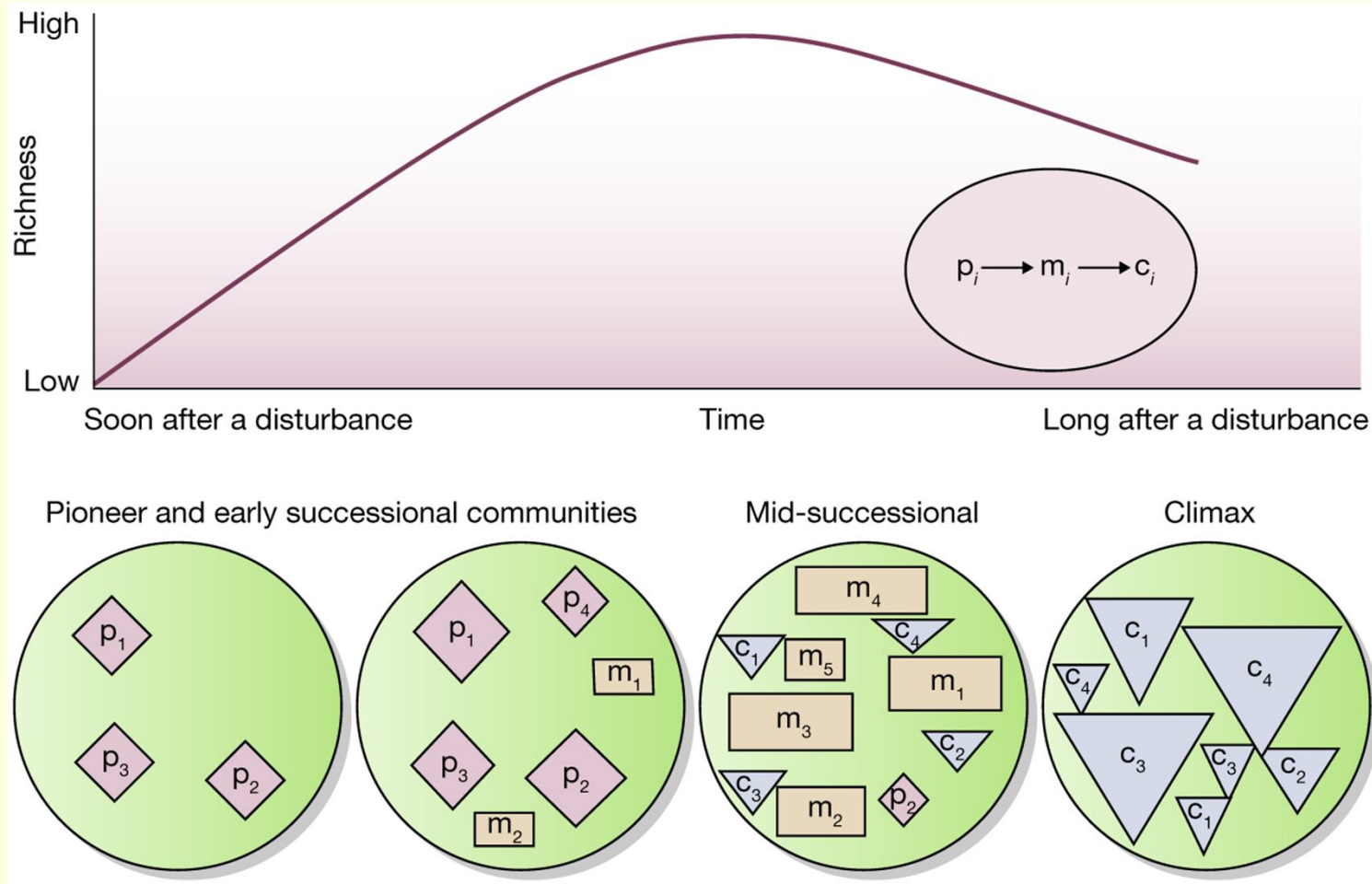
Diverzita závisí na gradientu sukcesního vývoje



nejvyšší druhová diverzita - pokročilejší vývojová stadia, nikoli klimaxová

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

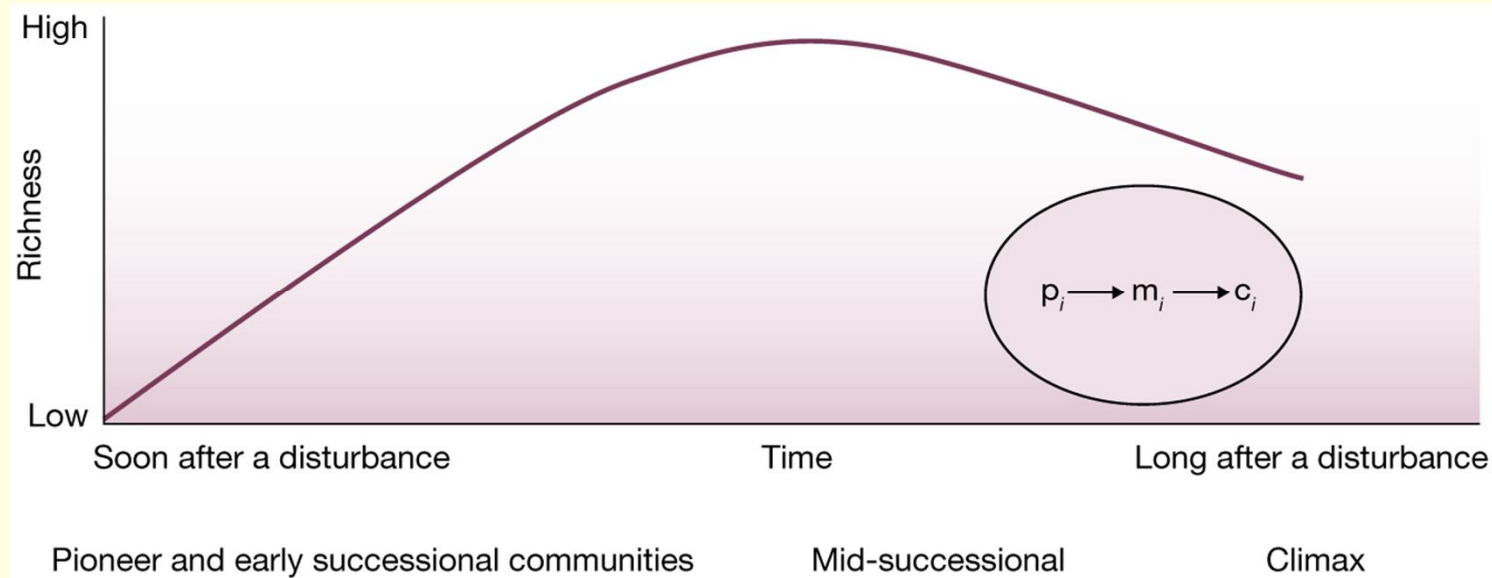
Diverzita závisí na gradientu sukcesního vývoje



nejvyšší druhová diverzita - pokročilejší vývojová stadia, nikoli klimaxová

Biodiverzita: obecné principy a zákonitosti

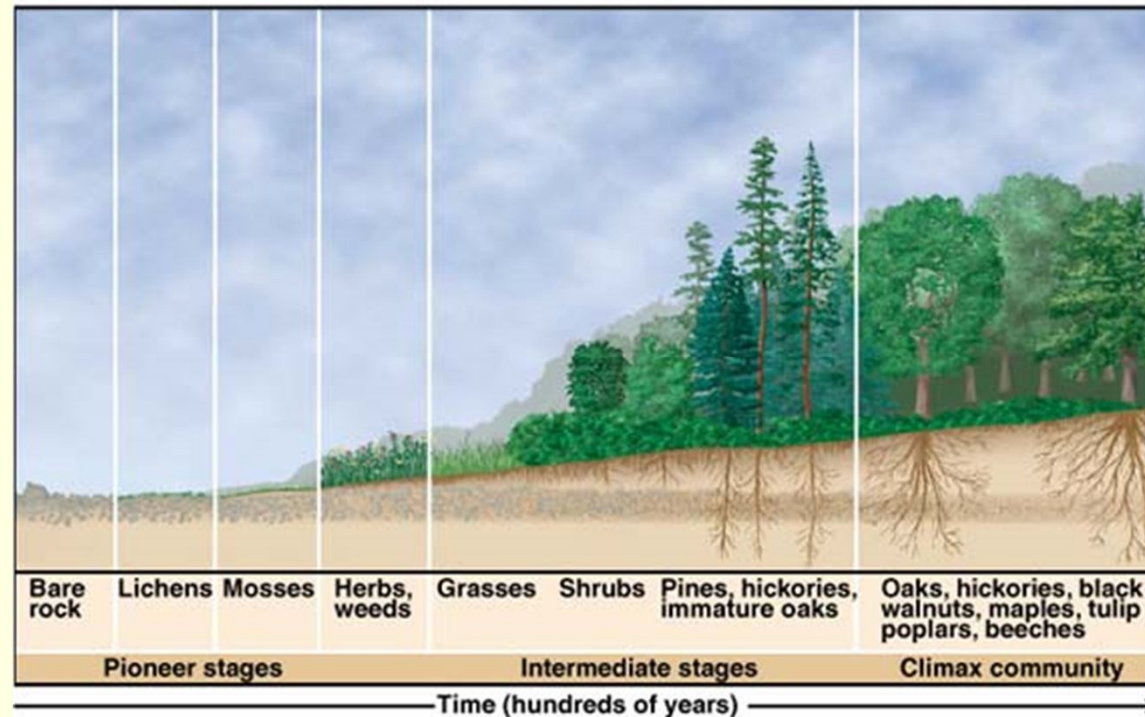
Diverzita závisí na gradientu sukcesního vývoje



nejvyšší druhová diverzita - pokročilejší vývojová stadia, nikoli klimaxová

Změny struktur společenstev v čase

Sukcese



Nesezónní, směrovaný a spojitý proces kolonizace a zániku populací jednotlivých druhů na určitém místě
(*sukcese = následnictví, postupnost, posloupnost, nástupnictví*)

Změny struktur společenstev v čase

Sukcese



Najděte 5 rozdílů!

Změny struktur společenstev v čase

Sukcese



Nesezónní, směrovaný a spojitý proces kolonizace a zániku populací druhů na určitém místě, *následnictví, postupnost, posloupnost, nástupnictví*)

Změny struktur společenstev v čase

Autogenní primární sukcese

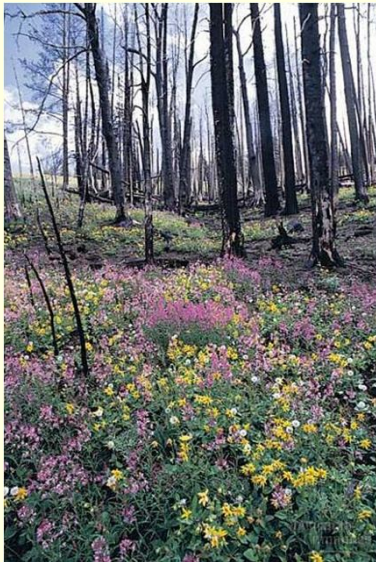


- Vzácnější
- Neoživená místa
(absence org. i diaspor)
- Absence půdy
- Pomalý proces
- Pionýrské rostliny



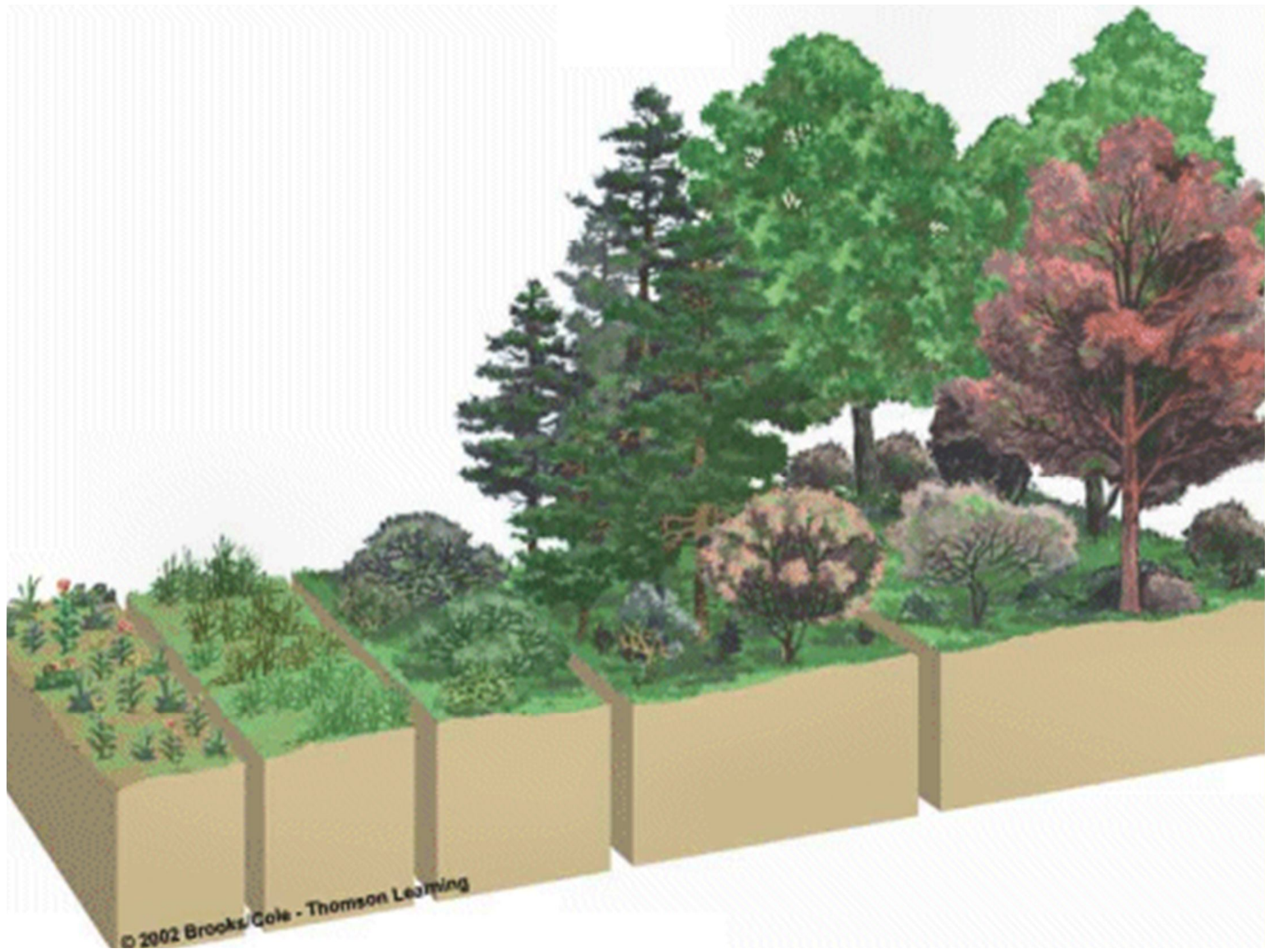
Změny struktur společenstev v čase

Autogenní sekundární sukcese



- Častější
- Oživená místa (semenné banky)
- Půdní substrát
- Relativně rychlý proces
- Nástup druhů významně určen okolím



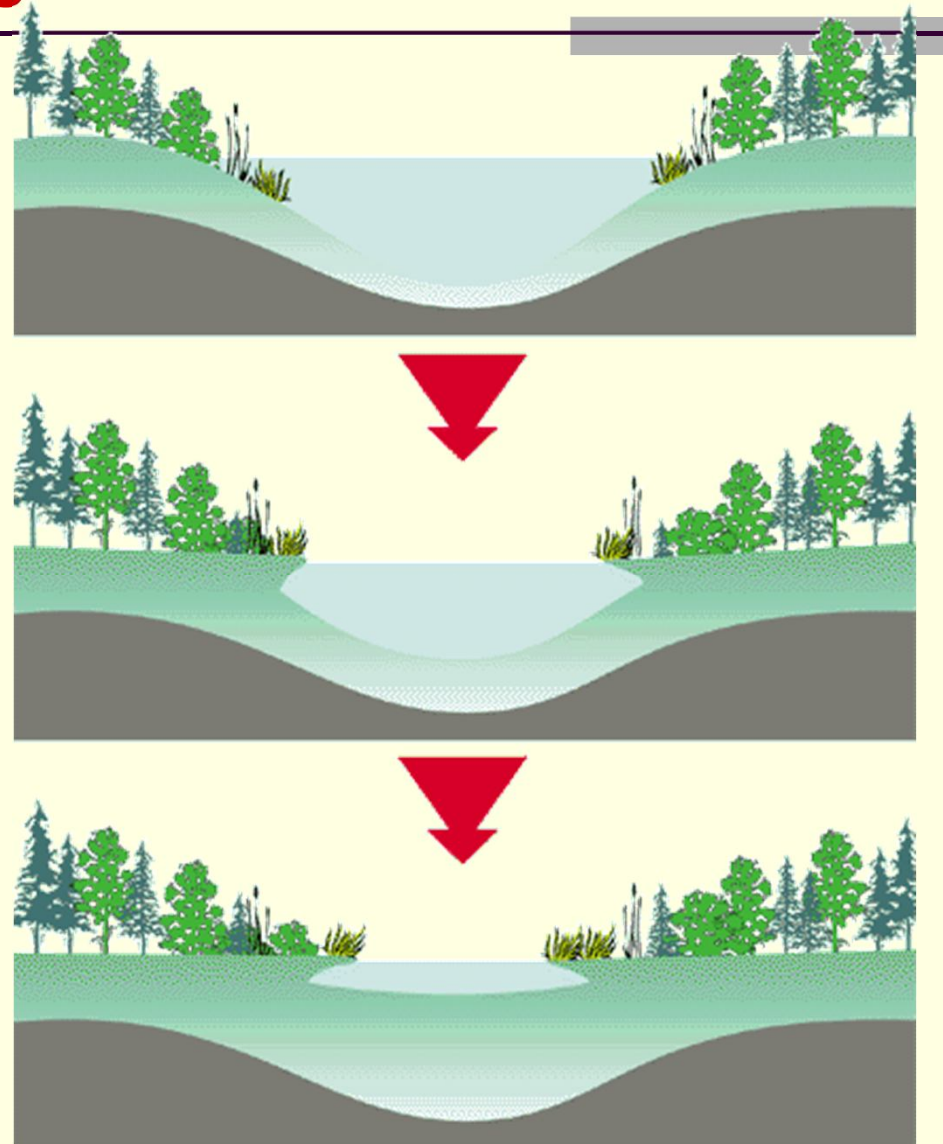


© 2002 Brooks/Cole - Thomson Learning

Změny struktur společenstev v čase

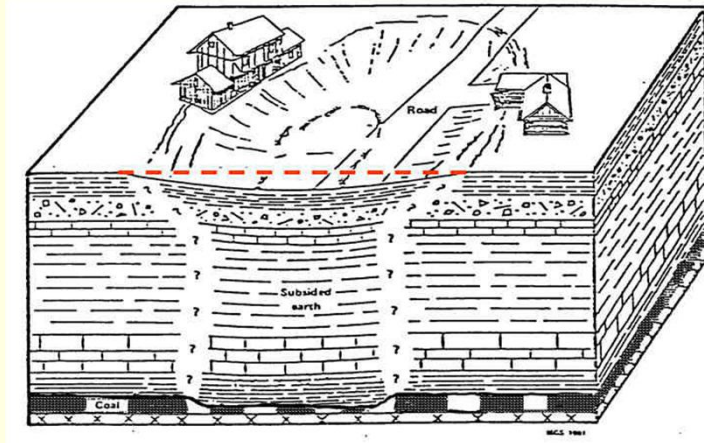
Autogenní sukcese

Výsledkem **biologických procesů** (modifikují podmínky a zdroje na dané lokalitě), např. akumulace opadu v lese, rašeliny v rašeliništi či narůstající konkurence.

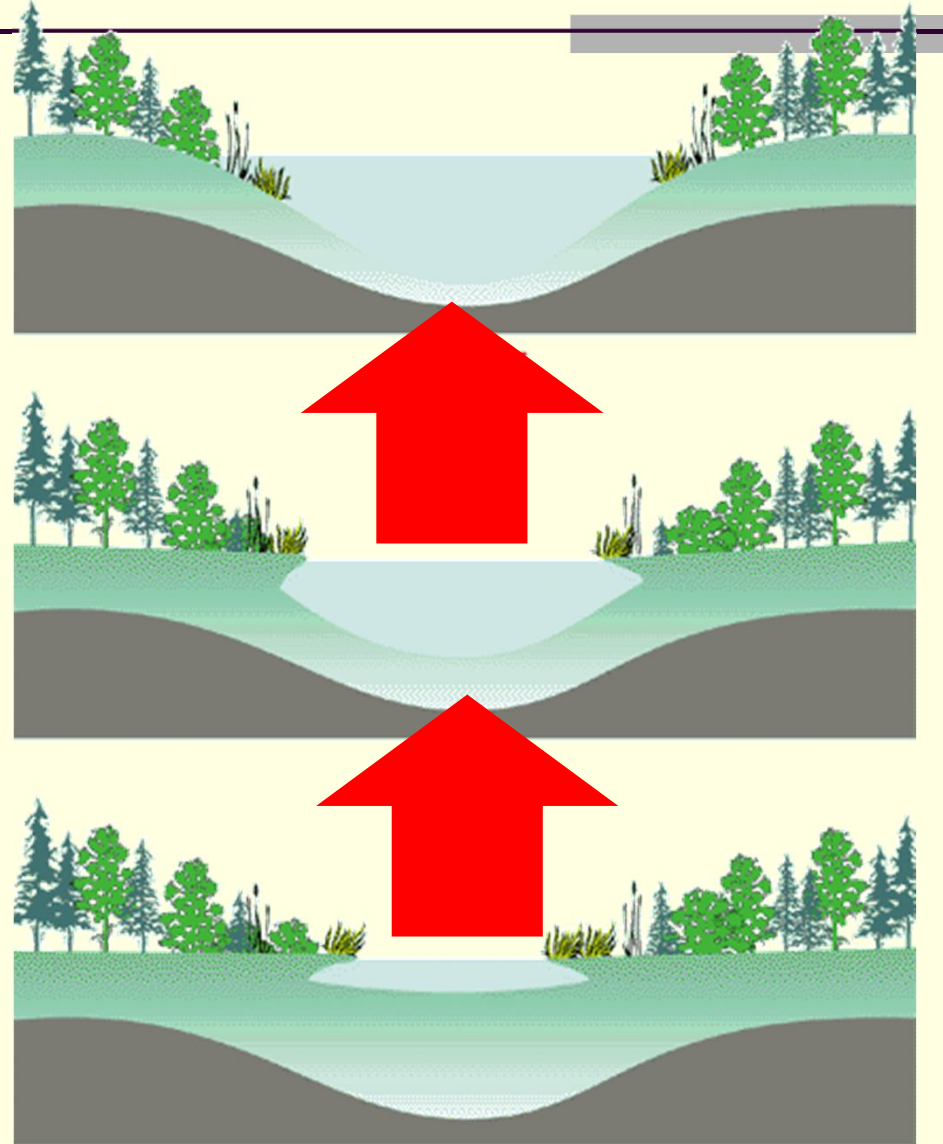


Změny struktur společenstev v čase

Alogenní sukcese



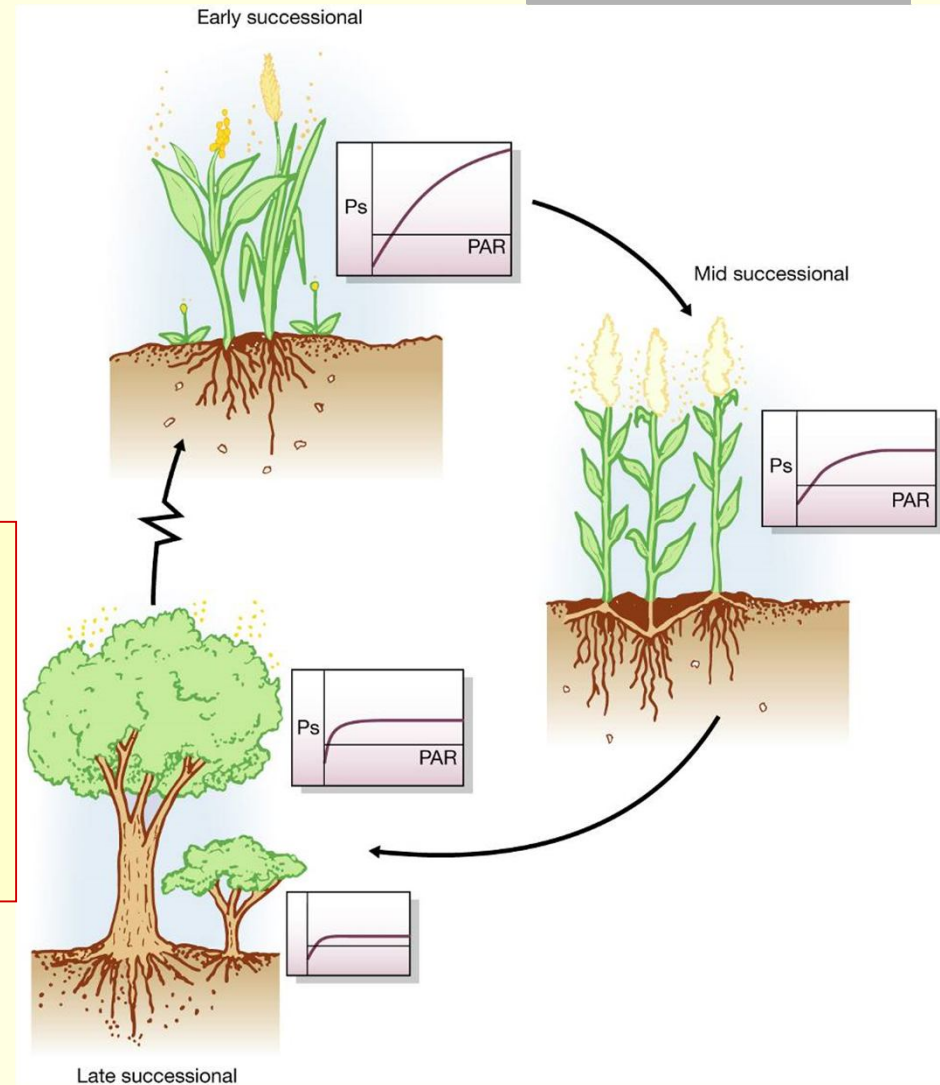
**Díky změnám vnějších
geofyzikálně-
chemických sil.
Hnací silou samotné
abiotické prostředí.**



Autogenní sukcese: mechanismy r a K strategie

Characteristic	Early stage	Late stage
Number of seeds	Many	Few
Seed size	Small	Large
Dispersal	Wind, stuck to animals	Gravity, eaten by animals
Seed viability	Long, latent in soil	Short
Root:shoot ratio	Low	High
Growth rate	Rapid	Slow
Mature size	Small	Large
Shade tolerance	Low	High

- r-stratégové (specialisté)**
rychle uspět a utéct jinam bez kompetice (dobří kolonisté)
- K-stratégové (specialisté)**
vyčkat, kompetici vydržet a dlouhodobě udržet



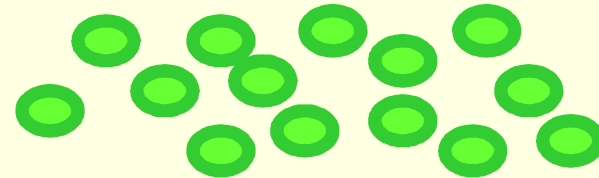
Autogenní sukcese: mechanismy

r a K strategie

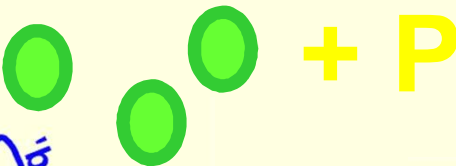
r-strategie



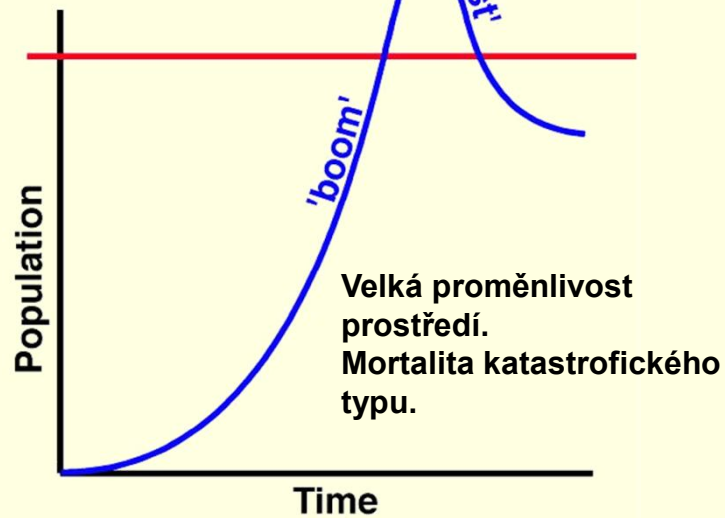
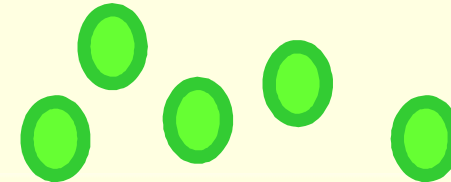
+ P



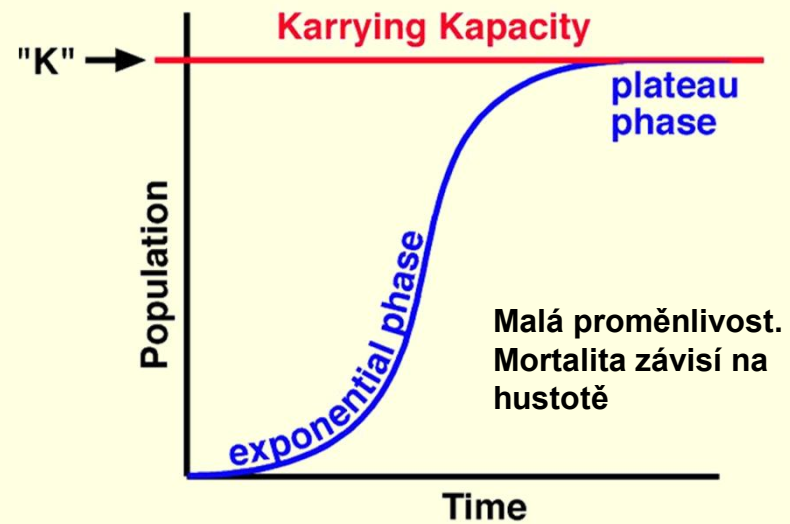
K-strategie



+ P



r-species



K-species

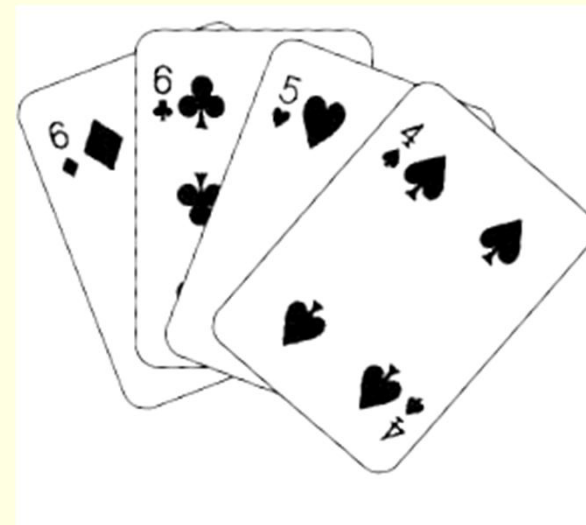


Autogenní sukcese: mechanismy r a K strategie



r-stratég

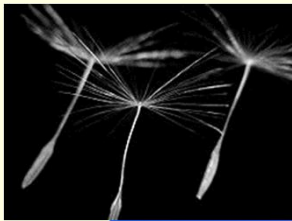
jednostranně úspěšný,
ale pak „prohrává“ v
ostatních oblastech –
**krátkodobě dominantní
oportunista**



K-stratég

má naději „něco uhrát“ –
pozvolna se prosazuje a
zvyšuje náskok
dlouhodobě přítomný

Autogenní sukcese: mechanismy r-K kontinuum, relativita životních strategií



r-stratég

K-stratég



Autogenní sukcese: k čemu směřuje? Koncepce klimaxového společenstva

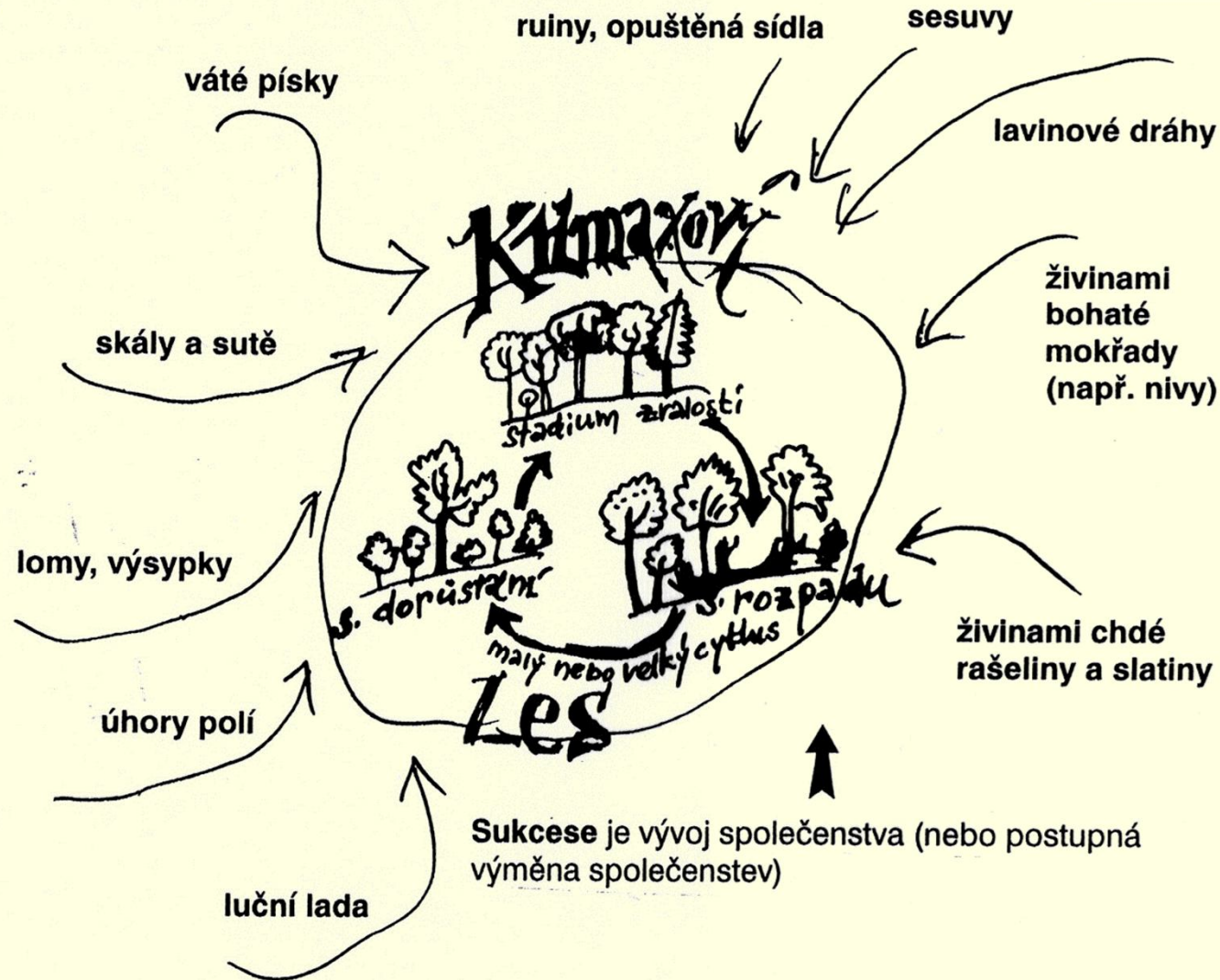


Klimax

předpokládaná
konečná fáze
sukcese - stabilní
stav (?)

Relativní hodnota
(relativně stabilní
společenstvo), určitá
dynamika stále zjevná.
V poměrně dlouhém
časovém
úseku, méně
významné změny

Autogenní sukcese: k čemu směřuje? Koncepce klimaxového společenstva



Autogenní sukcese: k čemu směřuje? Koncepce klimaxového společenstva



Podoba klimaxu závisí primárně na makroklimatu:
zonální klimatický klimax

Převažuje-li vliv specifických stanovištních (půdních, hydrických) podmínek nad makroklimatickými: **azonální edafické klimaxy** (bory na píscích, lužní lesy, suťová společenstva).



Autogenní sukcese: k čemu směřuje? Koncepce klimaxového společenstva



Podoba klimaxu závisí primárně na makroklimatu:
zonální klimatický klimax

Převažuje-li vliv disturbancí (člověkem řízených) - **blokována sukcese**:
antropogenní azonální subklimax (disklimax)

