



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ekologické faktory rozšíření rostlin a živočichů

Tento studijní materiál vznikl v rámci projektu OP VK Inovace výuky geografických studijních oborů (CZ.1.07/2.2.00/15.0222)
Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Ekologické faktory rozšíření organismů

- Ekologie

- Ernst Haeckel (1866):

- Věda o vzájemných vztazích organismů k jejich anorganickému a organickému prostředí, zvláště o jejich přátelských a nepřátelských vztazích k těm rostlinám a živočichům, s nimiž přicházejí do styku.*

- Hierarchie

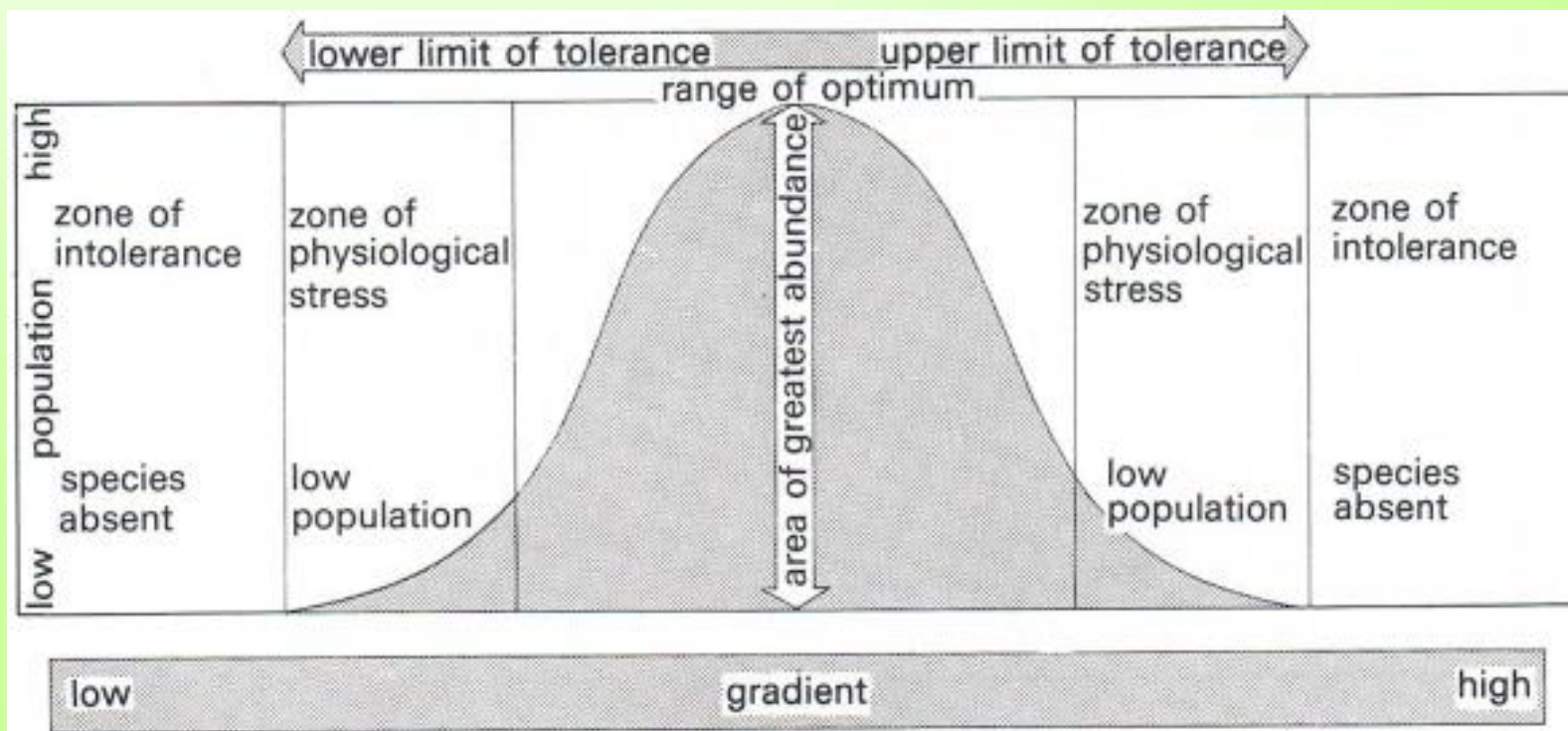
- Jedinec = autekologie
 - Populace = demekologie
 - Společenstvo = synekologie

Vlivy na rozšíření živočichů faktory prostředí

- eliminují výskyt druhů v prostředích, působí na zeměpisné rozšíření druhů
- mají vliv na rozmnožování, úmrtnost a stěhování živočichů, působí na hustotu jejich populací
- podporují vznik různých adaptací
- **Abiotické** – geologie, klima (teplota, srážky), světlo, půdy, vodstvo, reliéf, čas
- **Biotické** - vztahy mezi organismy navzájem (vnitrodruhové X mezidruhové)
- **Vliv člověka** – antropogenní faktor
- **Zdroje** - environmentální zdroje jsou živými organismy spotřebovávány v průběhu jejich života a reprodukce (potrava, prostor, samice..).

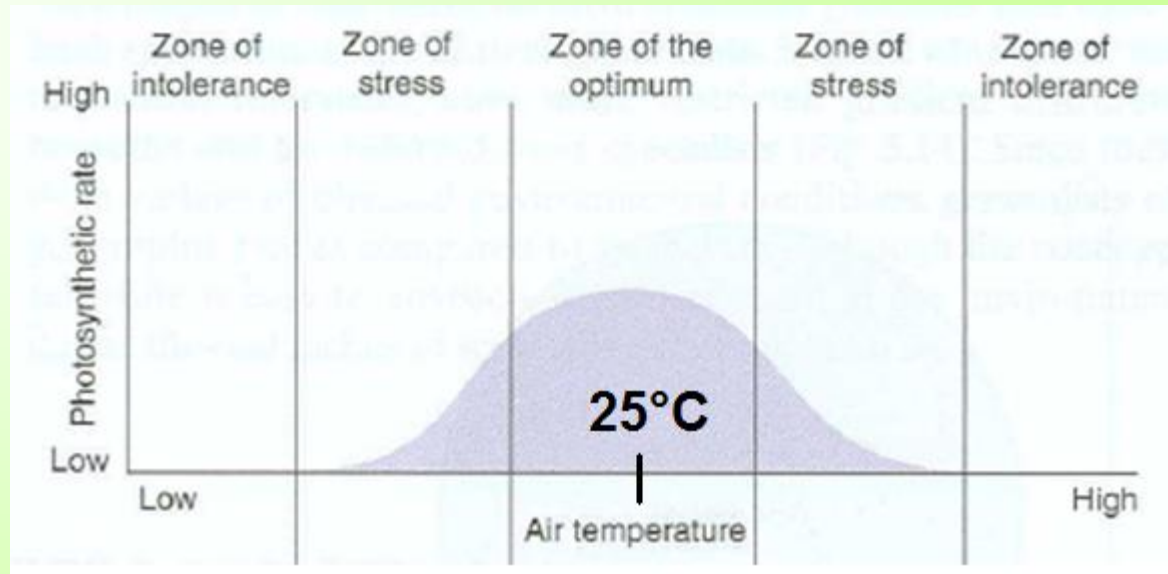
Ekologická valence

- Hesse (1924): *“Ekologická valence druhu je určena vzdáleností mezi minimem a maximem působení ekologického faktoru”.*
- **Stenovalentní X euryvalentní** druhy – vztah k faktorům

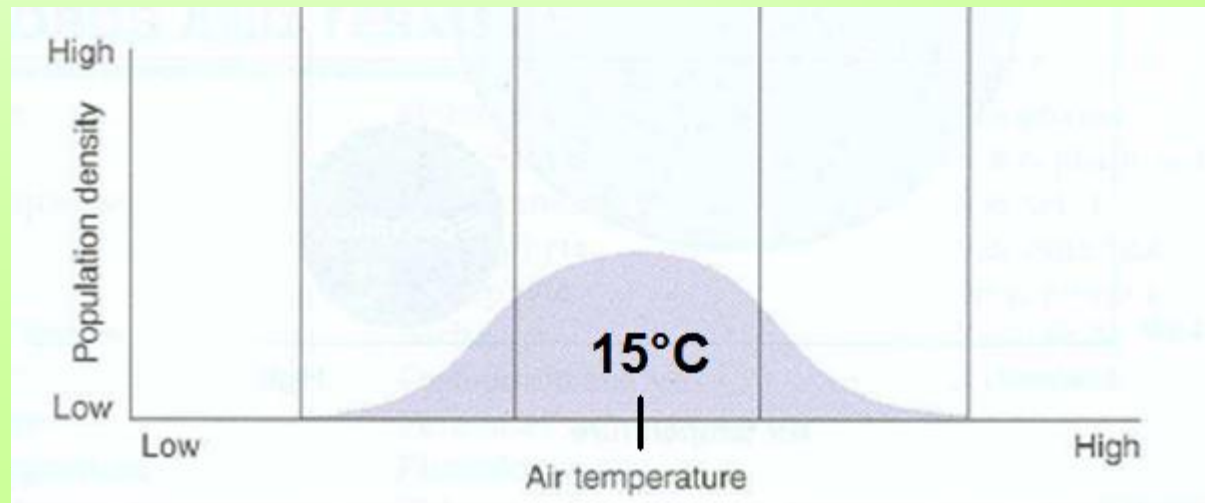


Interpretace ekologické valence organismu

Druh A



Druh B



Abiotické faktory

- Klimatické faktory a podmínky
 - Světlo
 - Teplo
 - Voda (terestrické X akvatické prostředí)
 - Vzduch a jevy v ovzduší (O_2 , CO_2 , vítr...)
- Edafické faktory
- Vlivy reliéfu = ekologické podmínky – působí nepřímo, zprostředkovaně

Sluneční radiace

- Množství energie dopadající na povrch se mění v závislosti na:
 - postavení slunce a zeměpisná šířka (radiační pásy Země)
 - expozice a sklon ozařované plochy (u nás nejvíce energie na j., jz. a jv. svazích o sklonu 25-30°)
 - » východní svahy - ztráta energie při výparu ranní rosy
 - zaclonění horizontem
 - oblačnost. (v horách je odpoledne více oblačnosti a proto jsou západní svahy chladnější)

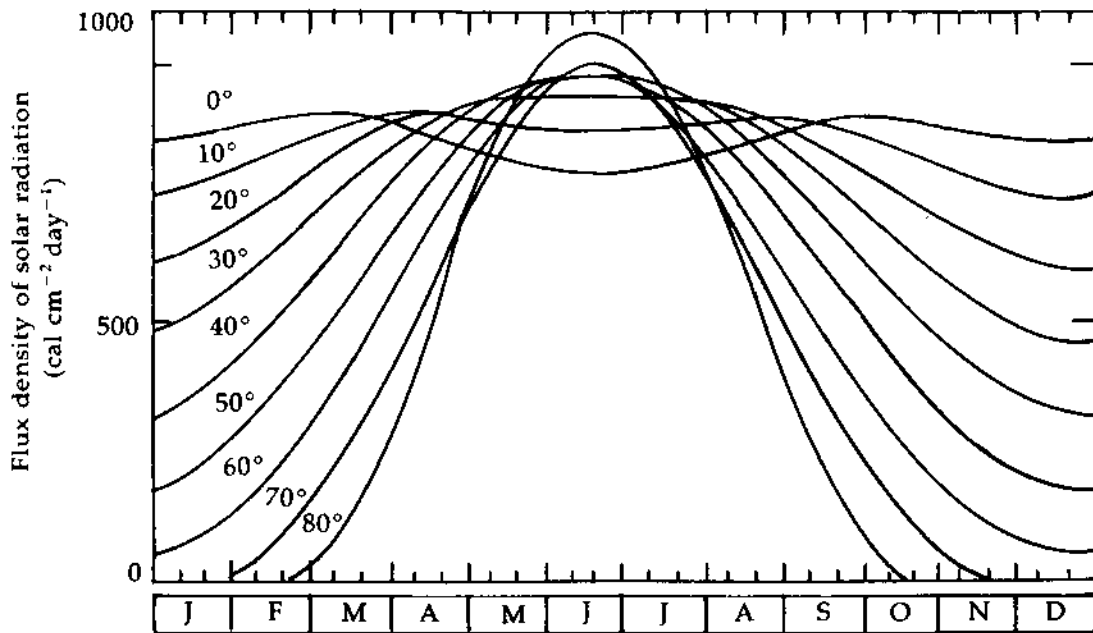


Figure 14-8 Daily total of the undepleted solar radiation on a horizontal surface as a function of latitude and time of day. From H. E. Landsberg et al. 1966. *World Maps of Climatology*. By permission of Springer-Verlag.

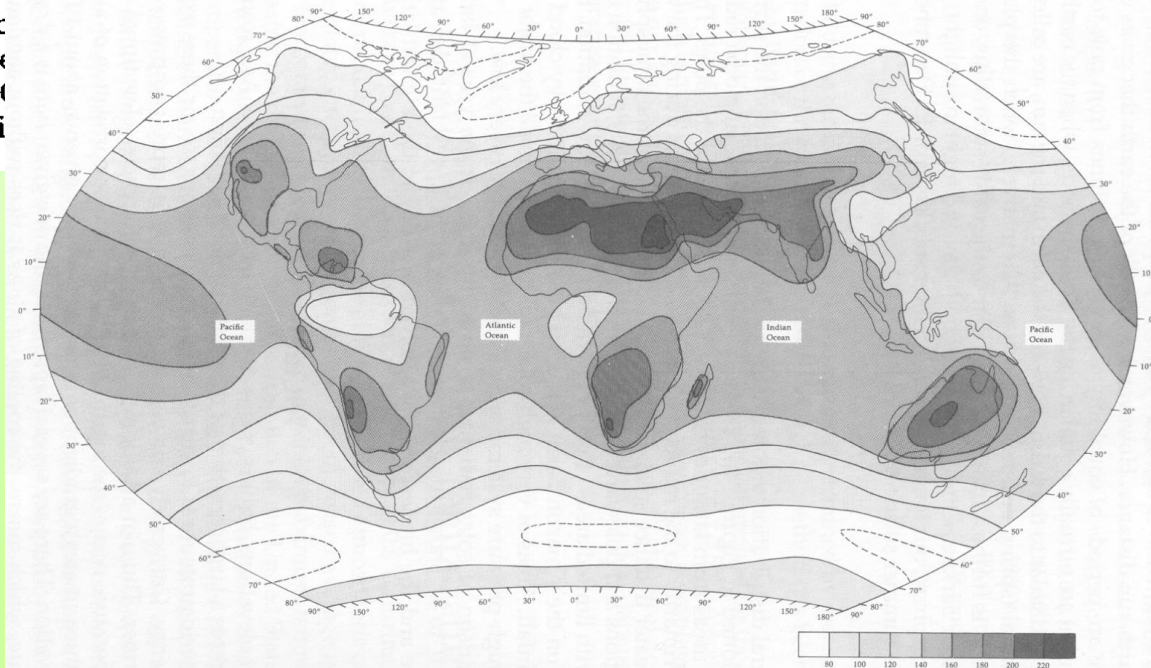


Figure 14-7 World map showing the distribution of solar radiation over the earth's surface in kcal cm⁻¹ yr⁻¹. From H. E. Landsberg et al. 1966. *World Maps of Climatology*. By permission of Springer-Verlag.

Vliv světla na rostliny

Vliv světla na rostliny

- Preference ke světlu/stínu
- Časová nika – jarní efeméry
- Fotosyntetické strategie rostlin
- Kvetení, opad listů...
- Pohyby - fototaxe, fotoxineze

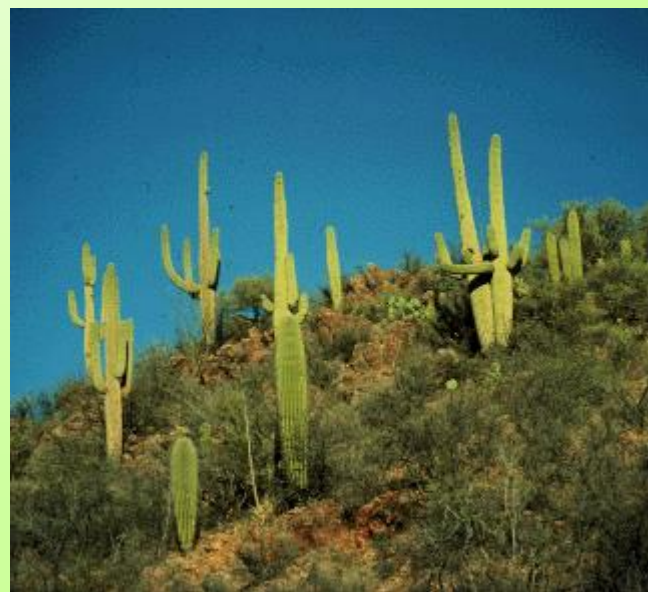
Světlo



- Vztah rostlin ke světlu:
 1. Heliofyty
 2. Heliosciofyty
 3. Sciofyty
- Vliv světla na lesní společenstva rostlin
 - Nepravidelný průnik slunečního záření vegetací
 - sluneční skvrny v lese
 - Sezónní změny v průniku záření
 - ovlivňují fenologii („fázovitost“) podrostu v lese
 - V opadavém lese se vytváří jarní aspekt světlomilných bylin („**časová nika**“) a letní aspekt druhů tolerujících nebo vyžadujících stín

Světlo

- Vliv na fotosyntézu
 - Různé fotosyntetické strategie rostlin v různých částech světa
 - C3 rostliny – **rostliny mírného pásu** (CO_2 je zabudován do 3-uhlíkatých sloučenin, fotorespirace – dýchání na světle)
 - C4 rostliny - **většinou tropické trávy, rostliny slanomilné nebo např. ruderální rostliny prašných stanovišť** („ucpané“ průduchy), vysoké tepelné optimum fotosyntézy, efektivnější získávání a recyklace CO_2 , dokáží využít vysokou intenzitu záření pro produkci a využívat i nízké koncentrace CO_2 , CO_2 je zabudováván do 4-uhlíkatých sloučenin). **Předpokládá se jejich větší rozšíření při globálním oteplování**
 - CAM rostliny – **suché pouštní oblasti**, otevírají průduchy v noci kvůli ztrátě vody, mohou „přepínat“ na C3 režim



Vliv světla na živočichy

Vliv světla na živočichy

- Preference ke světlu/stínu/tmě
- Zbarvení živočichů – pigmentace
- Biologické rytmy – délka světla
 - Aktivita
 - Rozmnožování
 - Migrace
 - Sezónní dimorfismus
 - Klidové stavy
 - Línání, shromažďování tuku apod.
- Pohyby – fototaxe, fotokineze

Vztah ke světlu

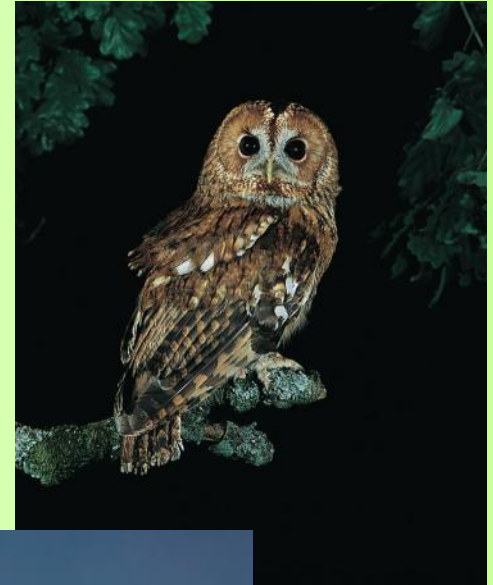
1. Heliofilní živočichové
2. Heliosciofilní živočichové
3. Sciofilní živočichové
4. Heliofóbní živočichové



- Zbarvení živočichů
 - Jedinci skokana hnědého (*Rana temporaria*) chovaní na tmavém podkladu měli v kůži o 60% více barviva než jedinci chovaní na světlém podkladu
 - Příklad morfologické adaptace

Biologické rytmy

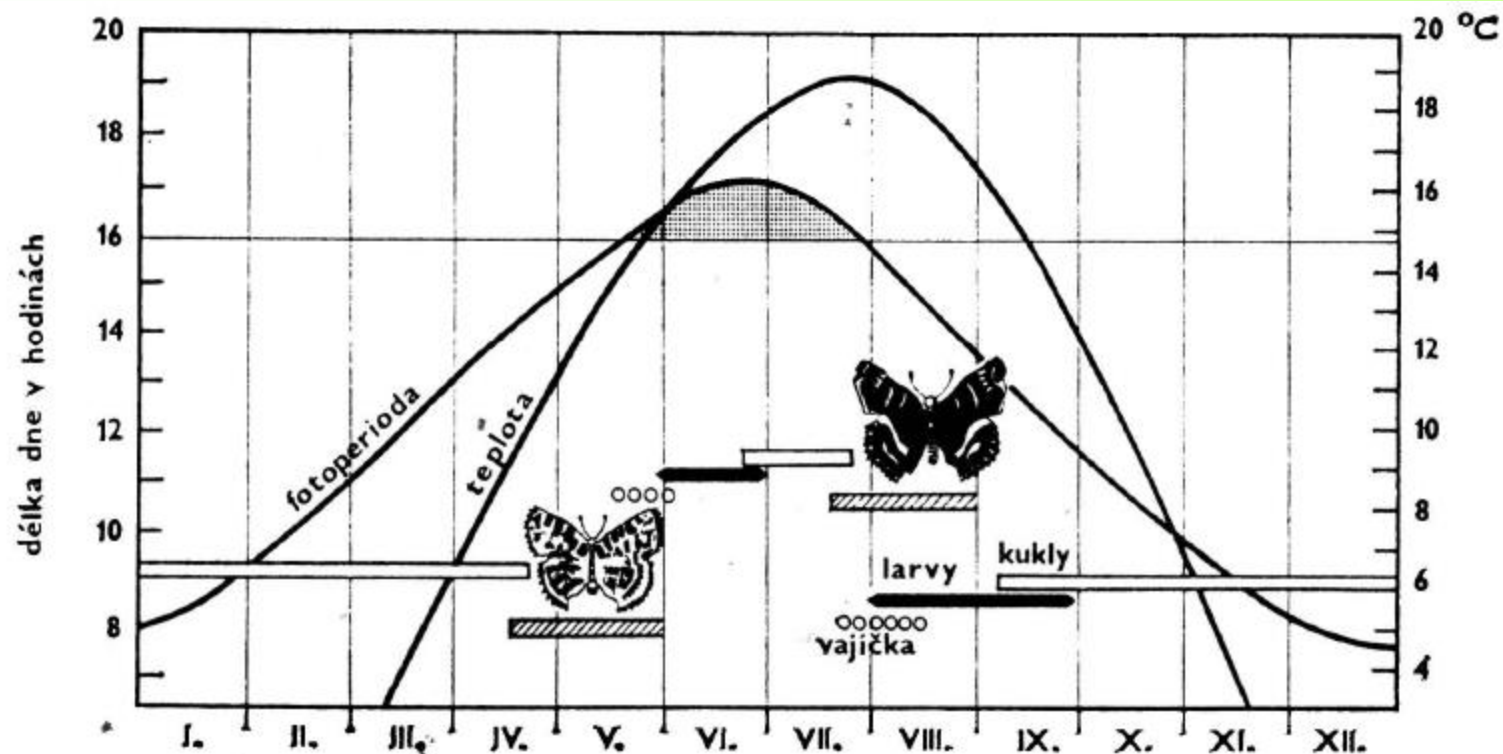
- Pravidelné oscilace životních projevů navozené fotoperiodou = fotoperiodismus
- Biologické rytmy dle délky periody
 - Ultradiánní
 - Cirkadiánní
- Ultradiánní rytmy
 - Především aktivita živočichů
 - Diurnální
 - Nokturnální
 - Krepukulární
 - Indiferentní



Cirkadiánní rytmy

- Změna fotoperiody aktivuje hormony, které vyvolávají různé reakce
 - Doba rozmnožování
 - Línání
 - Shromažďování tuku
 - Migrace
- Sezónní dimorfismus





(Losos a kol., 1984)

18. Sezónní dimorfismus babočky sítkované (*Araschnia levana*); jarní forma *levana* je červenožlutá s černými skvrnami, letní forma je černohnědá s bílými skvrnami; vytečkovaná ploška zdůrazňuje hodnoty fotoperiody nad 16 hodin, které mají význam pro vývoj letní formy (podle MÜLLERA, upraveno)

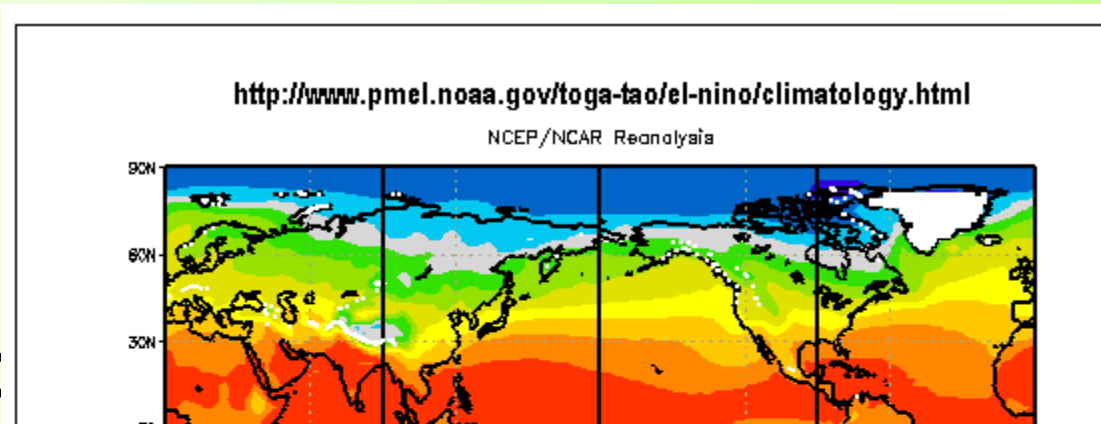
Vliv tepla na rostliny

Vliv tepla na rostliny

- Preference k teplu/chladu
- Kvetení, opad listů
- Adaptace na výpar vody – evapotranspirace
- Zonální a vertikální rozšíření rostlin

Teplo

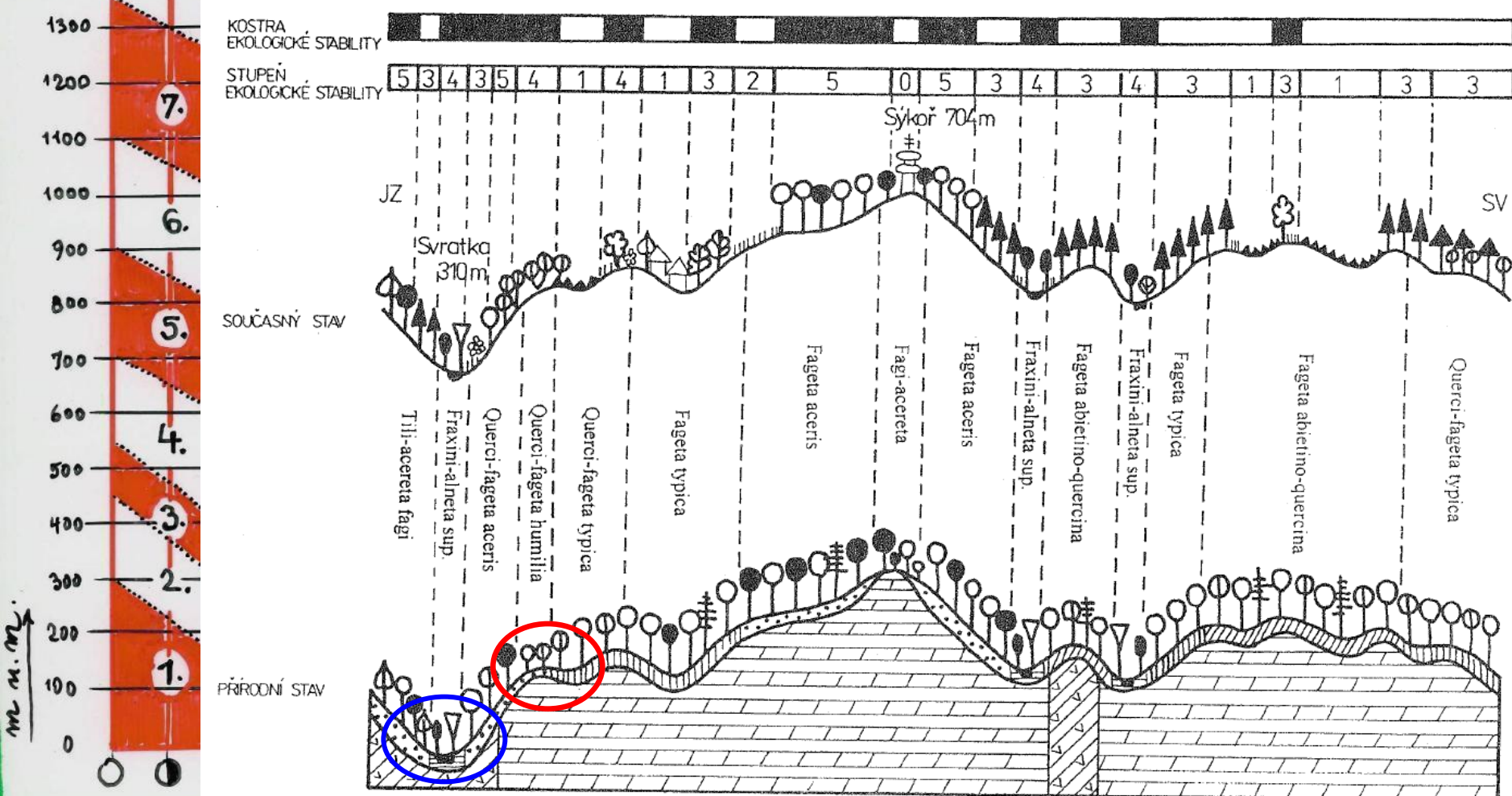
- Členění podle průměrných nároků na teplo:
 - Megatermy
 - Mezotermy
 - Mikrotermy
 - Hekistotermy



Reliéf a teplota



GEOBIOCENOLOGICKÝ PROFIL SVRATECKOU HORNATINOU



Vliv tepla na živočichy

Vliv tepla na živočichy

- Preference k teplotě
- Hibernace, estivace, nepravý zimní spánek
- Biogeografická pravidla
- Adaptace na teplo
- U poikilothermních
 - Aktivita
 - Rozmnožování

Teplo a živočichové

- Studenokrevní živočichové (poikilotermní, exotermní)
 - Poikilotermní ž. – nestálá tělesná teplota, nemají vlastní mechanismy udržování tělesné teploty
 - Exotermní ž. – teplota jejich těla je závislá na teplotě okolí
- Teplokrevní živočichové (homoiotermní, endotermní)
 - Homoiotermní – stálá tělesná teplota, mechanismy udržování stálé tělesné teploty
 - Endotermní – teplota těla nezávislá na okolí, vnitřní termoregulace
 - Pouze savci a ptáci

Vliv tepla na živoč

- Hibernace

- životní funkce jsou sníženy na minimum, tělesná teplota snížena



- Estivace

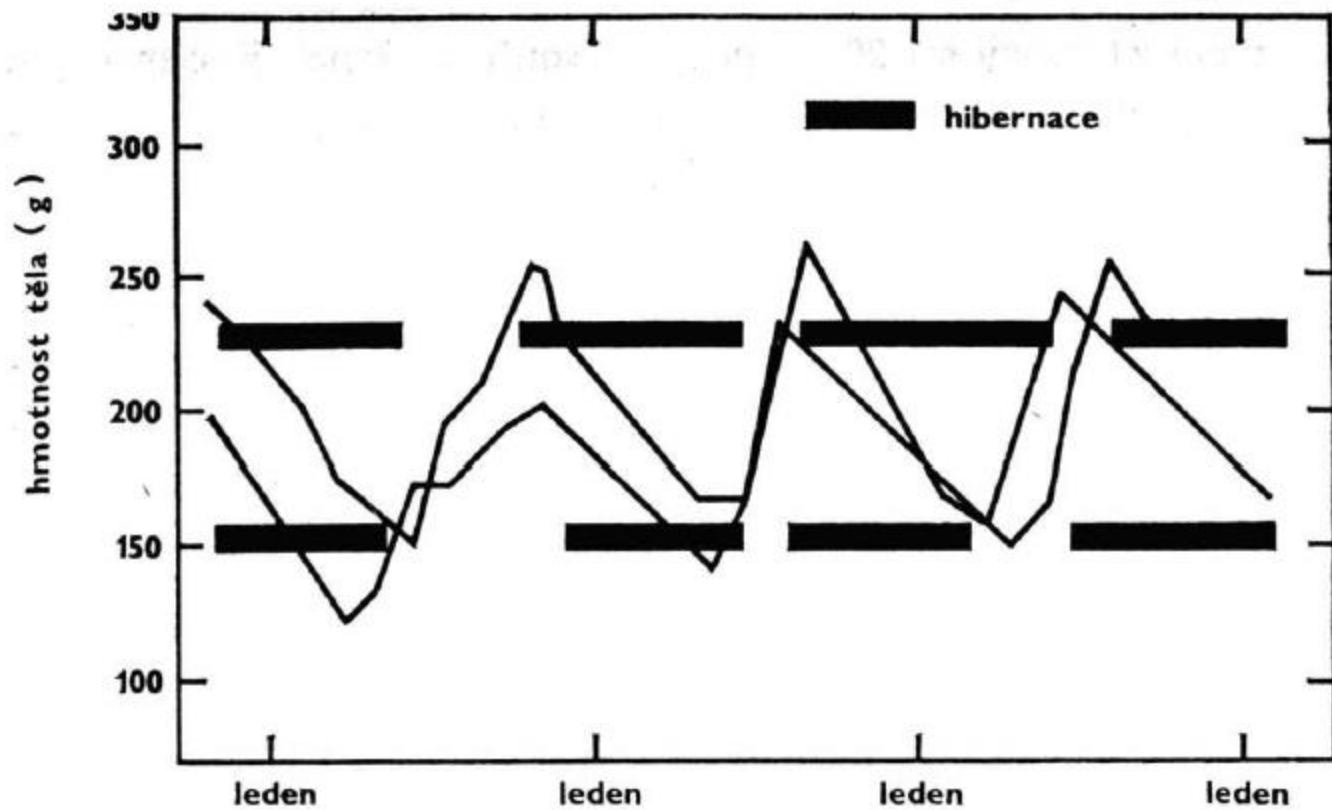
- upadají do ní živočichové vlivem vysoké teploty a sucha



- Nepravý zimní spánek

- nesnižují tělesnou teplotu





Změny hmotnosti těla sýslů během hibernace, chovaných v konstantní teplotě (podle PEN-GELEYHO a ASMUNDSONA) (Losos a kol., 1984)

Biogeografická pravidla

- **Bergmanovo** - živočichové v chladnějším oblastech jsou větší a hmotnější než příbuzné druhy v teplejších oblastech
- **Allenovo** - v chladnějším oblastech mají živočichové kratší uši, zobáky, ocasy a končetiny
- **Glogerovo** - v teplejších a vlhčích oblastech jsou někteří teplokrevní živočichové tmavší než příbuzné formy
- **Jordanovo** – menší a početnější obratle ryb z chladnějších oblastí

Bergmanovo biogeografické pravidlo



Samec 400–700 kg, samice 300–400 kg
Délka cca 2,5 m



Samec 110 – 150 kg, samice 65 – 90 kg.
Délka jeho těla se pohybuje mezi 140 až 180 cm.



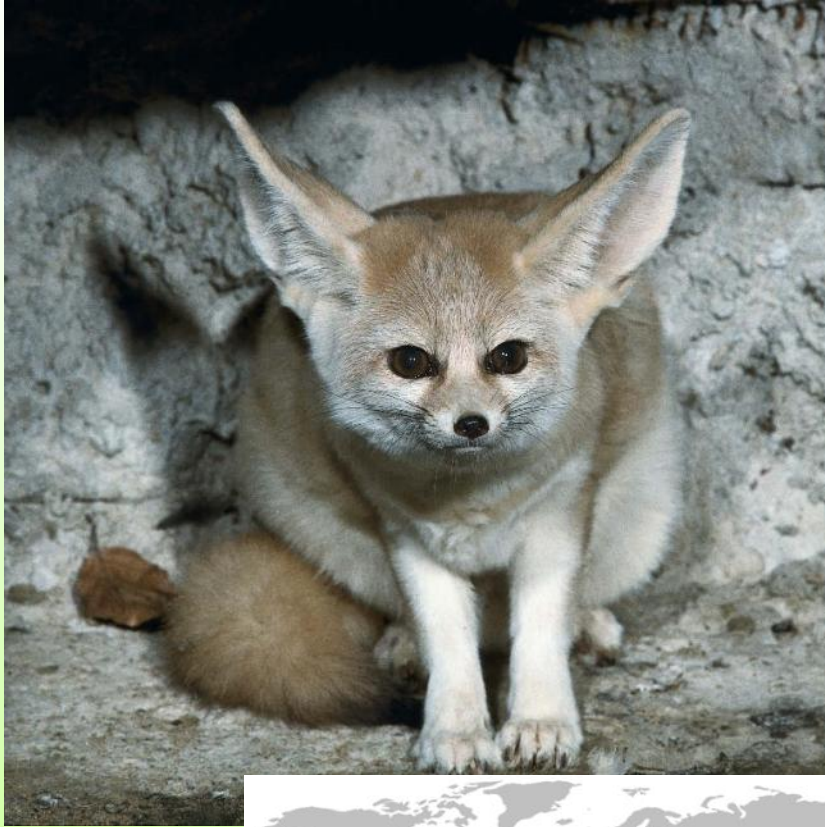
Panthera tigris altaica
hmotnost: 100 - 300 kg
délka těla: 200 - 280 cm



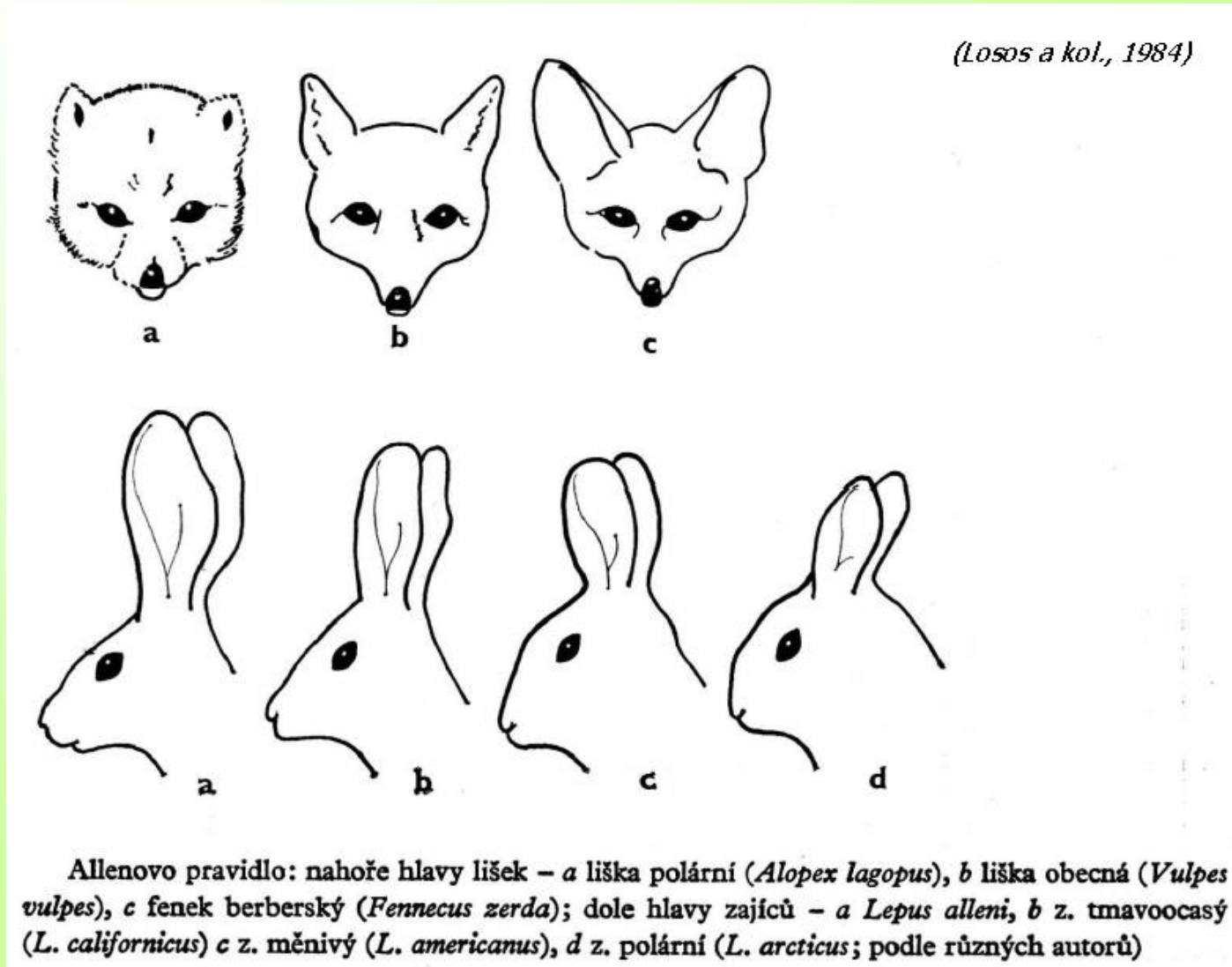
Panthera tigris sumatrae
hmotnost: 115-180 kg
délka těla: 140-180 cm



Allenovo biogeografické pravidlo



Allenovo biogeografické pravidlo



Glogerovo biogeografické pravidlo



Voda v terestrickém prostředí

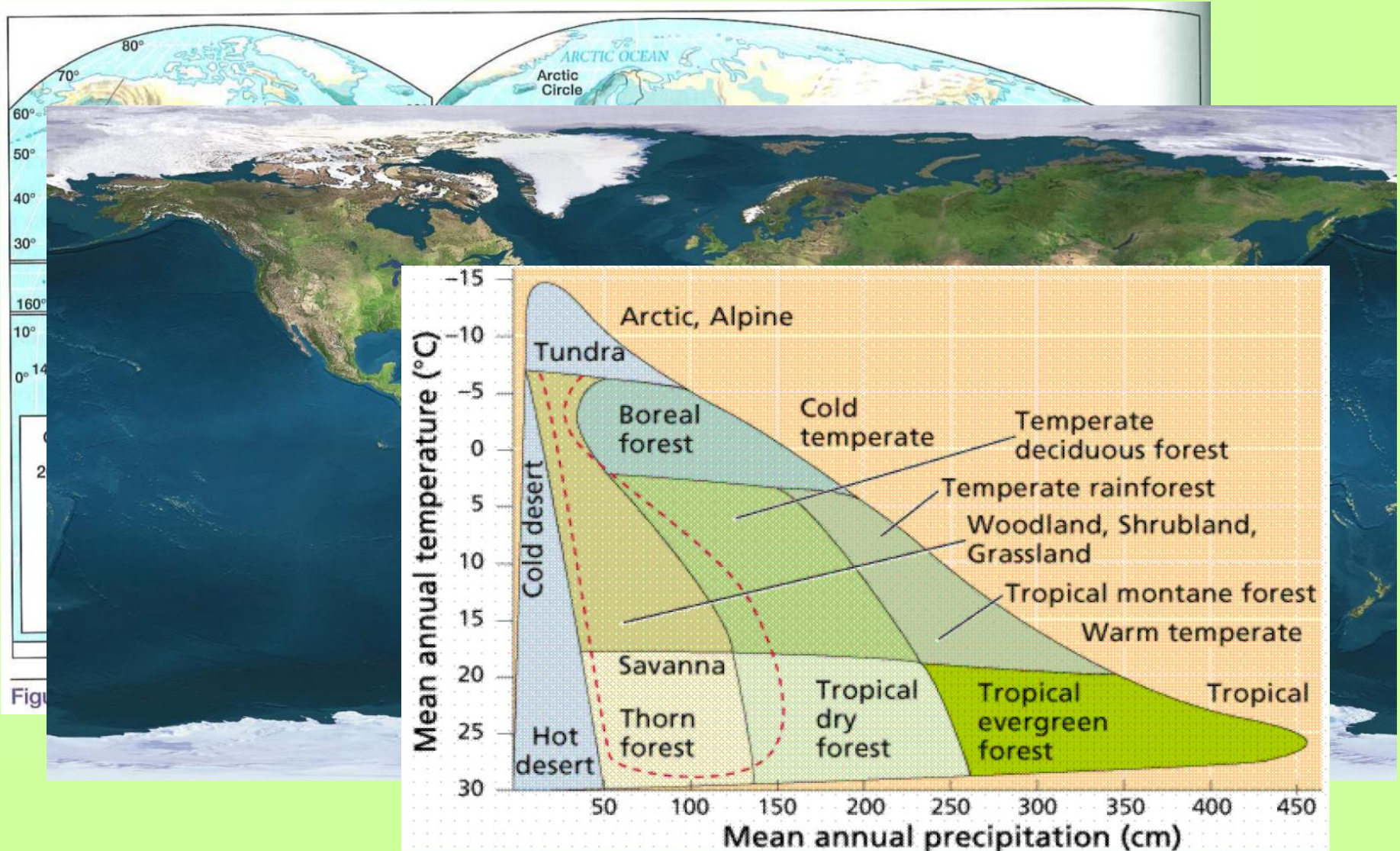
Vliv na rostliny

Voda v terestrickém prostředí

Vliv na rostliny

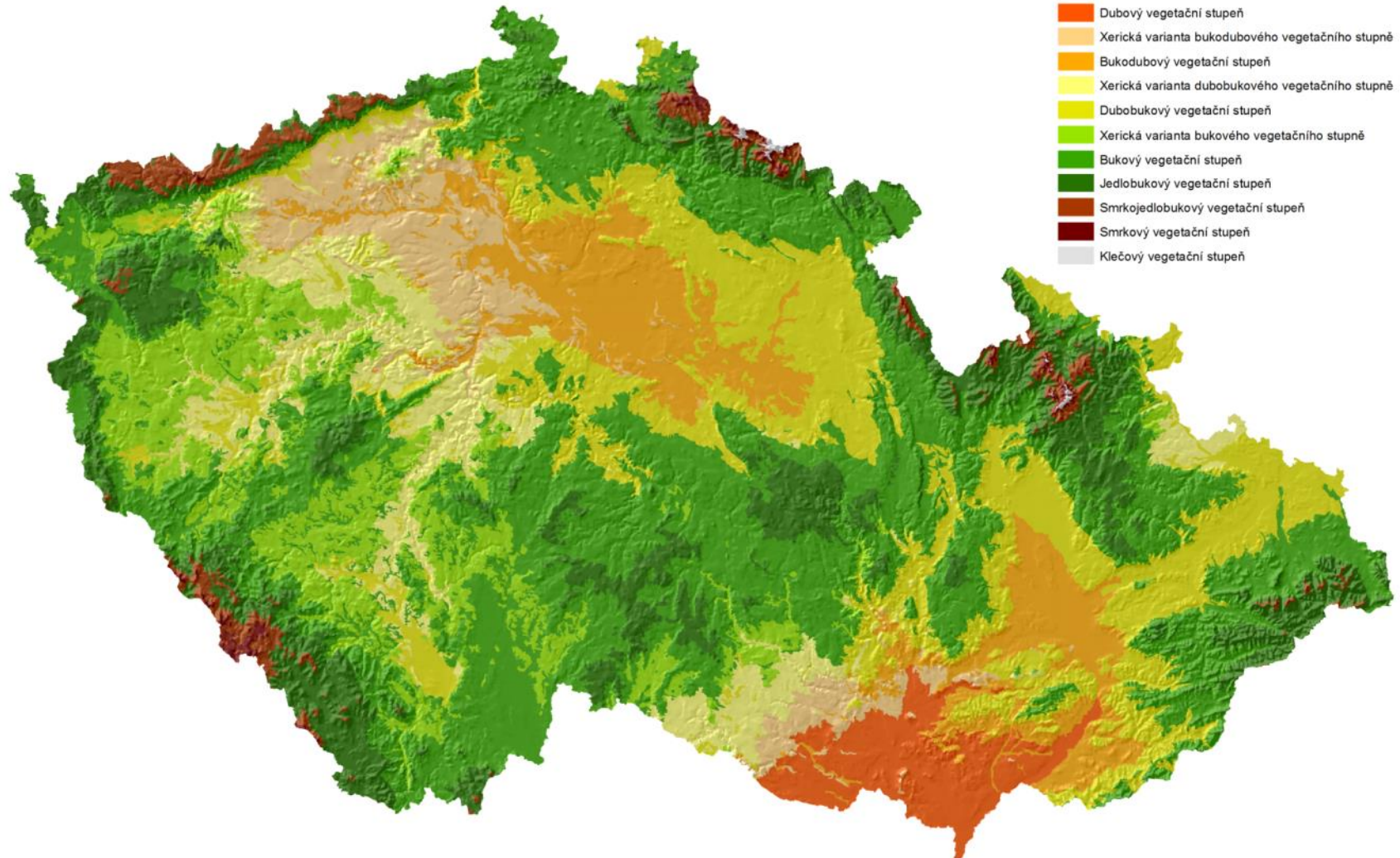
- Preference k množství vody
- Adaptace na ztráty vody
 - sklerofyty
- „transportní médium“ živin
- Zonální a vertikální rozšíření rostlin

Geobiomy



Orobiomy

Vegetační stupně České republiky (Culek 2002)



Voda v terestrickém prostředí

Vliv na živočichy

Voda v terestrickém prostředí

Vliv na živočichy

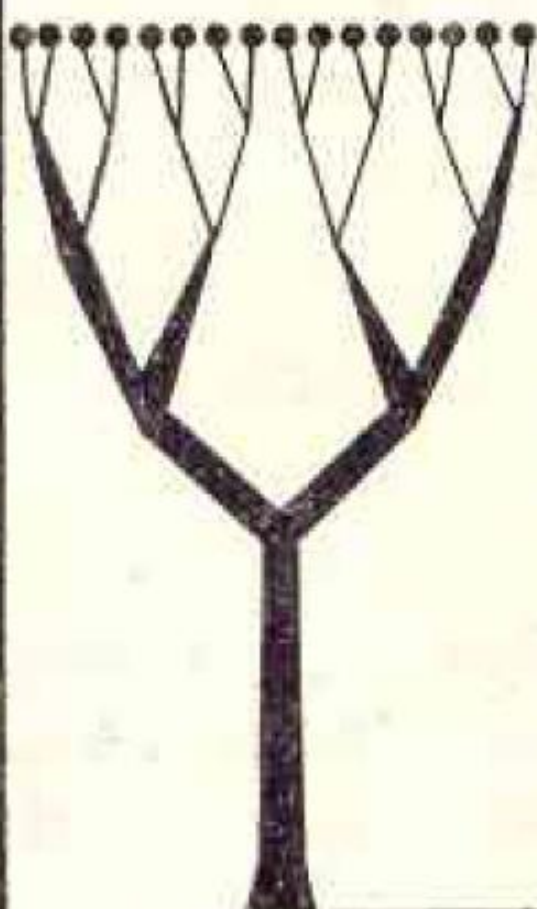
- Preference k množství vody
- Adaptace ke ztrátám vody
 - Morfologické
 - Tělní pokryv, potní žlázy
 - Fyziologické
 - Vylučování moči
 - Etologické
 - Doba aktivity



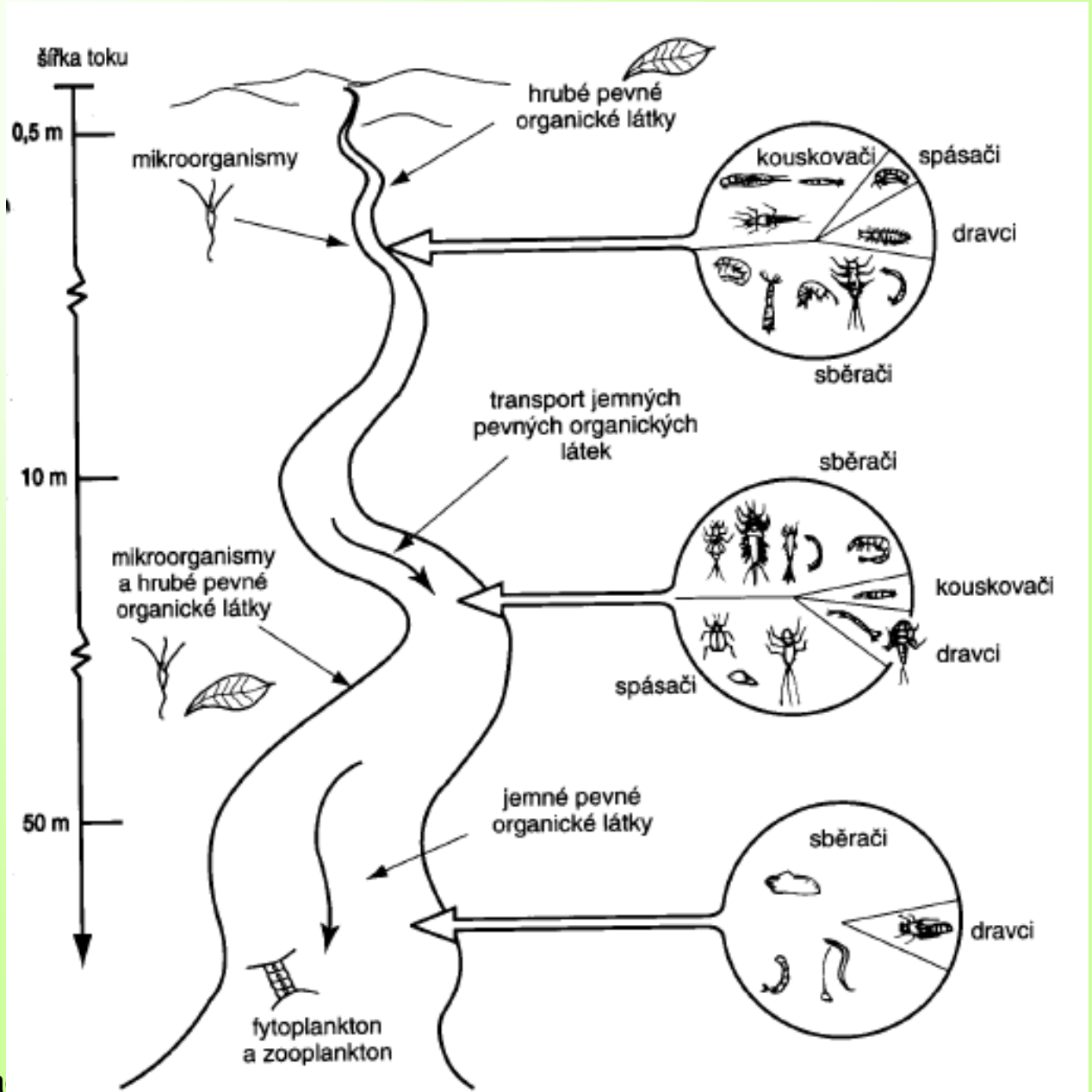
Vodní prostředí

- Teplota
- Hustota
- Salinita
- Dostupnost kyslíku a dalších látek
- pH
- Tlak
- Proudění
- Prosvětlení
- Povrchové napětí vody

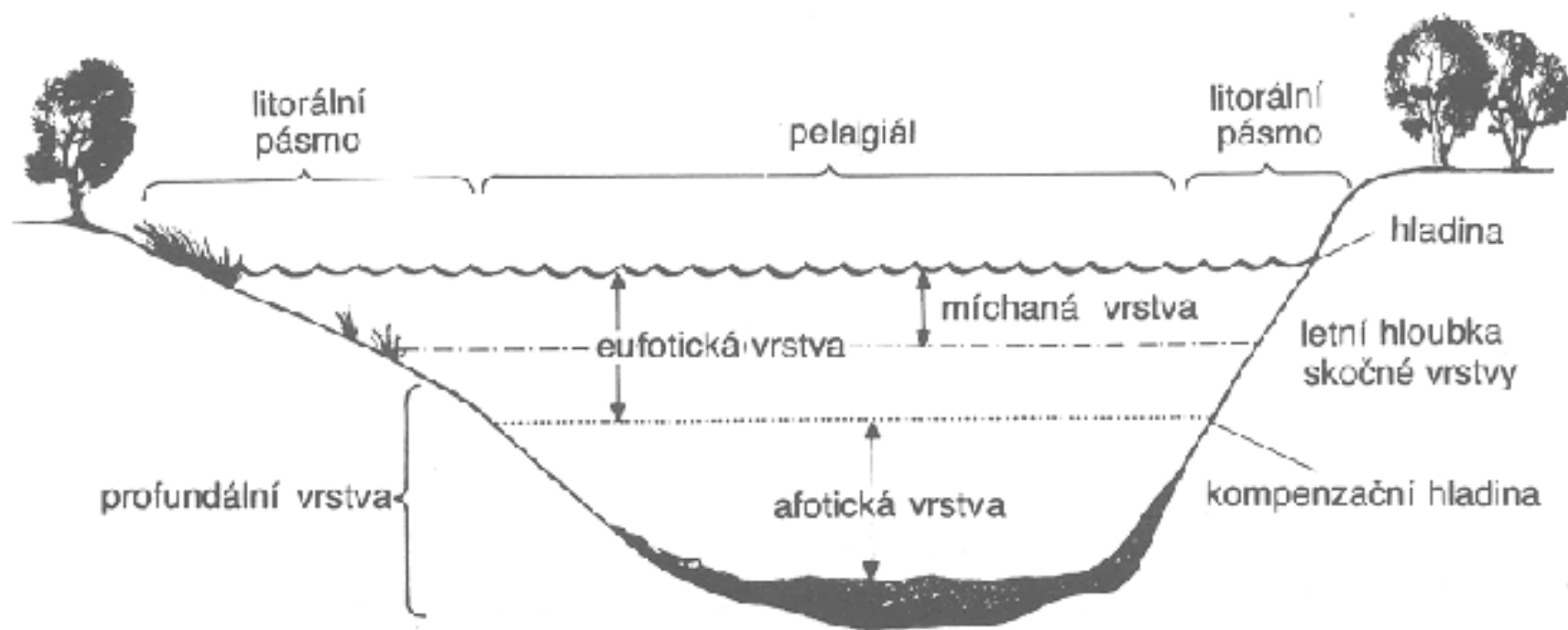
Členění tekoucích vod

Topografické členění			Ekologické členění		
	prameni- isté	pramen pram, stružka		krenal	eukrenal
					hypokrenal
	potok	horní lok	pásmo pstruhové horní pásmo pstruhové dolní	rhitral	epirhitral
					metarhitral
	řeka	střední tok	pásmo lipanové		hyperhitral
	velelok	dolní tok	pásmo parmové	potamal	epipotamal
	ústí toku	pásmo cejnové brakická zóna		metapotamal	
				hypopotamal	

Rozložení potravních skupin podle teorie říčního kontinua v podélném profilu toku (RCC - River Continuum Concept)



Ekologické členění stojatých vod



23. Schéma horizontálního a vertikálního členění vodní nádrže stratifikované teplotně a světelným klimatem. Diagram ilustruje členění mělké nádrže mírného klimatického pásma v době letní stagnace (podle Goldmana et Horneho, 1983)

Edafický faktor

Vliv na rostliny

Edafický faktor – vliv na rostliny

- Půda jako podklad
 - Preference k podkladu
 - Petrofyty, chasmofyty
 - Typ půdy
 - Psamofyty
- Preference k půdní reakci
 - Přístupnost živin
- Půdní mikroklima
- Ukotvení kořenů - opora

Edafický faktor

- pH půdy - jedním z nejvýznamnějších faktorů, které ovlivňují rozšíření rostlin
- Příčiny:
 - toxicita H^+ a OH^- iontů
 - toxicita Al (Fe, Mn) v kyselých půdách
 - změny v přístupnosti živin (P, Fe, Mn, NH_4^+ – nepřístupné ve vápnatých půdách; K, Ca, Mg, P, NO_3^- , S, Mo – špatně přístupné v kyselých půdách)

Vztah rostlin k půdní reakci

- Acidofyty



- Neutrofyty



- Bazifyty (kalcifyty)



Extrémní případy

- Halofyty
- Serpentinofyty



Edafický faktor

Vliv na živočichy

Edafický faktor – vliv na živočichy

- Půda jako podklad
 - Preference k podkladu
 - Petrofilní (petrikolní) živočichové
 - Typ půdy
 - Psamofilní živočichové
- Půdní reakce
- Půda jako habitat

Biotické faktory

- Vztahy mezi organismy navzájem
- Antropogenní faktor

• Neutralismus	0	0
• Kompetice	-	-
• Predace	-	+
• Parazitismus	-	+
• Mutualismus	+	+
• Komensálismus	0	+
• Amensálismus	0	-

Neutralismus

- Vztah dvou druhů je neutrální - vzájemná tolerance, při níž se populace neovlivňují



Kompetice

- **Vzájemná konkurence.**
 - vnitrodruhová kompetice



- mezidruhová kompetice (např. o potravu).
- Čím odlišnější jsou niky tím menší kompetice
- Typy:
 1. exploatační kompetice - kompetitoři se navzájem přímo nestřetnou, ale využívají ten samý zdroj
 2. interferenční kompetice - kompetitoři spolu bojují o zdroj

Exploatační kompetice



Interferenční kompetice



Snížení kompetice

- Rozrůznění nik až využívání jiného zdroje (speciálně adaptivní radiací – šatovníci (existence nenaplněných nik))

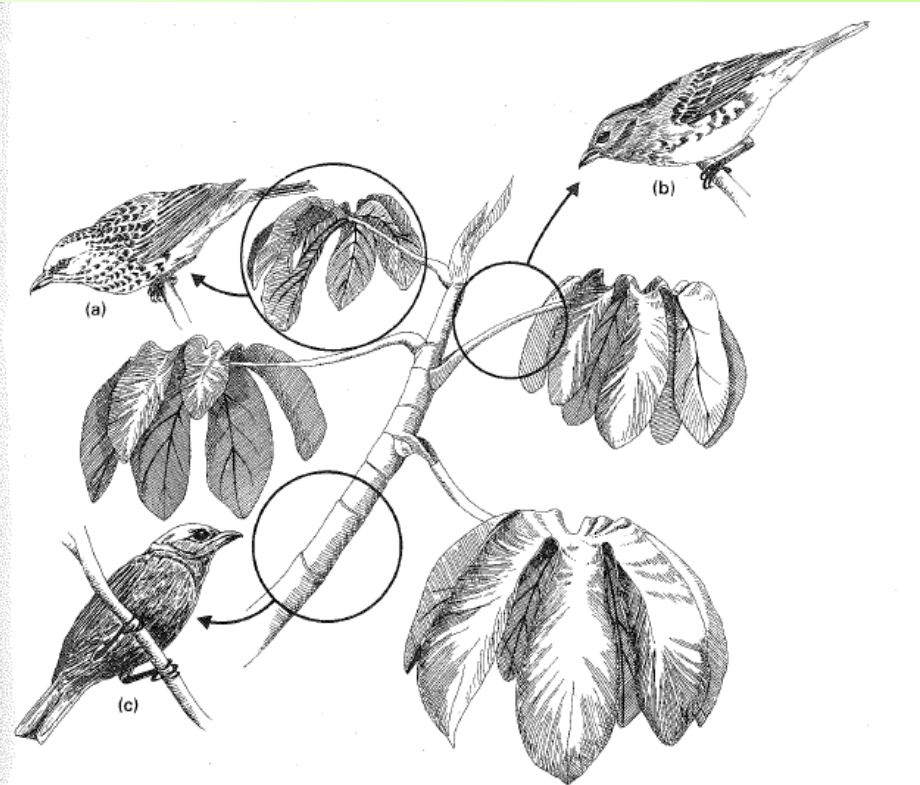
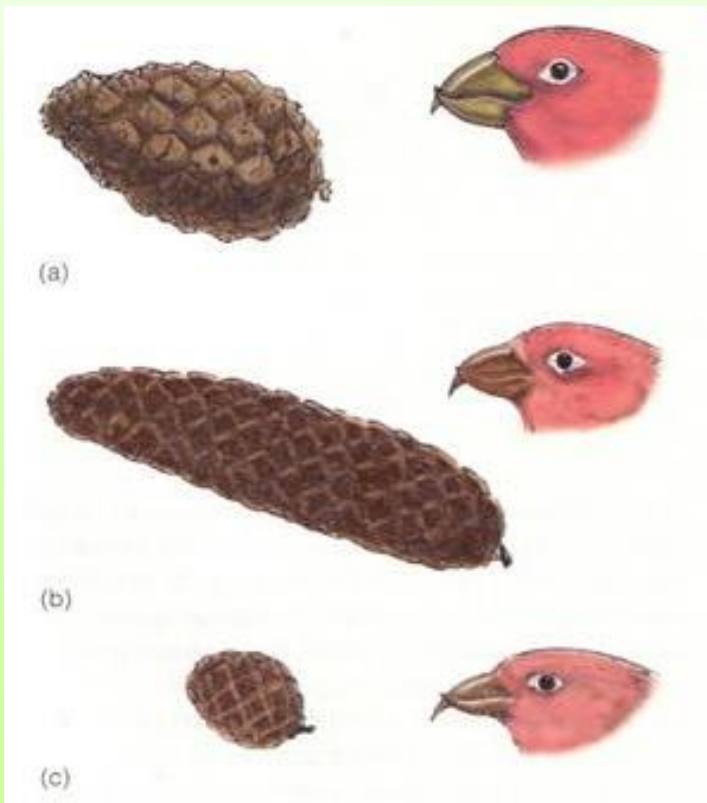


Fig. 3.26 Three species of tanager that coexist in the same forest on Trinidad. All feed on insects, but they exploit different microhabitats within the canopy and thus avoid direct competition. The speckled tanager (a) takes insects from the underside of leaves; the turquoise tanager (b) obtains its insects from fine twigs and leaf petioles; and the bay-headed tanager (c) preys upon insects on the main branches.

Snížení kompetice

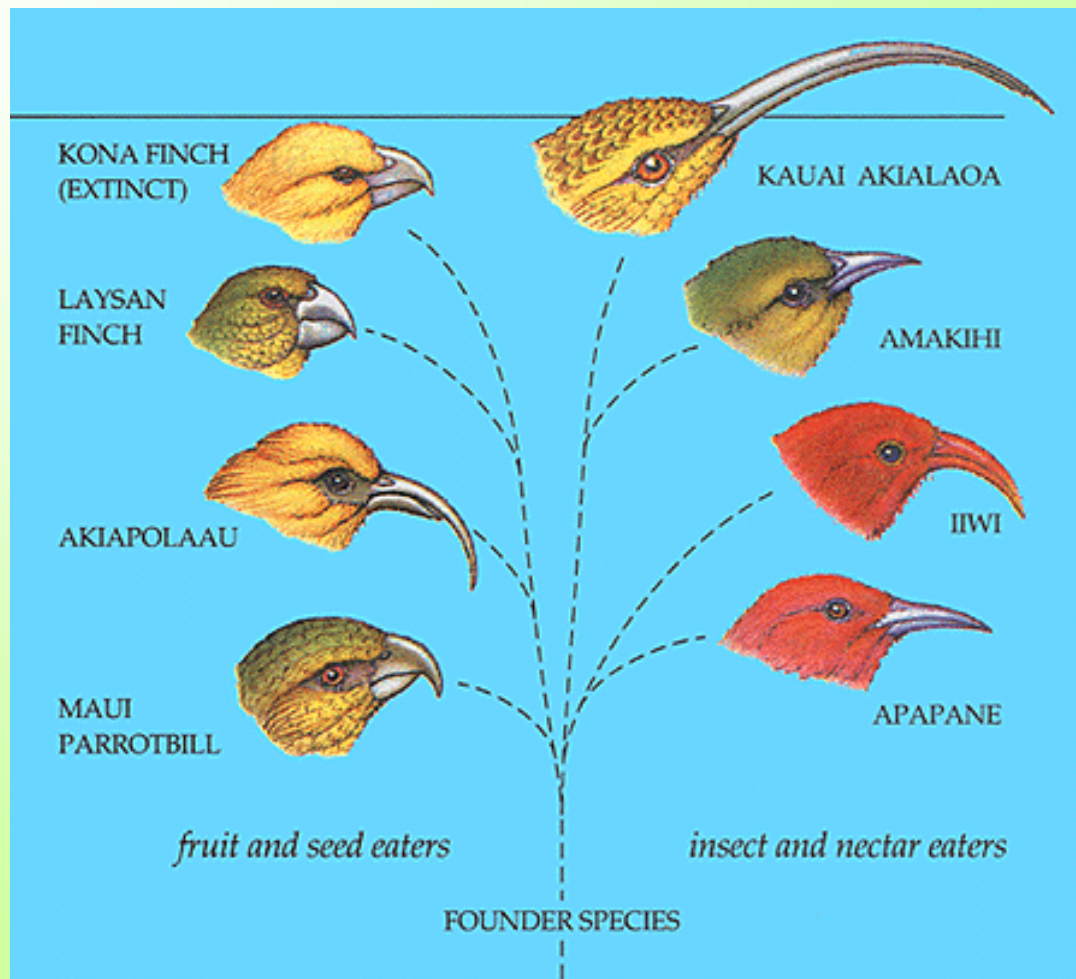


Figure 19.13 A few Hawaiian honeycreepers, an example of how a new arrival in species-poor habitats on an isolated archipelago can be the start of a flurry of allopatric speciation.

Predace

- je spotřebováván jeden organismu (**kořist**) organismem druhým (**predátorem**, **kořistníkem**) za účelem získávání potravy
- Kořist je živá!!!

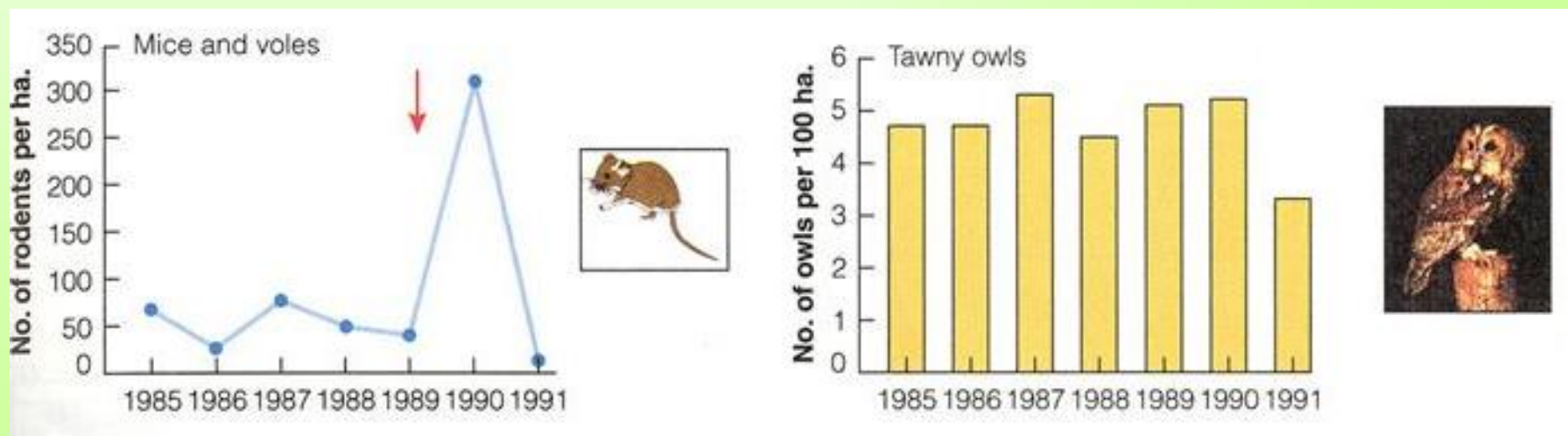


ch oborů, C



Predátoři generalisté

- využívají široký okruh potravních zdrojů (**polyfágové**) a mají anatomické i funkční adaptace k získávání mnoha druhů kořisti.



Predátoři specialisté

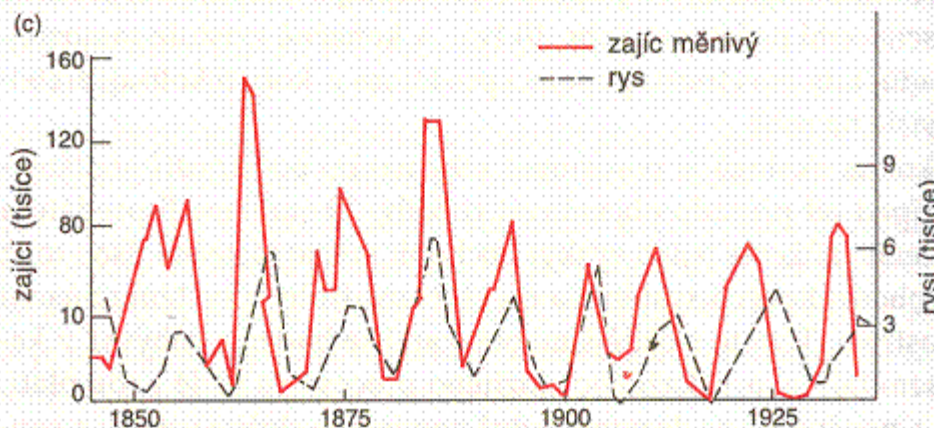
- predátoři specializovaní na jeden druh nebo úzkou skupinu druhů kořisti (**monofágové**)



Lepus americanus



Lynx canadensis



Obr.: Predátoři specialisté bývají spojeni úzkou vazbou s populacemi své kořisti. Na obr. je učebnicový příklad závislosti rysí populace na populaci zajíce měnivého. Početnost populace predátora kolísá současně s populací kořisti, v tomto případě pravidelně zhruba po deseti letech (podle Begona et al., 1997)

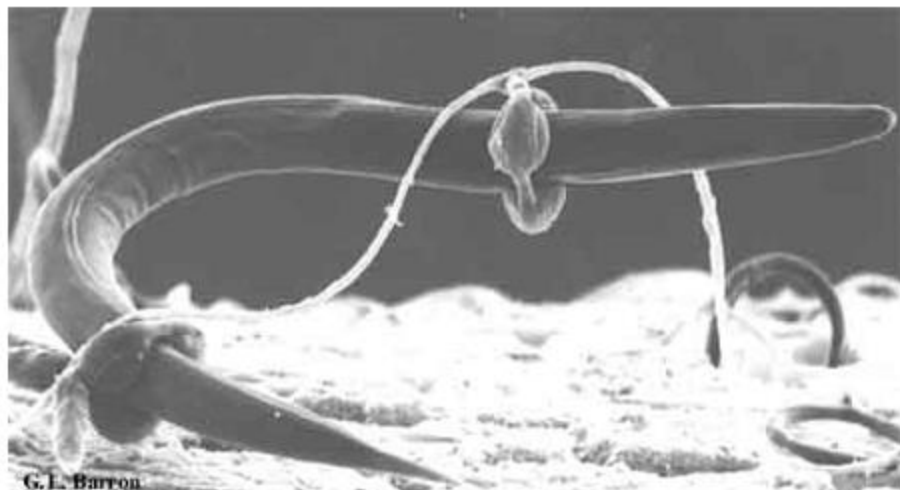
Dělení predátorů



1. Herbivorní
2. Karnivorní
3. Omnivorní

1. Praví predátoři - kořist zabijí víceméně ihned po útoku
2. Spásači - jednotlivé jedince nespotřebují celé a nezpůsobují jejich smrt
3. Parazitoidi - skupina hmyzu parazitující na jednom jedinci vybraného druhu kořisti. Larva predátora na konci svého ontogenetického vývoje infikovaného hostitele vždy usmrtí





G.L. Barron

Obr.: Houba *Arthrobotrys anchonia* s háďátkem chyceným do škrticích ok



G.L. Barron

Obr.: Houba *Arthrobotrys anchonia* - detail škrticího oka s koňstí



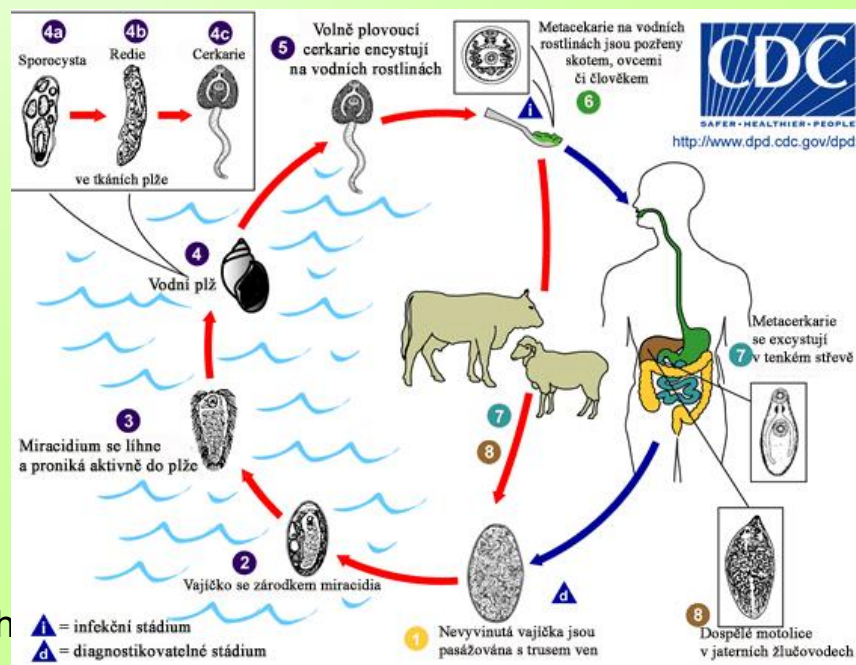
© Jan Ševčík
www.naturfoto.cz

Parazitismus

- Parazit je organismus získávající živiny z jednoho či více hostitelů, přičemž škodí, ale nezabíjí okamžitě.
- Charakteristická je těsná asociace s hostitelem

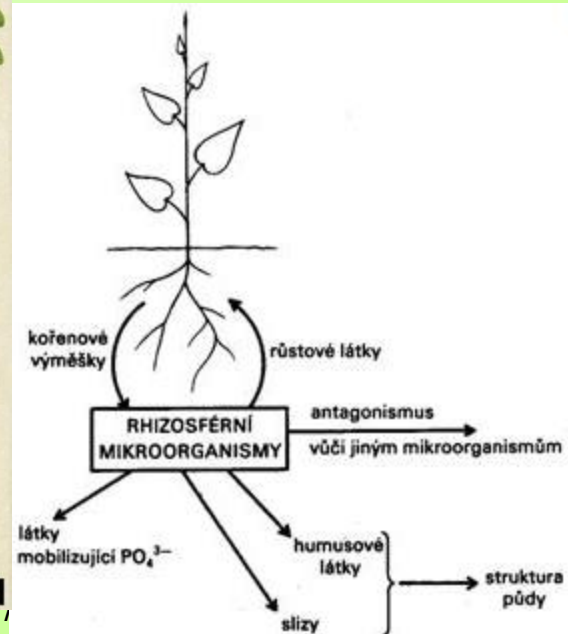
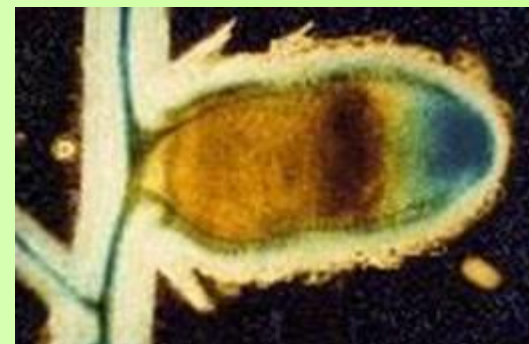
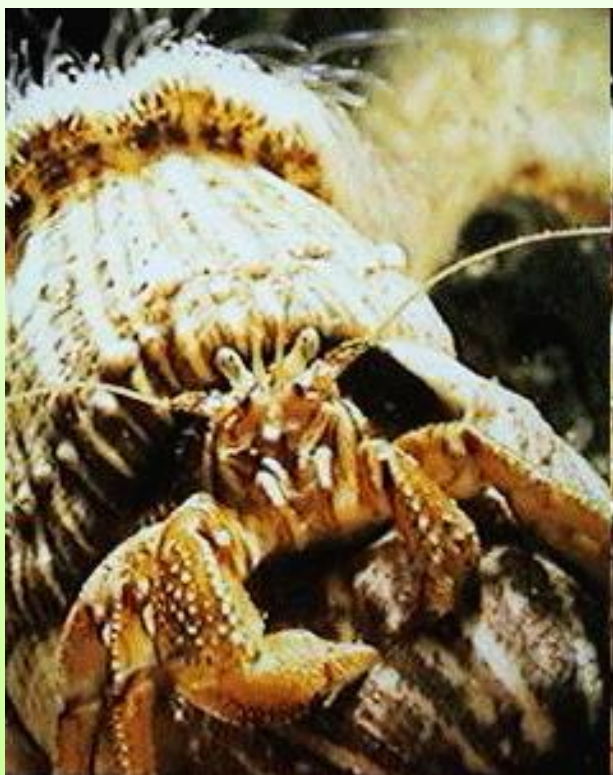
- Ektoparazité
- Endoparazité
- Fakultativní
- Obligátní

OPVK Inovace výuky geografických



Mutualismus

- Oboustranně prospěšná symbióza.



Fakultativní mutualismus

- druhy mají výhodu, když žijí spolu, ale mohou žít i samostatně



Obligátní mutualismus

- kdy druhy **musí** žít společně a vzájemně si prospívají



Komensálismus

- komensál má výhodu, když je přítomen využívaný druh, kterému ale neškodí

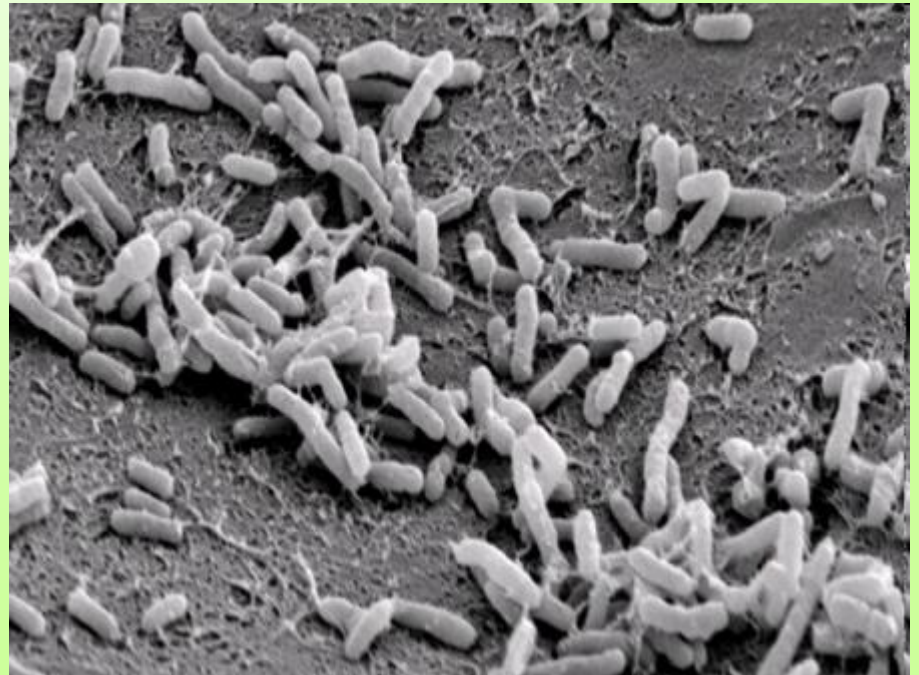
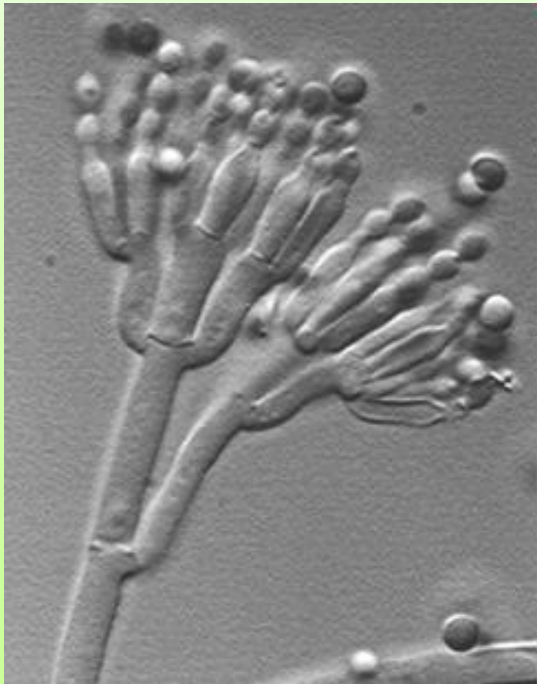


Dělení komensálismu podle stupně vázanosti

- **Parekie** – jeden druh hledá sousedství s jiným druhem
- **Epekie** – trvalé neparazitární sídlení na povrchu jiného druhu organismu
- **Entekie** – sídlení v tělní dutině hostitele
- **Synekie** – společný výskyt na stejných místech
- **Phoresie** – využití jiného druhu k přenosu

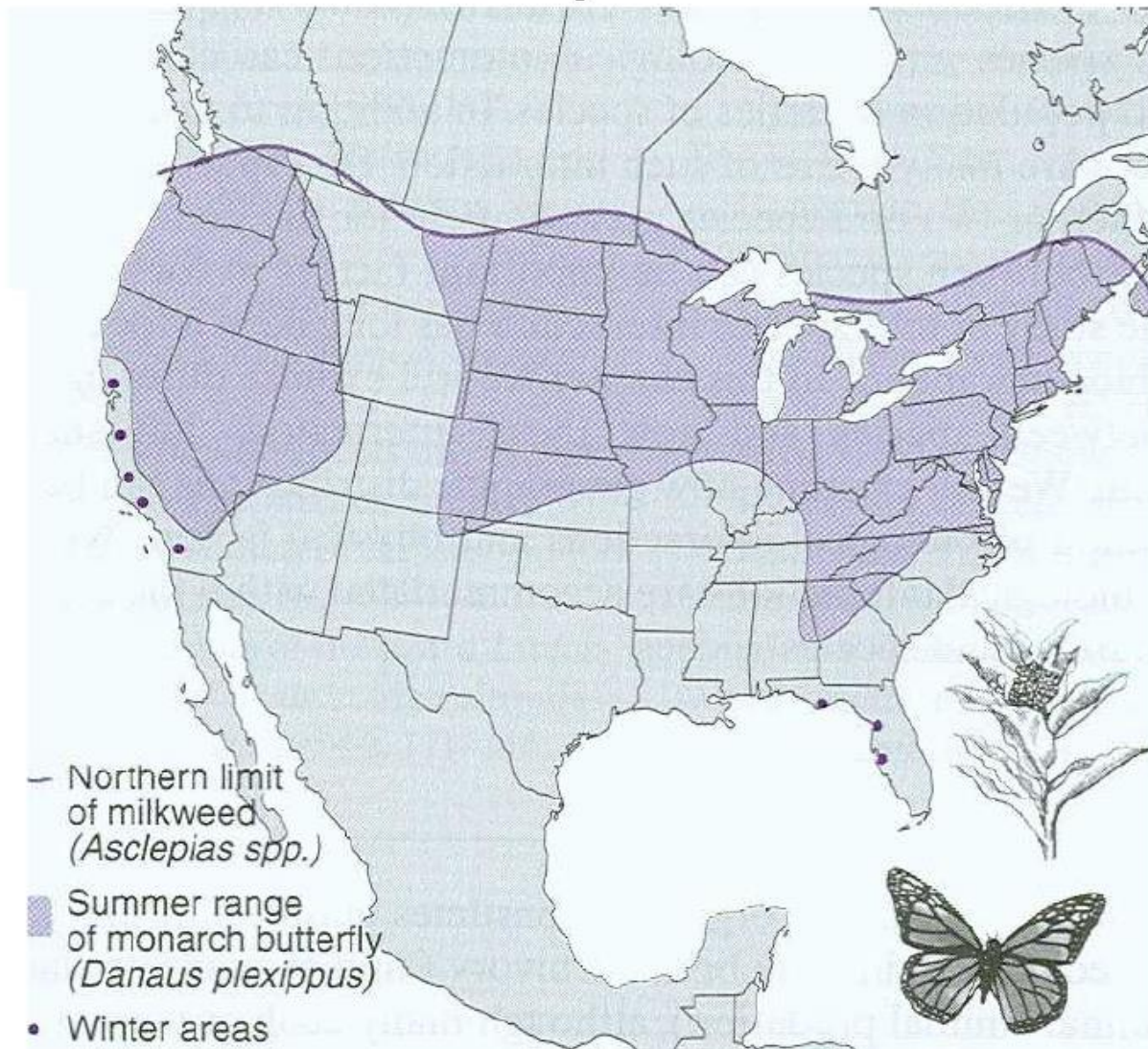
Amensálismus

- interakce dvou druhů, z nichž jeden (inhibitor) negativně působí na druhý druh (amensál) tím, že svými metabolity zpomaluje jeho růst, rozmnožování nebo působí letálně, ač sám není touto interakcí dotčen



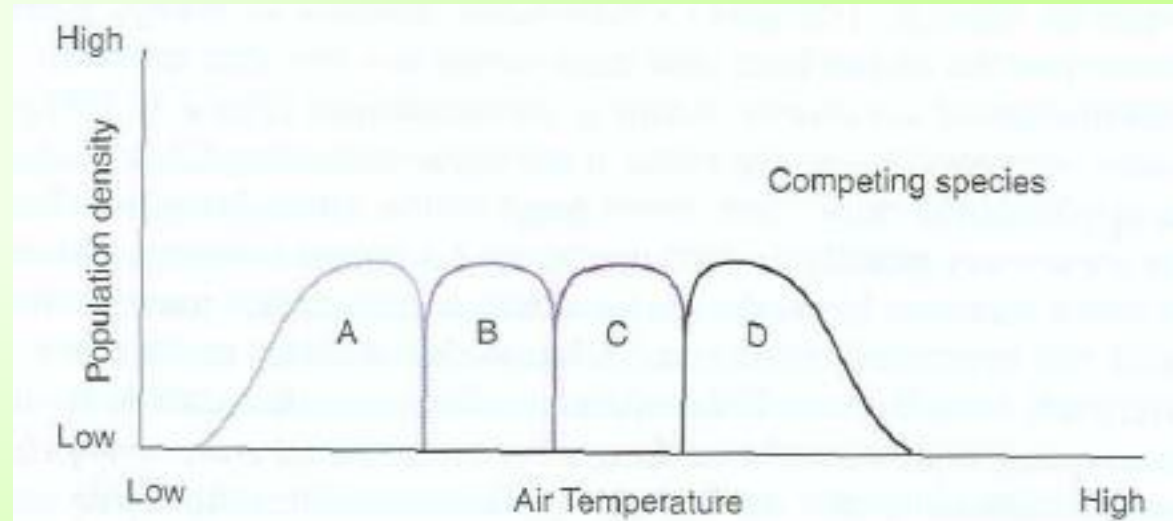
Přítomnost zdrojů

Potravní nabídka: motýli monarchové

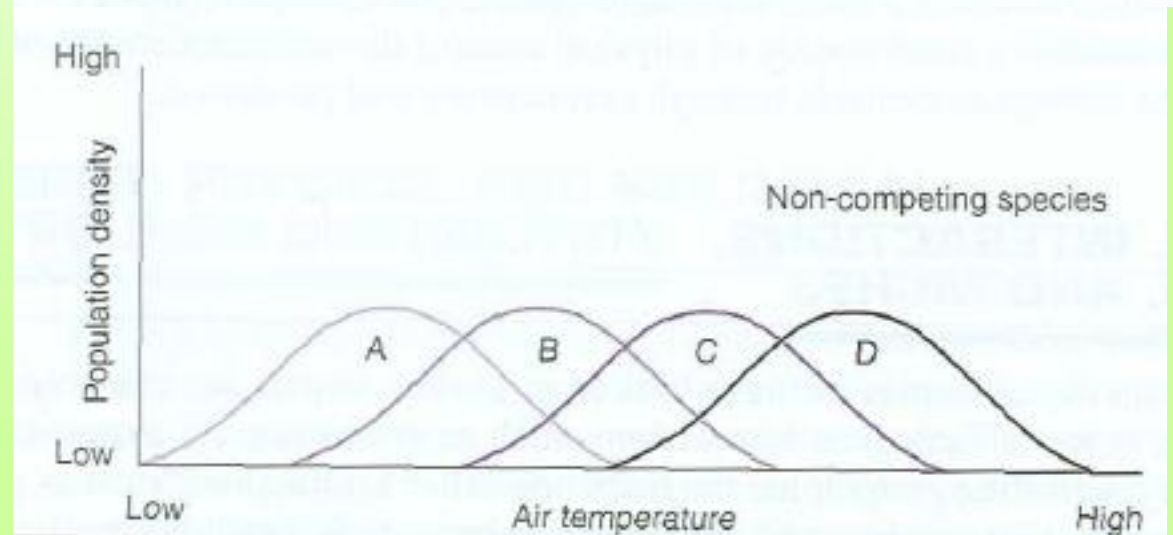


Interpretace ekologické valence organismu

Druh A a B vzájemně
v kompetičním vztahu

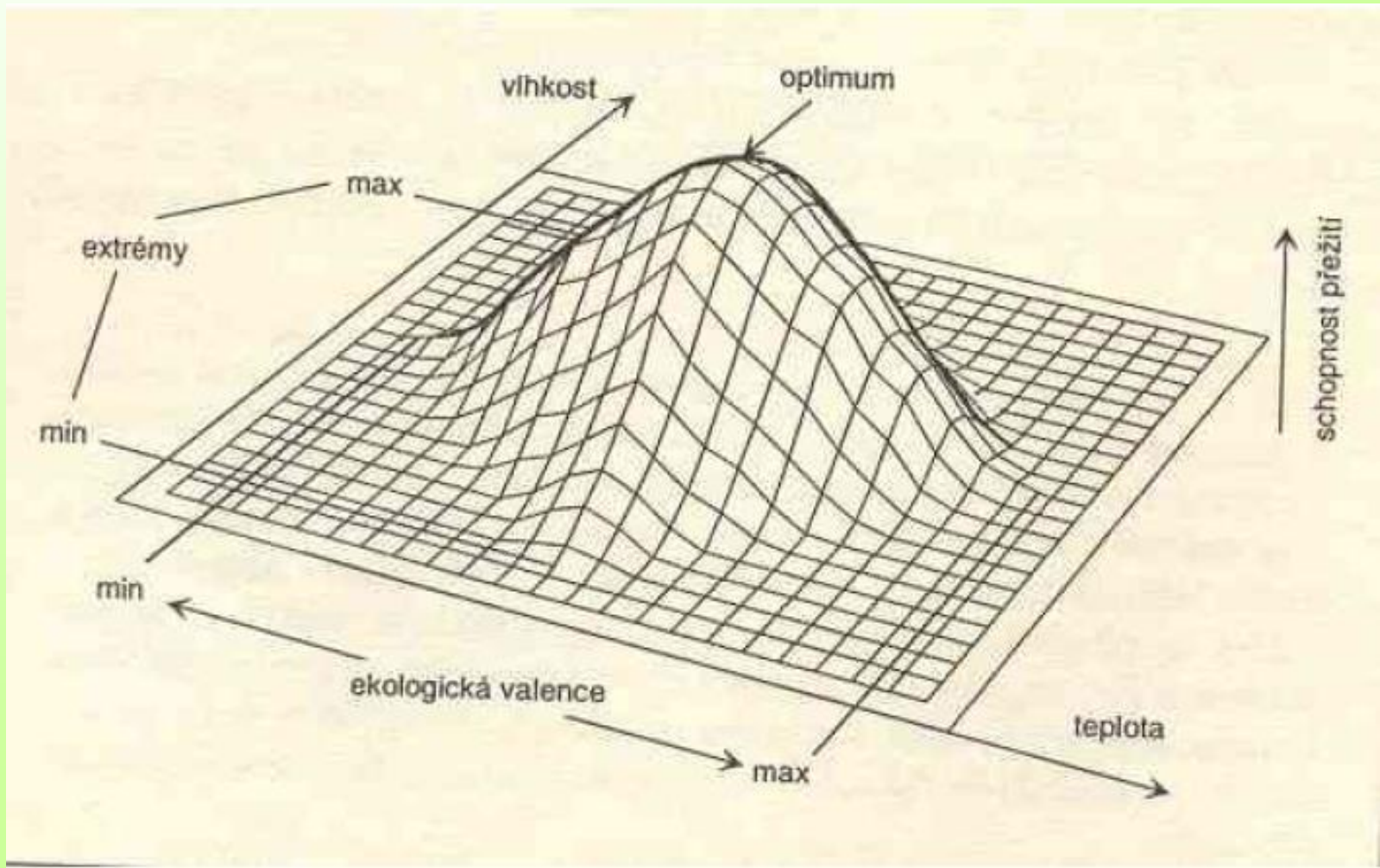


Druh A a B vzájemně
v neutrálním vztahu

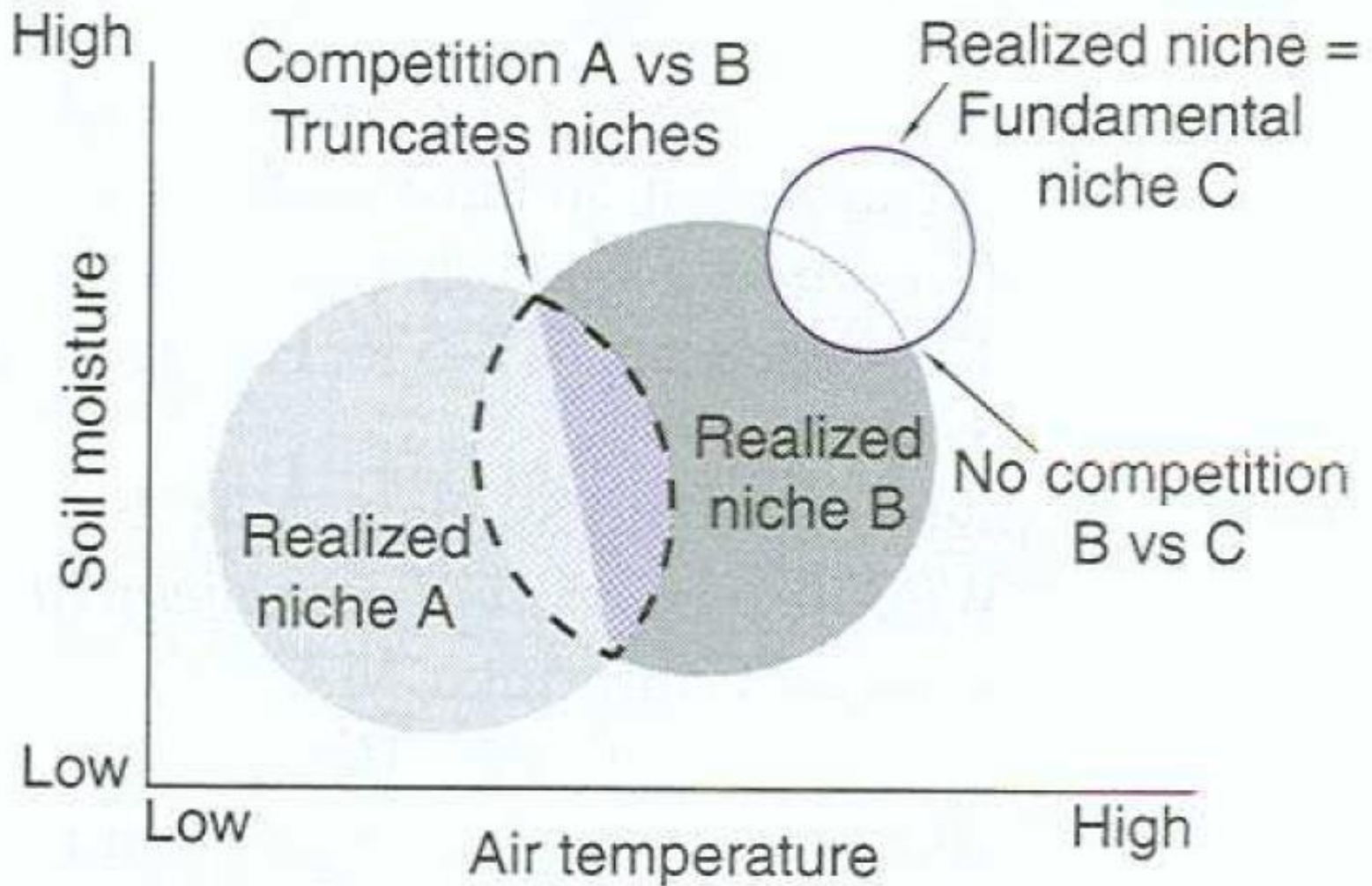


Ekologická nika

- **Fundamentální X realizovaná**



Fundamentální X realizovaná nika





(a)



(b)



(c)

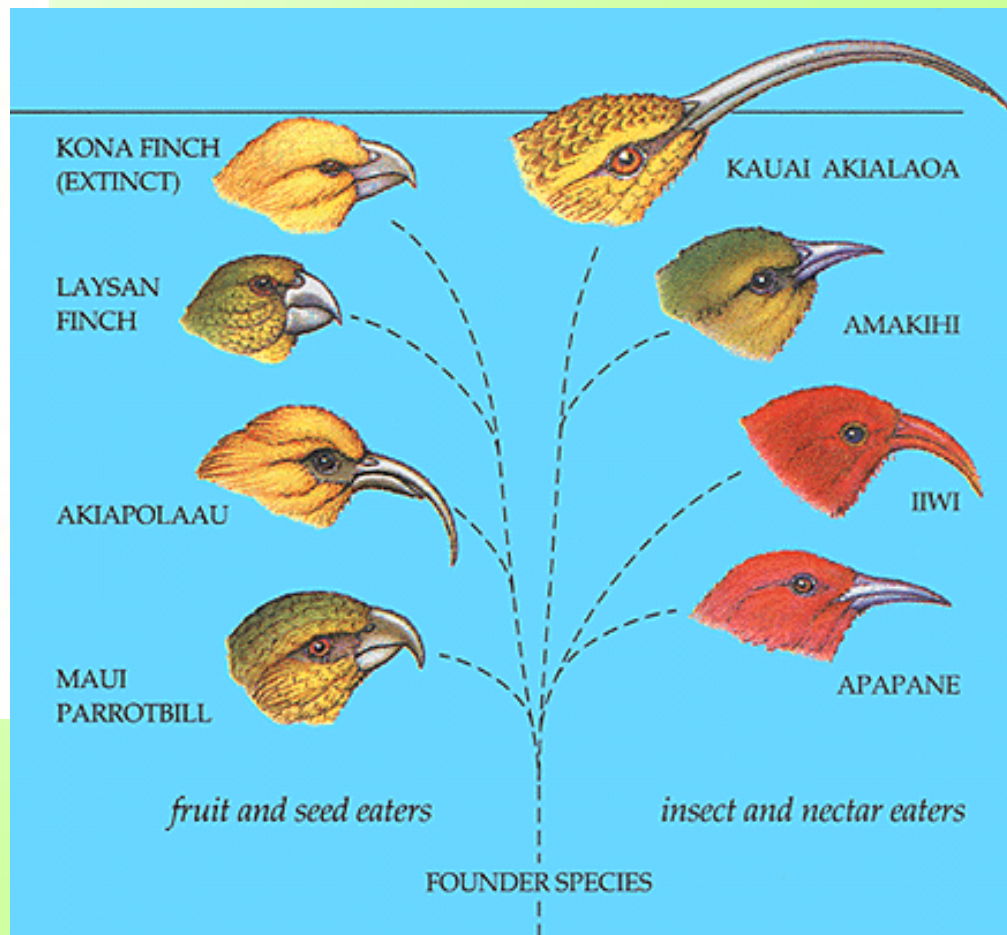
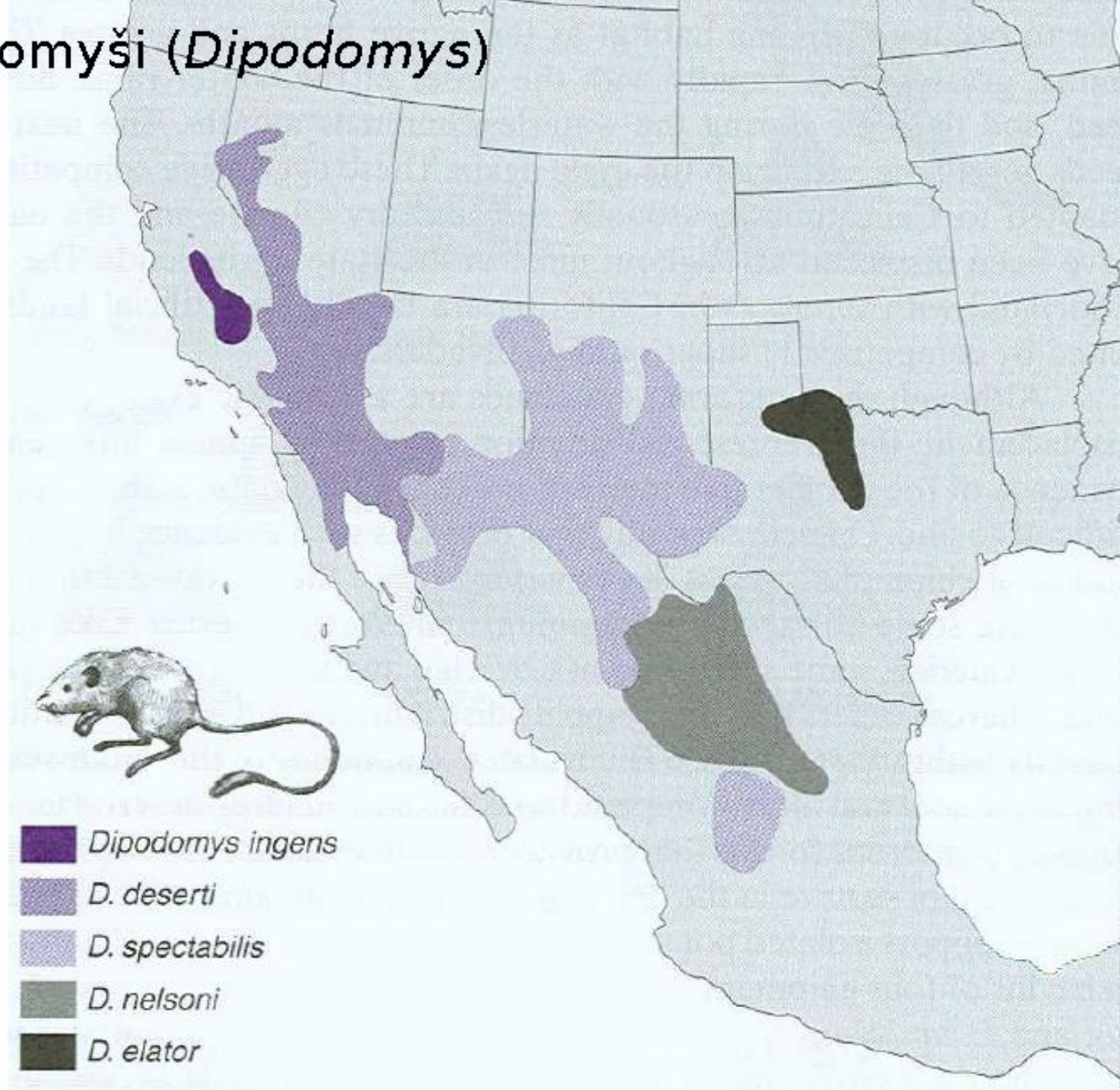


Figure 19.13 A few Hawaiian honeycreepers, an example of how a new arrival in species-poor habitats on an isolated archipelago can be the start of a flurry of allopatric speciation.

Tarbíkomyši (*Dipodomys*)



Čipmankové (*Neotamias*) v Kalifornii

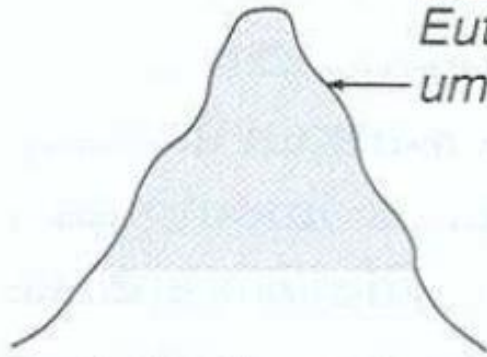
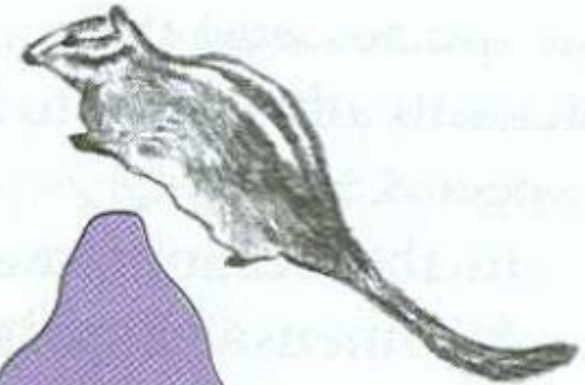
Nevada



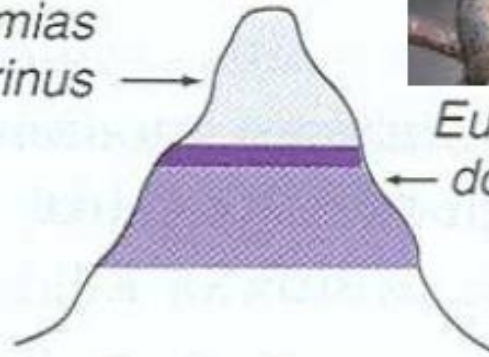
*Eutamias
umbrinus*



*Eutamias
dorsalis*



Ruby Mountains



Snake Range



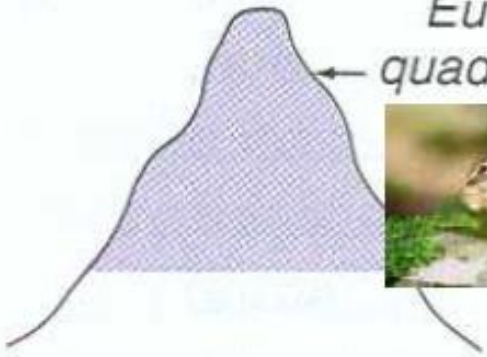
Pilot Peak

New Mexico

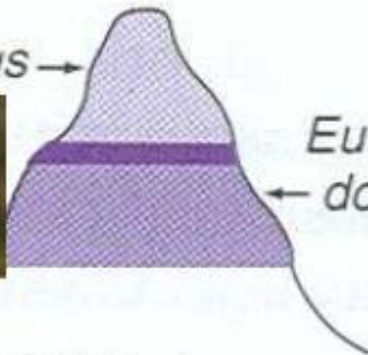


*Eutamias
quadrivittatus*

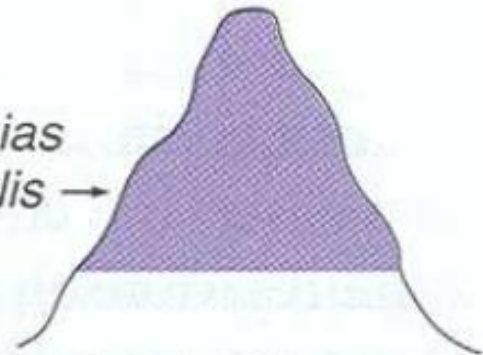
*Eutamias
dorsalis*



Organ Mountains

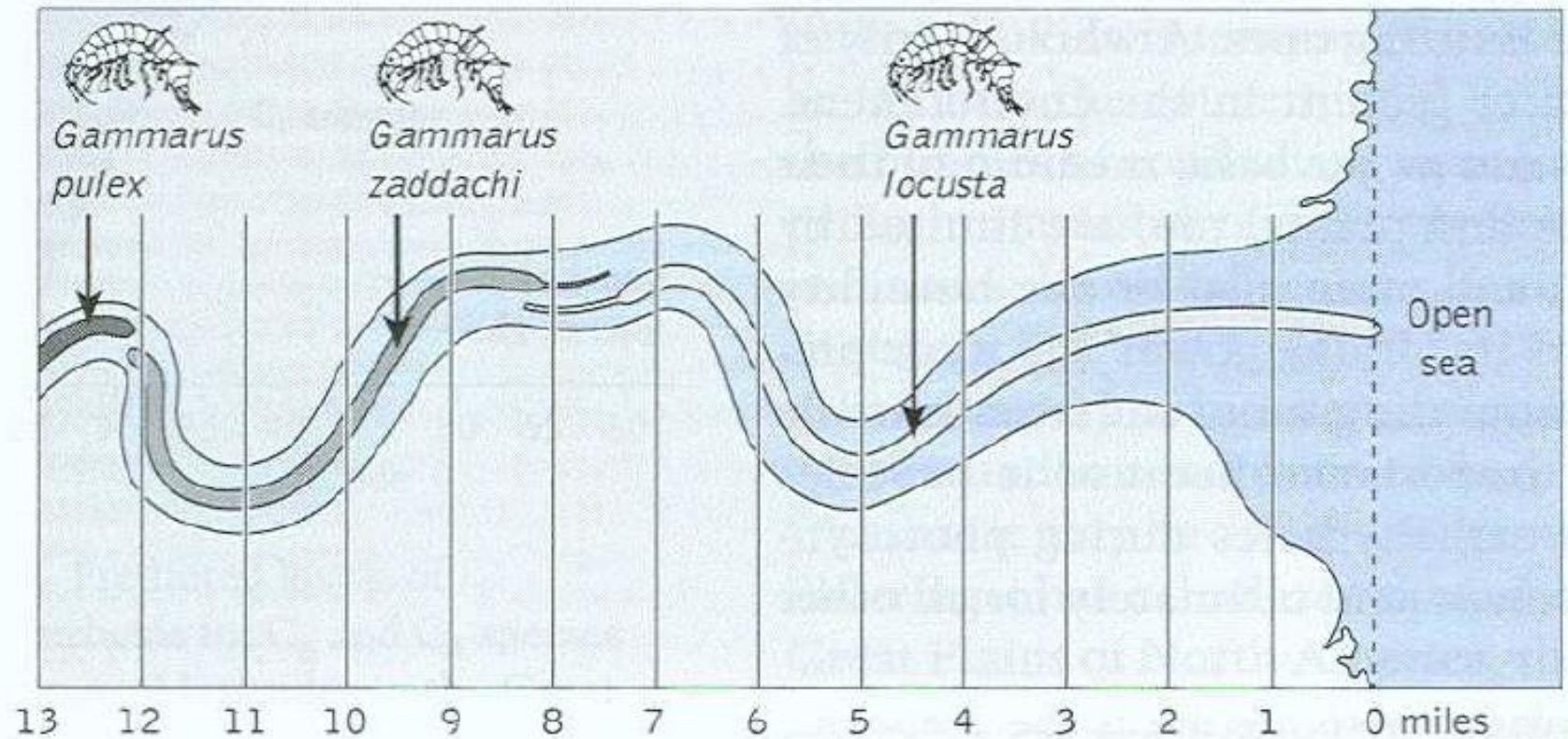
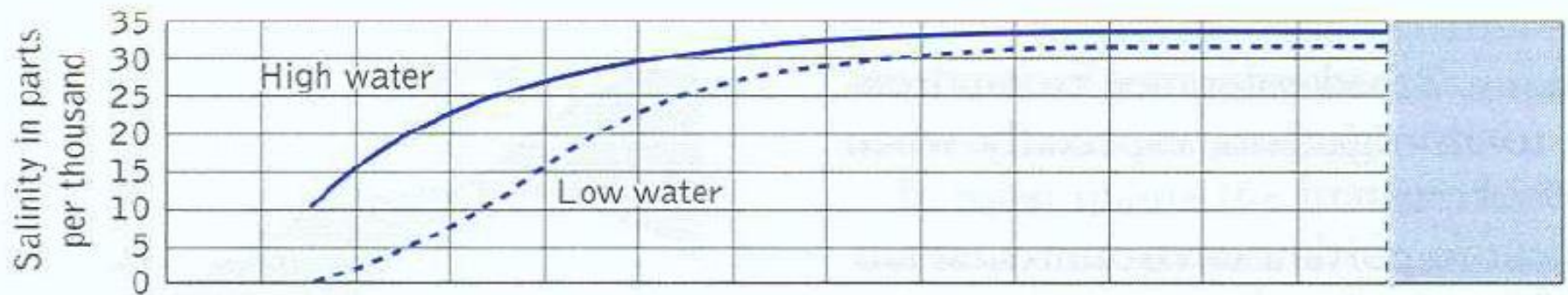


Mt. Taylor



Magdalena Mountains

blešivci v estuáriích



Shrnutí

- Rozšíření živočichů je dáno:
 - Ekologickými faktory a podmínkami
 - Abiotické faktory
 - Biotické faktory
 - » Kompetice, predace, mutualismus...
 - Přítomností zdrojů
 - Schopností disperze organismu
 - Vlivem člověka
 - » např. změna přirozeného prostředí, introdukce...