

Populační ekologie živočichů 2012

Nika a koexistence



Veronika Bartáková

Nika

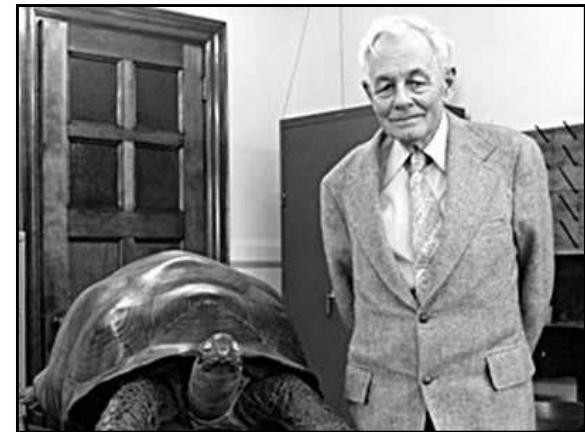
„Nika je místo druhu v prostředí. Je to jakýsi „výsek“ prostředí (část ekologických gradientů), který obývá jen jeden druh. Lze vyjádřit i číselně jako rozmezí hodnot ekologických faktorů, při nichž se druh vyskytuje. Dva druhy s absolutně identickou nikou by se konkurenčně vyloučily.“ (z přednášky Základní ekologie)

Ekologickou niku determinují nároky na zdroje a podmínky.

2 základní koncepce:

Grinnellova koncepce (1917)

Hutchinsonova koncepce (1957)



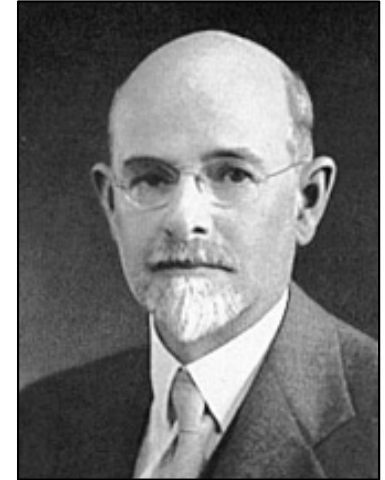
G. E. Hutchinson - 1957 was the first to define the niche concept formally as the activity range of each species along every dimension of the environment.

Grinnellova koncepce (1917)

“nika biologického druhu“

stanovištní nika („adresa“) – vztah druhu k prostředí

funkční nika („zaměstnání“, „místo“) – postavení druhu ve společenstvu, zejm. způsob získávání zdrojů a vliv na prostředí



Joseph Grinnell



stejná nika může být zastávána v různých společenstvech různými druhy (herbivoři, karnivoři ...)



k charakterizaci niky je důležité to, co druh ve společenstvu dělá, jaký je jeho vztah k potravě, nepřítelům.

Hutchinsonova koncepce (1957)

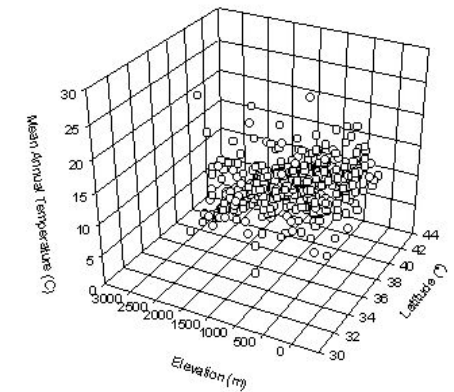
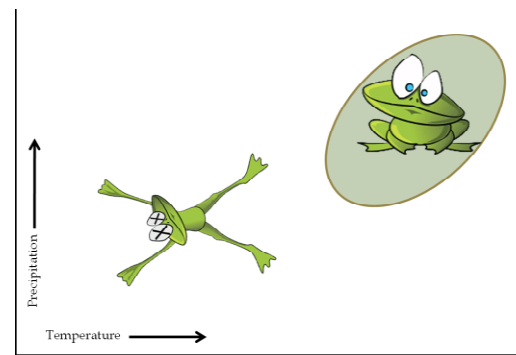
- ekologická nika jako **vztah** populace druhu **ke všem měřitelným charakteristikám** daného prostředí, které daný druh ovlivňují (= vícerozměrný vztah)

1 rozměrná - křivka

2 rozměrná - plocha

3 rozměrná - prostor

n-rozměrná - hyperprostor
(hypervolume)



Temperature

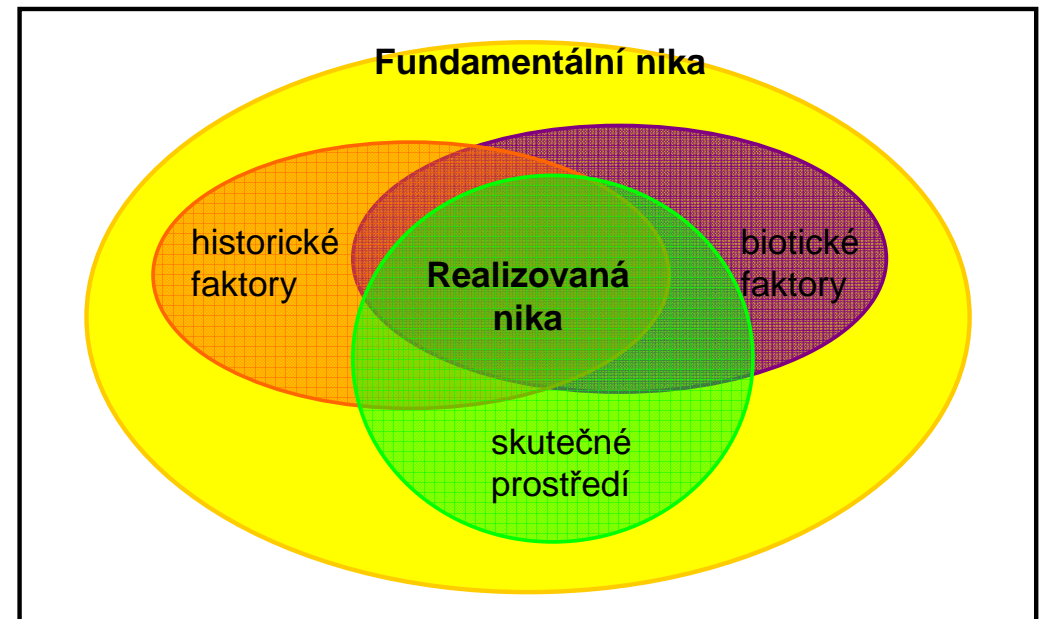
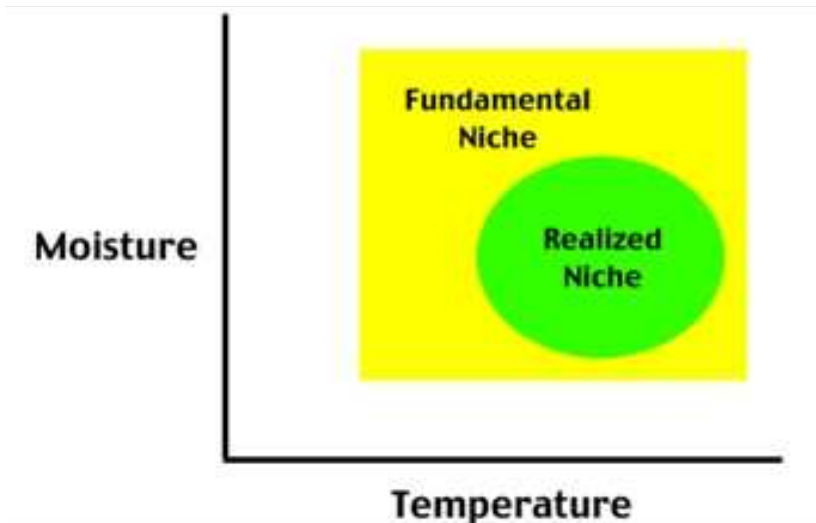


Hutchinsonova koncepce (1957)

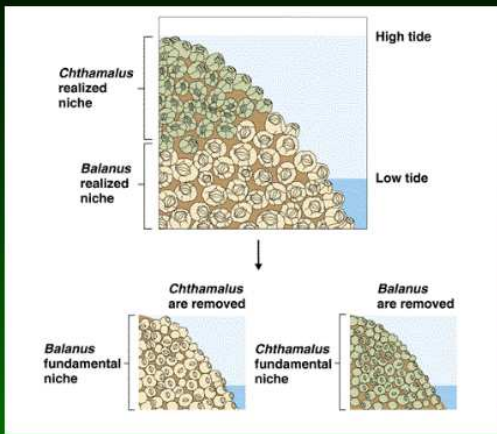
fundamentální (teoretická) nika – celkový potenciál druhu, co by mohl využívat, kdyby neexistovali nepřátelé a konkurenti

realizovaná (aktuální) nika – co druh skutečně využívá

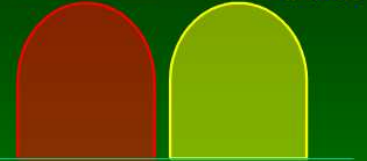
- historické faktory (omezeními disperze)
- biotickými faktory (predátoři, kompetitoři)
- prostředí – skutečné podmínky



Chthamalus *Balanus*



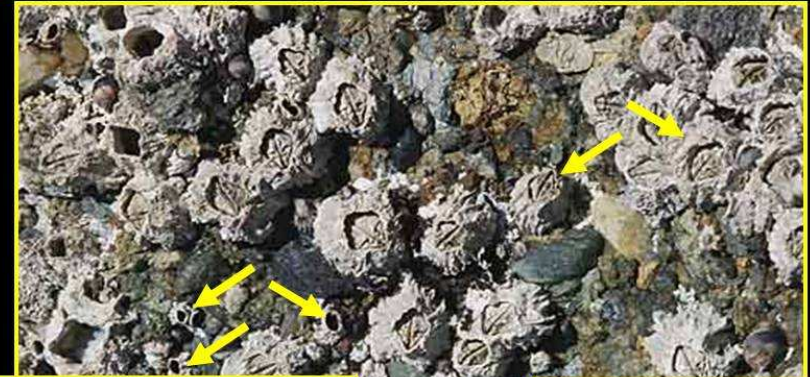
Chthamalus *Balanus*



Chthamalus fissus & *Balanus glandula*

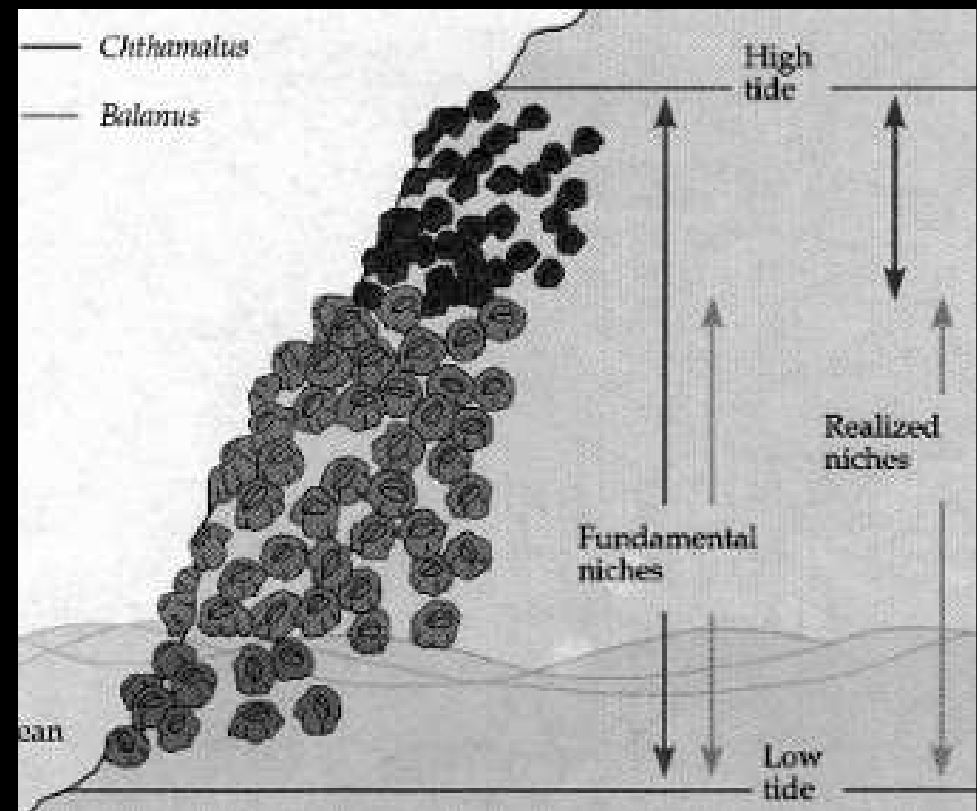
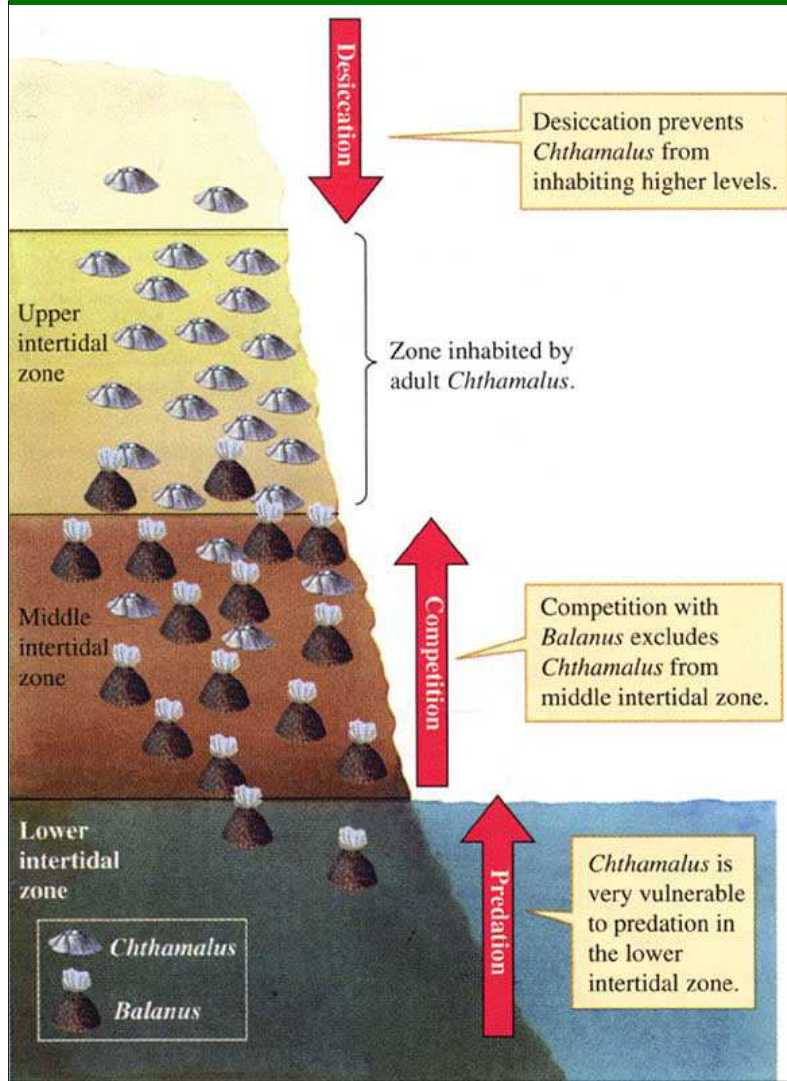
Smaller, slower-growing

Larger, faster-growing



But more tolerant to desiccation

But less tolerant to desiccation



Nika a její charakteristiky

pozice - hodnota podmínek a zdrojů, kdy má populace největší fitness

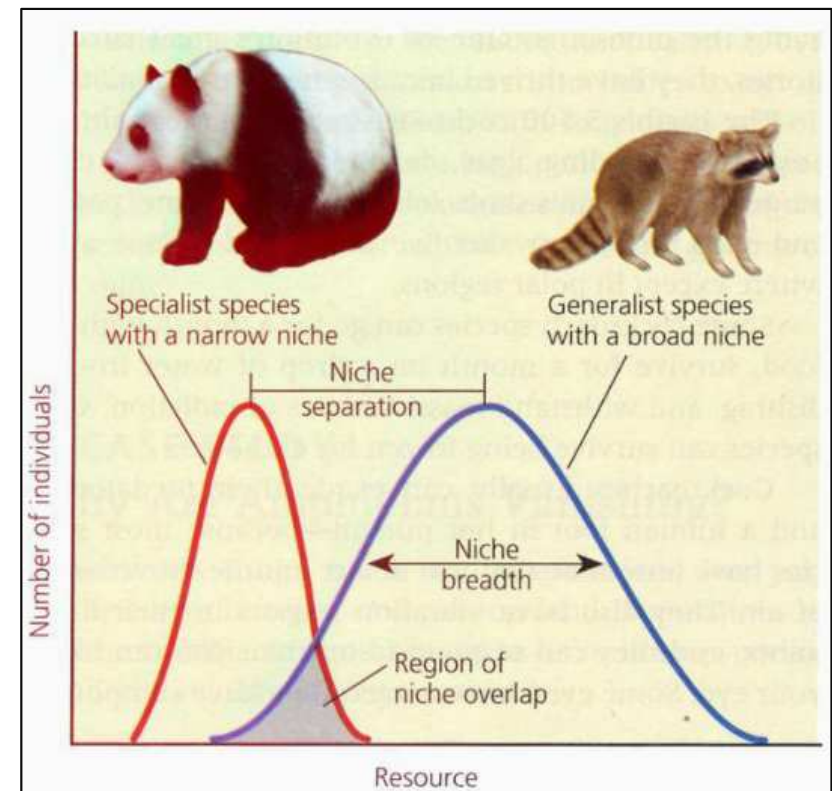
šířka - rozsah podmínek a zdrojů

překryv - využívání stejného zdroje

posun niky - jakákoliv změna (šířka, poloha, tvar) buď fundamentální nebo realizované niky nebo obojí

posun realizované niky – např. díky měnícím se biotickým interakcím, podmínkám prostředí

posun fundamentální niky – změna tolerance k limitům – díky evolučním adaptacím



→ **Populační koncepce** – nika je vlastností populace nebo organismu, nikoliv prostředí

prázdná nika – při tomto pojetí ztrácí význam, existují jen nevyužívané zdroje

- ale dál používaná např. v souvislosti s introdukcemi (ve smyslu, že organismus společenstvo neovlivní)

Ecological Niche

- **Functional role of a species in its community**
- **NOT just ‘where it lives’!**
- **What it does, what it eats, who eats it, where it lives, how much of resources it uses, how much and type of waste it produces, what its parasites are, etc.**

Koexistence

„biodiverzita navzdory kompetici“

Princip kompetičního vyloučení (Gausův princip) – žádné dva druhy nebudou využívat stejnou niku a kompetovat o přesně stejné zdroje

Teorie – kolik je limitujících zdrojů, tolik může být koexistujících druhů

ALE paradox planktonu (Hutchinson 1961) – mnoho druhů v homogenním prostředí

Další příklady

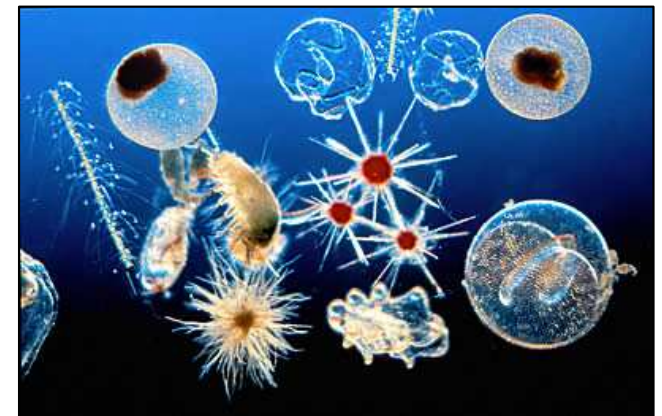
Staré prairie v PR Cedar Creek, Minnesota (Tilman 1997)

Amazonský deštný les v Peru, oblast Yanamono (Gentry 1988)

Tropické deštné lesy Nové Guinei (Novotný 2002)

→ vymizení jednoho z druhů

→ oddělení niky (prostorové, časové, podle zdrojů)



Segregace nik

1) oddělení nik **podle zdrojů** – specializace na odlišné zdroje

2) oddělení nik **v čase** – stejný zdroj nebo nepřítel, ale různá doba využívání zdroje nebo vystavení predaci

3) oddělení nik **v prostoru** – stejný zdroj nebo nepřítel, ale liší se místem, kde zdroj využívají nebo jsou vystaveni predaci



druhová nika – k oddělení druhových nik tak může dojít podél 4 os
→ zdrojů, nepřátel, času a prostoru

Oddělení nik podle zdrojů



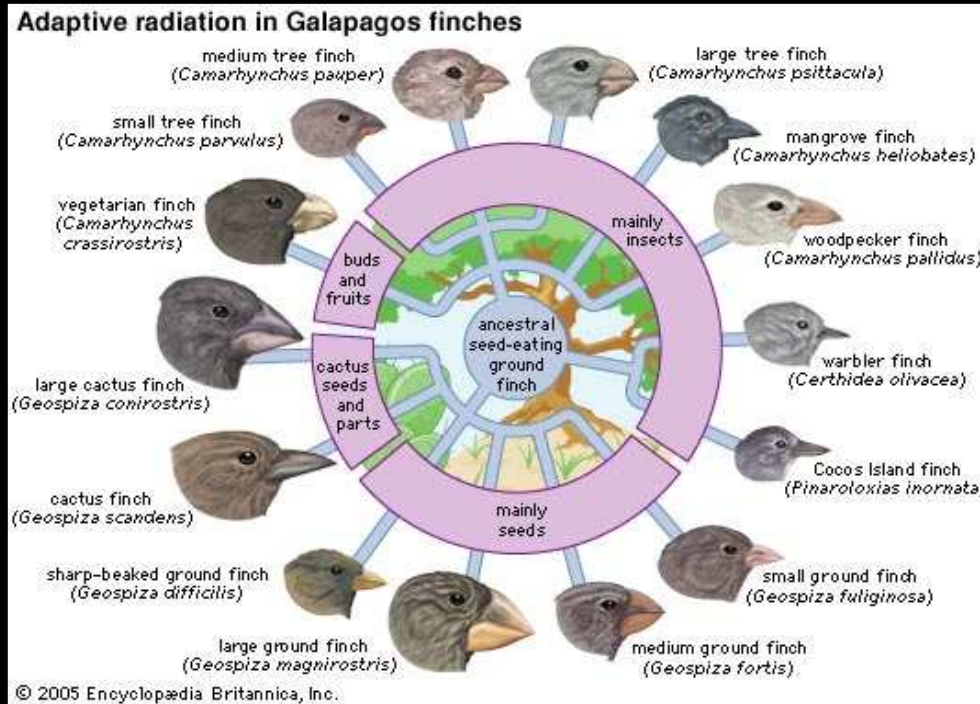
small ground finch
Geospiza fuliginosa



medium ground finch
Geospiza fortis



large ground finch
Geospiza magnirostris



cactus finch
Geospiza scandens



large cactus finch
(Genovesa)
Geospiza conirostris



large cactus finch
(Española)
Geospiza conirostris



sharp-beaked ground finch
Geospiza difficillis



small tree finch
Camarhynchus parvulus



large tree finch
Camarhynchus psittacula



woodpecker finch
Cactospiza pallidus

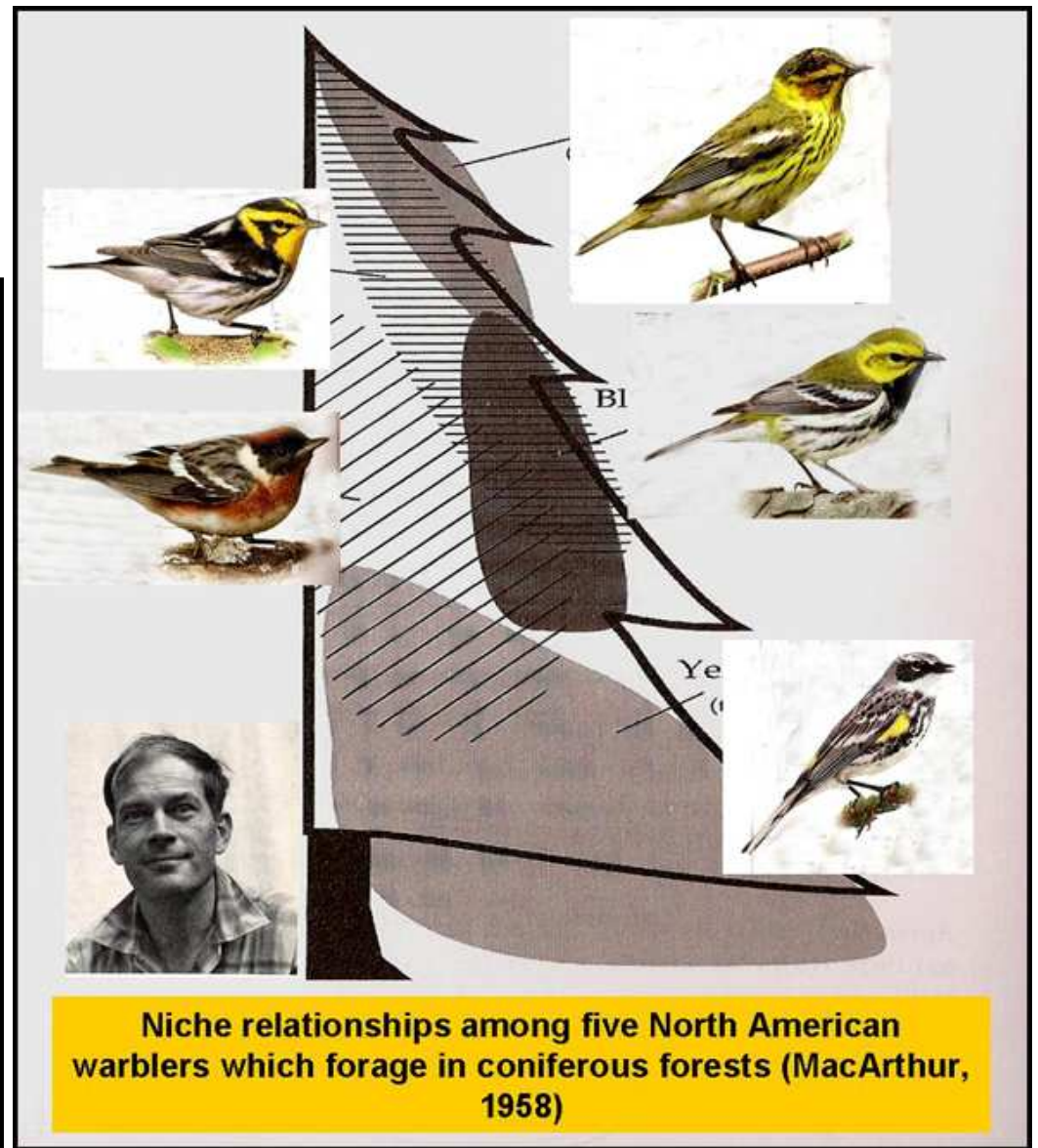
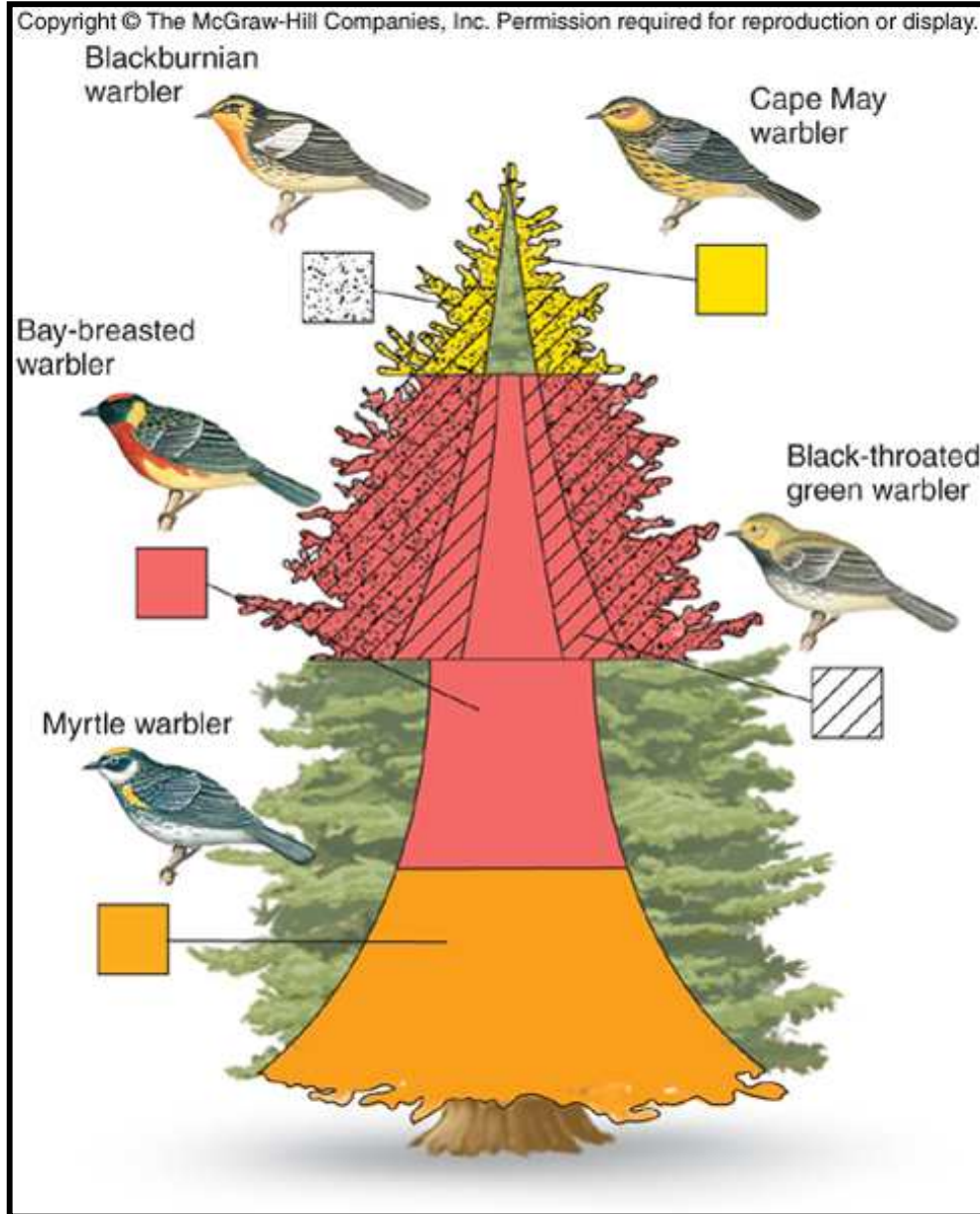


vegetarian finch
Platyspiza crassirostris

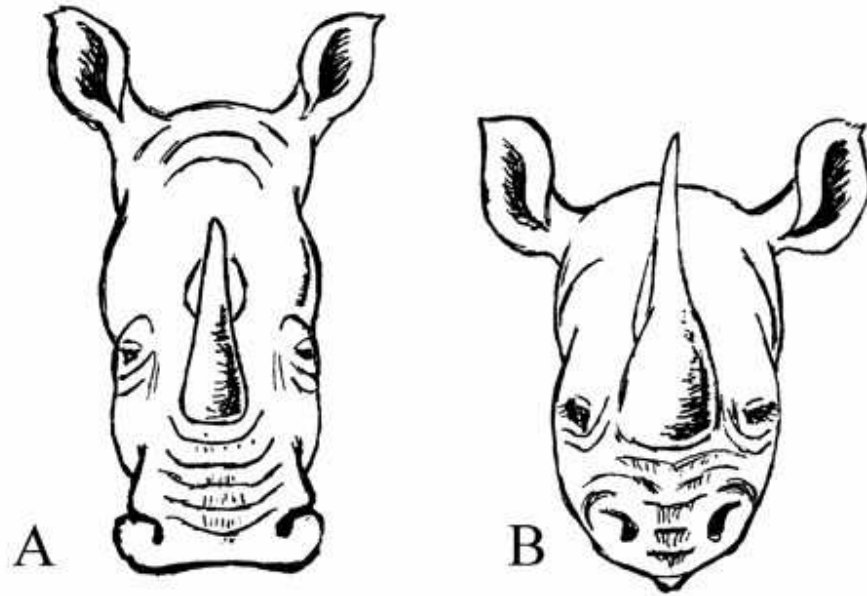


warbler finch
Certhidea olivacea

Oddělení nik podle zdrojů



Oddělení nik podle zdrojů



Obr. Využití různých potravních nik dvěma blízkými příbuznými sympatrickými druhy. Nosorožec tuponosý (A) má rovné široké pysky uzpůsobené k pastvě – šhubání trávy (říká se mu také nosorožec širokohubý). Nosorožec dvourohý (B) má na horním pysku jakýsi „prstík“ usnadňující okusování listů z větviček keřů. Angličtina má pro tento způsob výživy název „browsing“ (JK podle Veselovského, 1974).



Oddělení nik podle zdrojů

koncepte limitující podobnosti – minimální rozdíl v nice, který by ještě umožňoval koexistenci

teorie niky – kombinace modelu Lotky a Volterry s kompetičními koeficienty α založenými na překryvu nik – propojení kompetice s teorií rozdělování zdrojů

PROBLÉM → není možné se zabývat všemi rozměry niky

Pokud není nalezen rozdíl, není to důvod k odmítnutí PKV.
Mohou totiž existovat rozdíly podél jiných os.

→ Nika je multidimensionální prostor a významný překryv na jedné ose může být kompenzován menším překryvem na jiných osách.

Oddělení podél osy nepřátel

- znevýhodnění hojných druhů
- predátor napadá zejména v blízkosti mateřské rostliny – pravidelná distribuce druhů v tropickém lese
- Janzenova-Conellova hypotéza – lepší přežívání semen dále od mateřské rostliny

Oddělení nik v čase

prostředí se **mění** v čase (diurnální cykly až klimatické změny na pozadí milénií)

→ vytváří podmínky pro diferenciaci nik

opakovaně stav A a B → 1 druh zvýhodněn ve stavu A, druhý pak ve stavu B

KOEXISTENCE MOŽNÁ!

2 scénáře

nelineární odpověď k dostupnosti zdroje

1 limitující zdroj, přičemž jednomu druhu se lépe daří při jeho nižší dostupnosti a tomu druhému zas při vyšší – fluktuace umožňuje koexistenci

efekt zásoby

1 limitující zdroj, ale rozdíly v regenerační nise

př. při lovu členovců ve vzduchu střídání "denní a noční směny"
- vlaštovky a netopýři



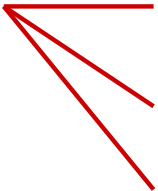
Oddělení nik v prostoru

- intenzivně zkoumáno – mnoho názorů a představ
- prostorové niky mohou vznikat v kompetičním prostředí, které je homogenní nebo heterogenní

Prostorově heterogenní kompetiční prostředí

- na větší prostorové škále
- lokální i regionální koexistence (která je ale pravděpodobnější)

oddělení nik 3 mechanismy

- 
- nelineární odpověď ke zdrojům (analogicky k časové)
 - prostorový efekt zásoby (též analogicky)
 - závislost míry populačního růstu a lokální hustoty – málo prozkoumán

Prostorově homogenní kompetiční prostředí

kompetice není závislá na prostředí ale na mezidruhových rozdílech v demografii na různých prostorových škálách – koexistence na regionální úrovni, ale ne na lokální

několik mechanismů – vždy vnitrodruhová agregace a mezidruhová segregace

trade-off

- vztah kompetice-kolonizace (disturbance umožňují existenci slabšího kompetitora, ale lepšího kolonizátora)
- vztah kompetice-rychlost růstu = model sukcesní niky (silnější kompetitor má pomalejší růst)

heteromyopie

- silná vnitrodruhová kompetice (vznik lokálních poklesů v hustotě až malých mezer) dává prostor pro slabšího kompetitora

př. trade-off rychle kolonizující vilejší na skalnatém pobřeží jsou vytlačeny kompetitivnější slávkou



Děkuji za pozornost

