

Všeobecná ekológia I/1

Ekológia jedincov a populácii

1. Všeobecná ekológia (VE) ako vedná disciplína,
2. Vývojové etapy VE,
3. Interdisciplinárny charakter VE,
4. Rozdelenie VE (všeobecná, špeciálna, paleoekológia atď'),
5. Filozofické základy VE,
6. Nové trendy v ekológii, (metapopulácie, source-sink, ostrovná ekológia)

Ad. 1 Všeobecná ekológia (VE) ako vedná disciplína

Termín ekológia- z gréčtiny *oikos*- dom, *logos*- slovo, pojem, nauka, veda.

Termín poprvé použil Ernst Haeckel (1834-1919) v roce 1866 v dvojzväkovom diele „Generelle Morphologie der Organismen“, I. diel, str. 8 a 238.

E. Haeckel definoval obsah štúdia ekológie, ako „...*Ekológia je veda o vzťahoch organizmov k ich vonkajšiemu svetu organickému i neorganickému, pričom v prvom prípade ide o vťahy medzi organizmami, v druhom prípade ide o vťahy medzi organizmami a fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami stanovišťa*“.

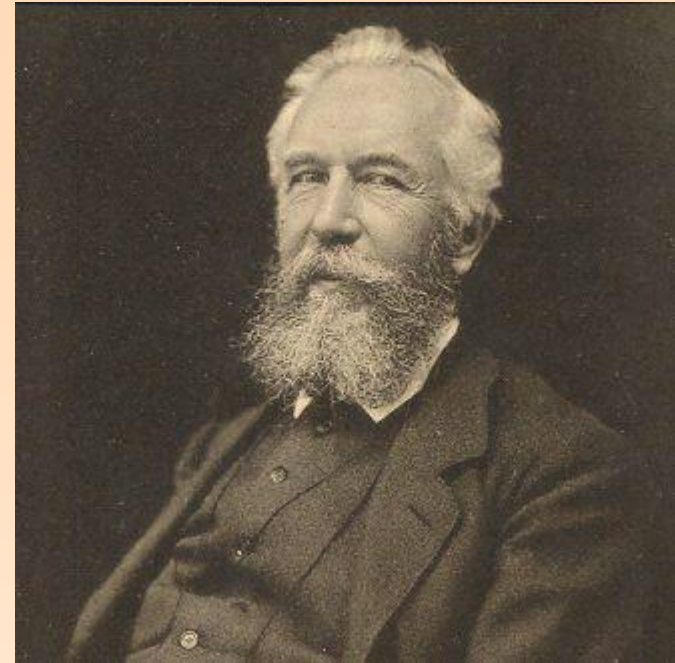
V roku 1879 zatriedil E. Haeckel ekológiu do systému biologických vied.

E. H.P.A. Haeckel, prof. zoológie na univerzite v Jene, popularizátor darwinizmu. V r. 1881 až 1882 navštívil tropy, mj. aj ostrov Ceylon (Srí Lanka) v Indonézii.



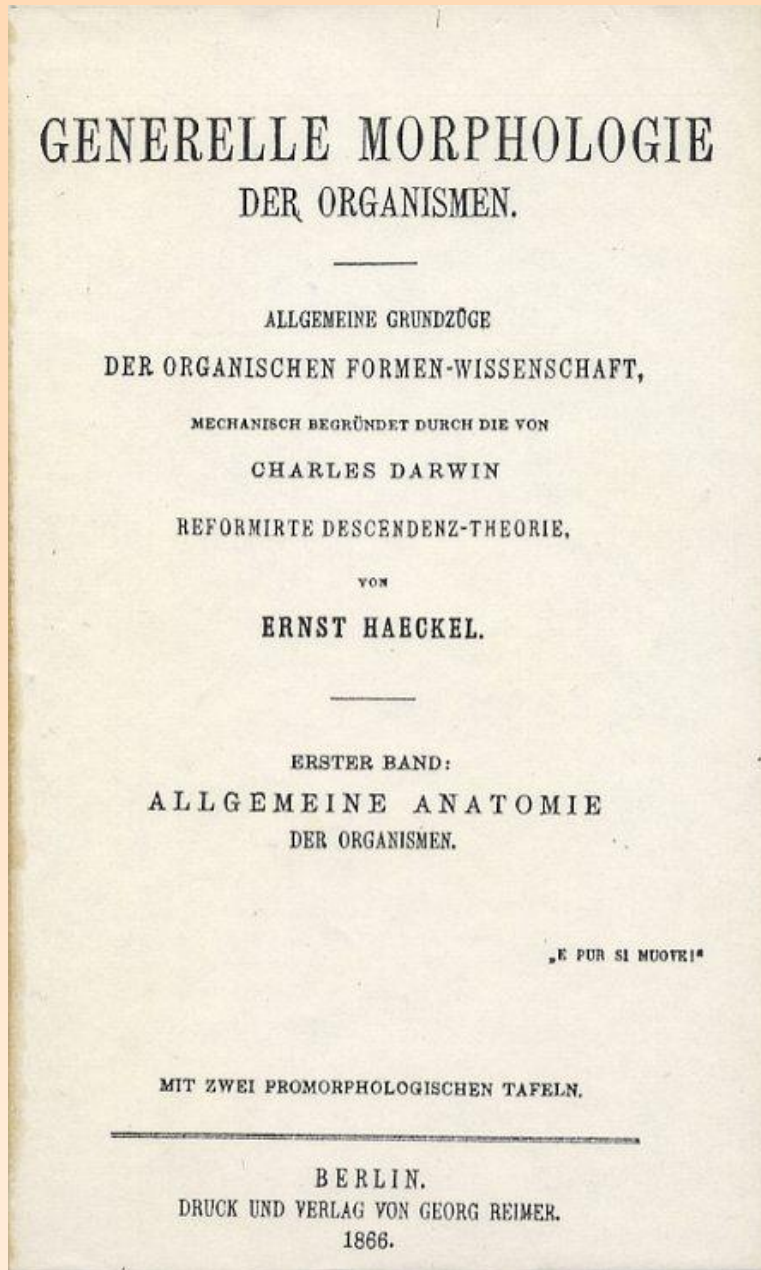
Přední Indie se nachází náhorní plošina Dakkhin svažující se k jihu směrem k pobřeží. Na severu přechází do nížiny s řekami Ganga a Brahmaputra, což jsou skutečné veletoky. Ze severu zasahují do Indie menší části velehory Himaláje. Podnebí je tu teplé tropické monzunové s vydatnými letními dešti a suchou zimou. V zemi se nachází 57 národních parků.

Ernst Heinrich Philipp August Haeckel
(1834-1919)



prof. zoológie na univerzite v Jene, Monocytosoa
popularizátor darwinizmu. V r. 1881 až 1882 navštívil
tropy, mj. aj ostrov Ceylon.

Rozpracoval biogenetický zákon rekapitulace
(ontogeneze je zkrácené a více či méně pozměněné
opakování (**rekapitulace**) hlavních etap evoluce
(fylogeneze) skupiny, k níž tento jedinec patří, teória
invaginácie.



DIE
RADIOLARIEN.
(RHIZOPODA RADIARIA.)

EINE MONOGRAPHIE

VON

DR. ERNST HAECKEL,

AUSSEKORDENTLICHEM PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND DIRECTOR DES GEOLOGISCHEN MUSEUMS AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ATLAS

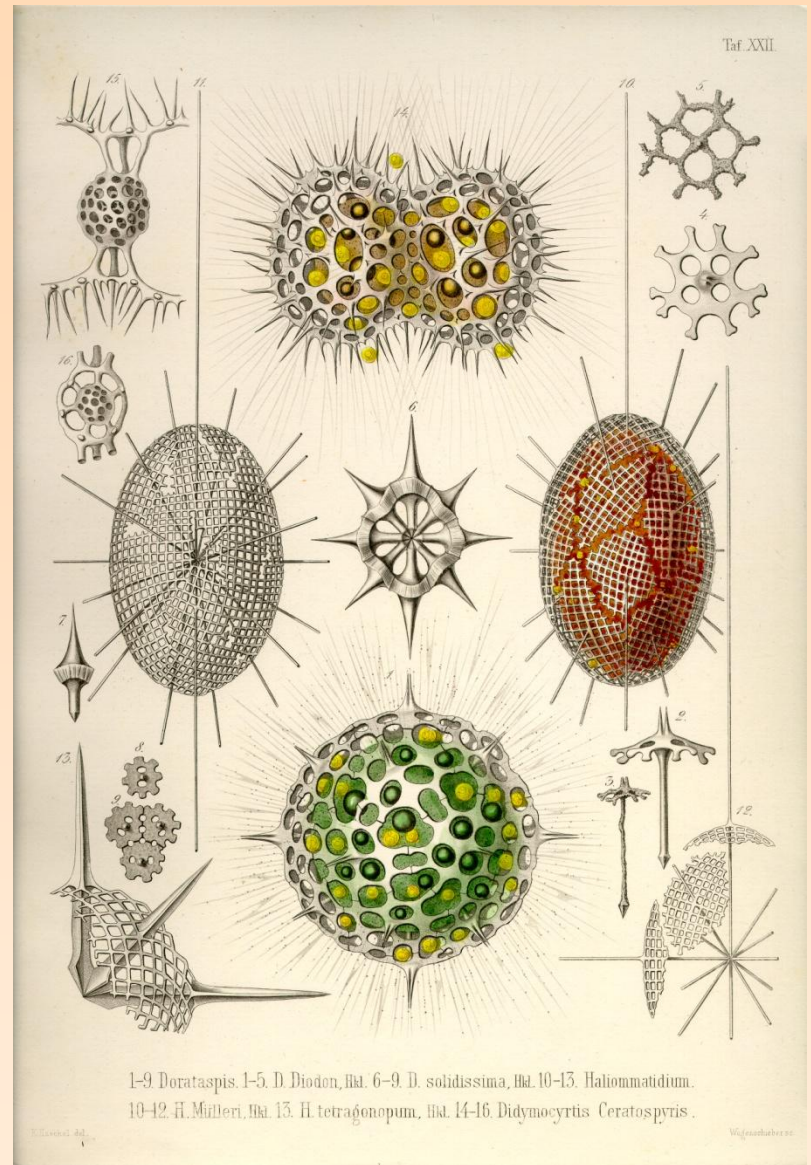
VON

FÜNF UND DREISSIG KUPFERTAFELN.

BERLIN.

DRUCK UND VERLAG VON GEORG REIMER.

1862.



Študoval Protozoa (Radioloaria, Helizooa, Foraminifera) rytiny do litografického vápence ze Solnhofenu v Bavorsku



Charles Darwin (1809-1882).

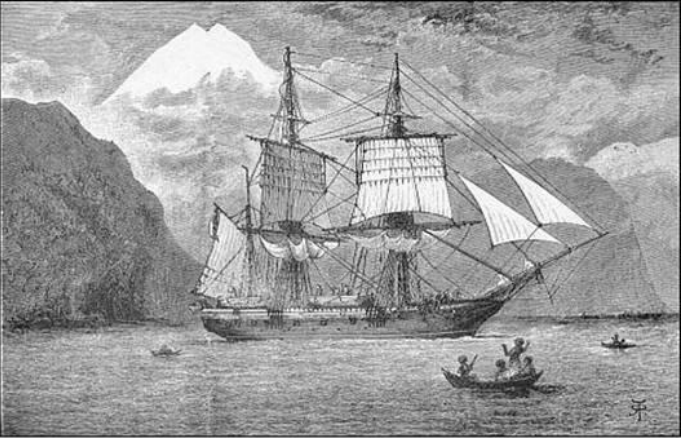
Niektorí ekológovia, napr. prof. E. Hadač zastávajú názor, že ako prvý jasne definoval ekológiu a jej vedecké základy Ch. Darwin (1809-1882).

Roku 1859 Darwin používal termíny ako nika, potravný reťazec atď.

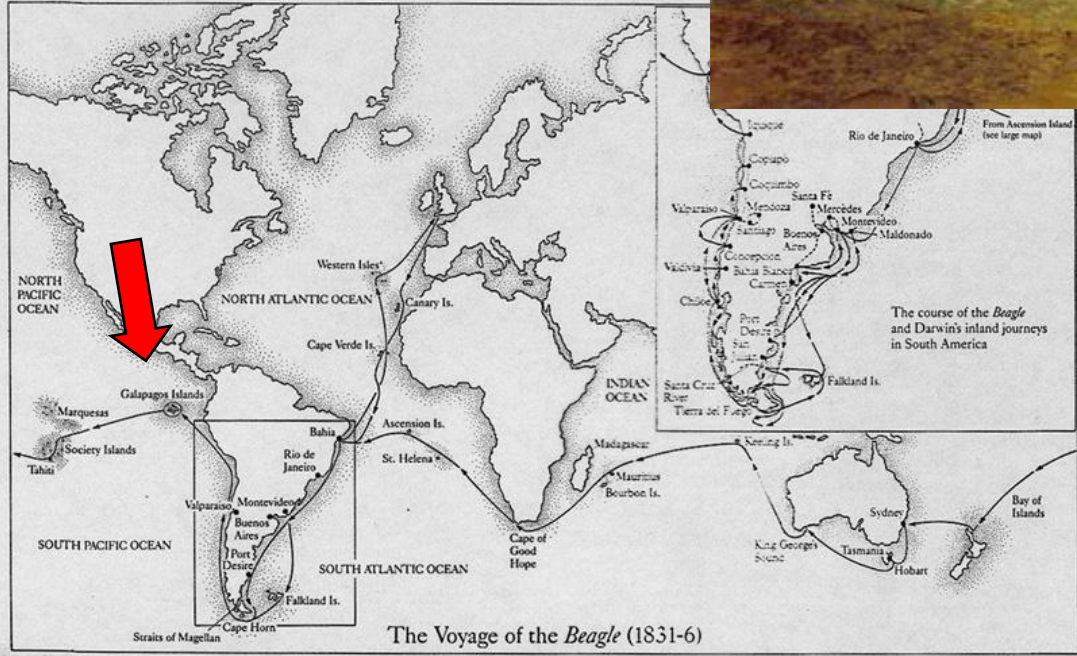
Základy pro formovanie ekológie ako vednej disciplíny sú obsiahnuté v dielach Ch. Darwina „*O vzniku druhov prírodným výberom, neboli uchovanie prospešných plemien v boji o život*“.

Dielo vzniklo na základe poznatkov z cesty okolo sveta (1831-1836, na plachetnici Beagle). Výprava uskutočnila trojmesačný výskum na sopečnom súostroví Galapágy, študované boli trofické vzťahy a trofické adaptácie „galapážskych piniek“ tiež Darwinove pinky z čalade Geospizidae.

Galapágy



H.M.S. *Beagle* in Straits of Magellan. Mt. Sarmiento in the distance.



ON
THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

OR THE
PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE
FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

FELLOW OF THE ROYAL, GEOLOGICAL, LINNEAN, ETC., SOCIETIES;
AUTHOR OF 'JOURNAL OF RESEARCHES DURING H. M. S. BEAGLE'S VOYAGE
ROUND THE WORLD.'

LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.
1859.

The right of Translation is reserved.



Mr. Bergh zachraňuje

Ponížená gorila: "Tento muž chce zneuctit můj původ. Říká že je jedním z mých potomků"

Mr. Bergh: „tak tedy Mr. Darwin, jak jste ji tak mohl urazit?“

Definícia ekológie:

Ekológia je vedná disciplína, študujúca vzájomné vzťahy medzi živými organizmami (vrátane človeka) a ich prostredím.

Ekológia je subdisciplína biológie a zaobera sa základným pochopením procesov v prírode.

Ekológia je nauka o štruktúre a fungovaní prírody (Odum, 1977)

Doplňujúce definície:

Peters (1980)- Ekológia sa zaoberá predpoveďami tvorby biomasy, produktivitou a biodiverzitou

Odum (1972)- Ekológia je štúdium štruktúry a funkcie Prírody, alebo Ekológia je nauka o ekosystémoch

Krebs (1994)- Ekológia je vedecké štúdium interakcií, ktoré determinujú distribúciu, a abundancie organizmov

Begon, Harper, Townsend (1996)- Ekológia sa zaoberá s opisom, vysvetlovaním a predikciou individuí, populácií a spoločenstiev v čase a priestore.

Metódy štúdia ekológie

Ekológia ako **vedecká disciplína** má definované metódy výskumu. Najčastejšiou metódou je pozorovanie (výhody- jednoduchosť, finančná nenáročnosť), experiment, modelovanie

(Dykyjová, D. a kol., 1989: Metody studia ekosystémů. Academia, Praha, 691 str.). Ekológia preberá metódy štúdia iných vedných odborov.

Štúdium

- **in situ** (pozorovanie, atď. v prirodzených podmienkach, životnom prostredí), Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) Šumava, potok Blanice)
- **ex situ** (laboratorné podmienky, zoologické záhrady, v ochrane genofondu to sú záchranné chovy, napr. rys v Ostravské ZOO, experimentálneho chovu sysľov pasienkových (*Spermophilus citellus*) ZOO Bojnice, priamorožec šabl'orohý (*Oryx dammah* Bratislavská ZOO).



Kůň Převalského. (*Equus przewalskii*), reštitúcia v chovné stanici Tachin Tal, Gobi. Tachin Tal na okraji národného parku Gobi. Po veľkém úspechu v roce 2000, kedy sa zde narodilo 14 hříbat, vypukla v lednu 2001 ve všech chovaných stádech epidemie, padlo jí za oběť 17 koní, silné mrazy dostupující – 50 °C a množství sněhu, zahrnutí zpátky do aklimatizačních ohrad.

Predmet štúdia ekológie

Predmetom štúdia ekológie je *ekologický systém* (ekosystém) jeho štruktúra, funkcia, vzťahy. Abiotická aj biotická zložka v ekosystémoch. Pri uplatnení ekosystémovho prístupu má biota centrálné postavenie, skúma sa vplyv ostatných zložiek ekosystému (pedosféra, litosféra + reliéf, hydrosféra, atmosféra, sociosféra).

Definície:

E. Haeckel: *predmetom štúdia ekológie je živá hmota na rôznom stupni organizácie a jej vonkajšie prostredie. Živá hmota s vonkajším prostredím dáva biosystém (ekosystém, biom, biosféra)*

Ekológia študuje napr.

- Vplyv prostredí na organizmy
- Toleranciu organizmov k prostredí a naopak
- Časopriestorové zmeny výskytu, abundancie, aktivity organizmov (populačná ekológia, migrácia, vymieranie, ekologická sukcesia)
- Ekologické podmienky rozšírenia organizmov na Zemi
- Potravu ako ekolocký faktor, vzťah korisť x predátor
- Kvantitatívne a kvalitatívne znaky poúplácii a spoločenstiev
- Biotické invázie
- Ekologickú sukcesiu...

Etapy vývoja ekológie

1. Empirická ekológia (Chammurapi, Ašóka, výnosy panovníkov)
2. Počiatok vedeckej etapy – 2.pol. 19. stol. (Lamarck, Haeckel, Darwin)
3. Etapa lokálneho a regionálneho narušovania biosféry (1914-1972)
4. Etapa globalizácie ekologického narušovanie biosféry (1972- dosiaľ), vznik Rímskeho klubu (V roce 1972 uveřejnil zprávu zadanou týmu vědců z MTI. Tato zpráva zveřejňuje výsledky počítačově simulovaného vývoje lidské populace a využívání přírodních zdrojů do roku 2100. Z této zprávy bylo patrné, že během 21. století dojde k populačnímu pádu v důsledku znečištění, vyčerpání úrodnosti obdělávatelných půd a nedostupnosti energetických zdrojů (především fosilních paliv). Tato zpráva byla vydána rovněž knižně pod názvem (orig. The Limits to Growth), Summit v Rio de Janerio 1992 (United Nations Conference on Environment and Development – UNCED, 3.-14.6.1992)

Babylónia, Zákoník Chammurapiho (1728 – 1686), bol objavený roku 1902, obsahoval 282 článkov (kódexov)

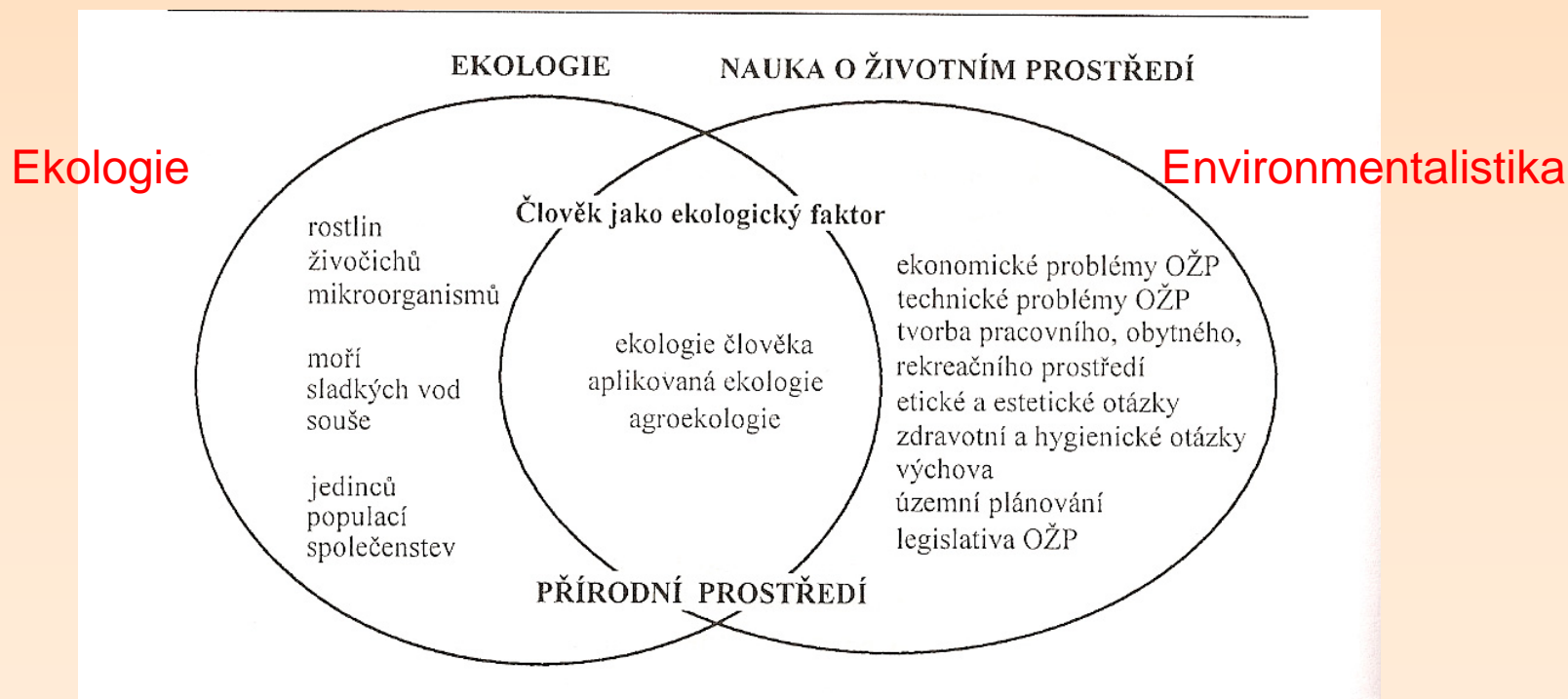
India, 242 pr. Kr., panovník Ašóka (273- 232), zakazal zabíjať nosorožce, labute, veverky, dikobrazy, kotné samice

Rusko, cár Peter I. (1689-1725), roku 1701 zakázal orať bližšia ako 30 vierst od veľkých riek v okolí Moskvy, chránil lužné lesy v delte Volgy. Za porušenie boli prísne tresty aj pre cárskych úradníkov (penažné pokuty, vyhnanstvo, hrdelné tresty)

Poľsko, Vladislav II Jagello, v roku 1443 nariadil výnosom ochrana tarpana, tura a losa. V roku 1597 ochrana Bialoviežského pralesa ako kráľovskej obory.

Ad. 3- Interdisciplinárny charakter všeobecnej ekológie

Ekológia je interdisciplinárny vedný odbor, je prienikom biologických (systematická zoológia a botanika, etológia, fyziológia, biogeografia - rozšírenie na zemskomn povrchu), geologických, paleontologických, matematicko-bioštatistických (modelovanie, biotické indexy), klimatologických, pedologických, filozofických (ekofilozofie) vedných disciplín. Prienik spočíva vo využití terminologického aparátu, metód výzkumu, predmetu štúdia.



Ad. 4- Rozdelenie VE (všeobecná, špeciálna, paleoekológia atď)

- Všeobecná ekológia
- Špeciálna ekológia

1. *Všeobecná ekológia*, študuje procesy a štruktúry ekosystémov.

Definuje pojmy, metódy, zobecňuje ekologické procesy, študuje odolnosť ekosystémov, jedincov, kvantitatívne a kvalitatívne znaky populácii, rozšírenie, spoločenstvá, potravné vzťahy.

2. Špeciálna ekológia

Môže byť klasifikovaná na:

- paeoekológiu (študuje fosilné ekosystémy)
- neoekológiu (študuje recentné ekosystémy)

Jej ďalšie členenie je napr. podľa systematických kategórií bioty:

- ekológia živočíchov
- mikroorganizmov,
- rastlín
- ekológia hmyzu, ryb, plazov, obojživelníkov, cicavcov,
- ekológia človeka

Klasifikácia podľa organizačnej úrovne bioty:

- chemická ekológia (90. roky), štúdium na úrovni chemických zlúčenín a molekulárnej biológie (alelopatie, symbiosa, vyhľadávanie hostiteľských rastlín, biologická ochrana)
- autekológia (ekológia jedinca)
- demekológia (ekológia populácie)
- synekológia (ekológia spoločenstiev)

Aut-, dem- a synekológia je hojně užívané členění ekologie

Ad. 5 Filozofické základy ekológie, ekofilozofia

Filozofické postoje nositeľov analýz ekologických, environmentálnych, filozofických a ekonomických analýz problémov a návrhov riešenia je determinované ich etickými, ideologickými a filozofickými postojmi. Aj do ekológie sa premieta:

Běžně užívaná spojení *ekologická etika*, **ekofilosofie**, *ekoetika*, *ekosofie*, *environmentální etika* jsou chápána v podstatě jako synonyma. Jejich přesnější rozlišení je však užitečné

ekofilosofie či ekologická etika by v přesném smyslu slova měla být jen reflexí metodologických, axiologických, gnoseologických atd. aspektů ekologie jako jedné z přírodních věd.

Ústav sociální ekologie (Institute for Social Ecology) při Goddard College v Plainfieldu v USA. Jeho pracovníci v čele s M. Bookchinem, průkopníkem americké **ekofilosofie**, se nezabývají pouze *filosofickou a teoretickou reflexí ekologické problematiky*

Ekofilozofia rieši základné filozofické problémy z environmentálneho úhla pohľadu??? (Wolfová, Kučírková, 1998: Ekofilozofia, SPU Nitra, 67 s.)

hylozoizmus- krajný názor, aj zvieratá, rastliny a neživé predmety majú dušu. Predstaviteľ **František z Asisi** (1182-1226) je patrónom ekológov, Giordano Bruno (1548-1600), upálený po 8 ročnom vezení sv. inkvizíciou, zastánca Koperníkovej heliocentrickej teórie, ktorú vylepši. Slnko je stredom vesmíru, ktorý je uzatvorený. Existuje svetová duša.

evolucionizmus- Haeckel, Lamarck, Darwin

Deep ecology- Arne Ness, 1973, hlbinná ekológia

Naessovi patri tiež autorstvo pojmu =hlboka ekologia==. Prvý raz sme ho mohli nájsť r. 1973 v jeho článku Ekologia plytka a vseobjímajúce hlboké ekologické hnutie. Hlboká ekológia je smer, ktorý hľadá novú rovnovahu a harmoniu medzi jednotlivcami, komunitami a celou prírodou.

1. Hodnota životných foriem je nezávislá od užitočnosti z hľadiska úzkych ľudských záujmov.
2. Roznorodosť a pestrosť života sú hodnotami sami o sebe.
3. Človek nemá právo túto roznorodosť a pestrosť obmedzovať.
4. Zasahovanie človeka do prírody je v súčasnosti už neúnosné a situácia sa stále zhoršuje!
5. Zníženie počtu obyvateľov Zeme.

Naess, A., 1973: The Shallow and the Deep, Long-range Ecology overments. Inquiry, 16, p. 95--100.

Arne Dekke Eide Næss (27 January 1912 – 12 January 2009) was a Norwegian philosopher, the founder of [deep ecology](#).^[5] He was the youngest person to be appointed full professor at the [University of Oslo](#).



Ad. 6- Nové trendy v ekológii

V priebehu posledných 20. až 30.-tich rokov sa konštituovali nové smery ekologického výskumu. Postupne se profilovali ako samostatné smery ekologického štúdia. Sú to napr. smery (koncepty, trendy):

- metapopulácie,
- source-sink,
- ostrovná ekológia
- ekológia biotických invazií
- koncept riečneho kontinua.

Děkuji za pozornost a něco do života



POZOR. HLÁŠENÍ. ZPRÁVA O HOSPODAŘENÍ NAŠÍ OBCE. KDYŽ
NEJDE VO ŽIVOT, JDE O PRD. KONEC HLÁŠENÍ.

Všeobecná ekológia I/2

1. Základné (vybrané) ekologické pojmy
2. Termodynamické zákony v ekológii
3. Teória systémov
4. *Ekosystém*, ústredný pojem ekológie, predmet výskumu ekológie

Babylónská věž – zmatení jazyku – problémy v ekologii



Babylónska veža a ekológia sémantika v ekológii

Terminológia (pojmový aparát) v ekológii sa vyvíja v závislosti na rozvoji ekológie, tak aj iných vedných odborov, s ktorými ekológia spolupracuje (pozri **interdisciplinárny charakter ekológie** ako vedného odboru v systéme biologických vied).

Nové používané termíny a pojmy prináša napr. diaľkový prieskum Zeme, využívanie GISu v ekológii, používanie štatistických metód v ekológii, modelovanie procesov v ekosystémoch, zavedenie (aproximácia) legislatívy EÚ do národnej legislatívy.

Aj v súčasnosti je veľká nejednotnosť v používanej terminológii v ekológii. Viaceré termíny sú **viacvýznamové (polysémne)**. Mnohovýznamovosť ide aj na vrub prekladom z originálnej (anglicky, nemecky, rusky atď.) písanej literatúry a niekedy aj nedôsledným definovaním zavedených pojmov samotnými autormi.

Od konca 80. rokov sa ekológia stala až módnou záležitosťou. **Prívlastok ekologický** sa používal aj úplne nevhodne (ekologická móda, ekologické potraviny, ekologicky „čistá“ energia).

Aj v masovokomunikačných prostriedkoch sa „vylepšoval ekológia“, rozumej-realizovali sa investície do plynofikácii obcí, kanalizácie, ČOV atď.

Príroda

Pojem zaviedli a obsahovo špecifikovali starovekí filozofovia Milétskej filozofickej školy. Predstaviteľom bol Anaximandros (611-546 pr. Kr). Pod fysis (príroda) chápali a zahrnovali všetko, čo sa „prejavuje“.

Aristoteles (384-322), žiak Platóna chápal prírodu ako „podstatu, vznik a vývoj vecí“, ktoré majú svojho „najvyššieho hybateľa“.

Prírodu môžeme chápať ako:

system zmyslovo vnímateľných objektov vzniklých prírodnými procesmi (nevytvorených človekom) a zároveň ako proces vzniku prírodnin.



Prostredie

Delíme ho na:

- (i) vnútorné
- (ii) vonkajšie.

Vnútorné prostredie je vo vzťahu k objektom ich „vnútro“. U rastlína a živočíchov to je jejich vnútro, v ktorom prebiehajú fyziologické procesy, trávenie, kolobeh krvi atď.

Vonkajšie prostredie je objektom štúdia ekológie je, ktoré nás obklopuje, pôsobí na nás, ktoré živé organizmy a prebiehajúce procesy mení a ktorému sa prispôsobujú.

prírodné prostredie je také, v ktorom platí prírodné zákony, tvorí ho prírodniny a z nich vytvorené (vyrobené) artefakty.

životné prostredie (ŽP) je podľa definície UNESCO z roku 1967 (S. Wika) „ ŽP je tá časť sveta, s ktorou je človek vo vzájomnej interakcii, ktorú používa, ovplyvňuje a ktorej sa prispôsobuje“.

ŽP chápané ako prírodné prostredie pozmenené, ovplyvňované a využívané človekom.

Biosféra

Roku 1875 použil rakúsky geograf a geológ F.E.Süss v práci o kvartérnych štrkových terasách Dunaja „Die Entstehung der Alpen“ (Suess, E., 1875, Die Entstehung der Alpen: W. Braumüller, Wien, IV+168 pp.)

termín **biosféra**. Biosféra je podľa neho súbor ekosystémov existujúcich v moriach alebo na pevninách. Takto chápaná biosféra zahŕňa ekologické podmienky planéty Zeme.

Biogeosféra

Lesný botanik a ekológ prof. A. Zlatník v roku 1954 označil živé organismy ako biotu a oživený priestor geosféry (Zeme) ako **biogeosféru**. Vyjadril tak jednotu živého a neživého.

9.11.1902 se ve Dvoře Králové nad Labem narodil **Alois Zlatník**, profesor RNDr. Ing., DrSc., Zabýval se geobotanikou, geobiocenologií, taxonomií rostlin (např. rod Hieracium), fytocenologií a biogeocenologickou typologií lesů. Hlavní díla: Lesnická botanika (s A. Vězdou, 1951), Lesnická botanika speciální (spoluautor, 1970), Základy ekologie (spoluautor, 1973), Lesnická fytocenologie (1978). Zemřel 30. 6. 1979 v Brně.

Pre program Človek a biosféra MaB definoval biosféru Kamšilov (1980), „*Biosféra je otvorený termodynamický systém alebo oblasť rozčírenia života na Zemi, zahrnujúci všetky organizmy (**ekosféra** alebo **recentná biosféra**) a ich pozostatky a tiež časti atmosféry, hydrosféry a litosféry obývané živými organizmami, včítanie priestoru, ktorý bol pretvorený ich minulosťou (**paleosféra**)*“.

Ekosféra + paleosféra = **megabiosféra**.

Špecifika biosféry:

hranice biosféry.

Keďže je biosféra definovaná ako „vrstva“, „sféra“, „priestor“, vzniká otázka, ako je tento priestor (sféra) vymedzený, aké faktory túto vrstvu vymedzujú. Sú to ekologické faktory, ktoré vymedzujú, ohraničujú krajné medze existencie biologických sústav. Týmito faktormi sú napr. teplota, atmosférický tlak, voda, chemizmus prostredia, UV žiarenie, vlnová dĺžka slnečného žiarenia.

Biosféra prostupuje (je súčasťou) ostatných sfér:

atmosféry, pedosféry, litosféry, hydrosféry, **noosféry** (antroposféry)

Ruský geológ a geochemik **V.I.Vernadskij** rozvinul v roku 1926 učenie o biosfére ako časti zemského povrchu, v ktorom pôsobí všetky organizmy, včítanie človeka, ako geo-chemické činiteľa. Teda aj v ich globálnom rozsahu a intenzite. Aj evolucionista J.B. Lamarck v diele Hydrogeológia (Paris, 1802) rozvinul predstavu o oživenom priestore Zeme, ktorý je v mnohom podobný biosfére.

Noosféra je slovo označujúci **prostor myšlení** (též *idejí* či *duše*). Názov vychádza z řeckého *noös* (= duše) a *sphaira* (= oblasť, prostredie). Tento priestor v sobe zahŕňa:

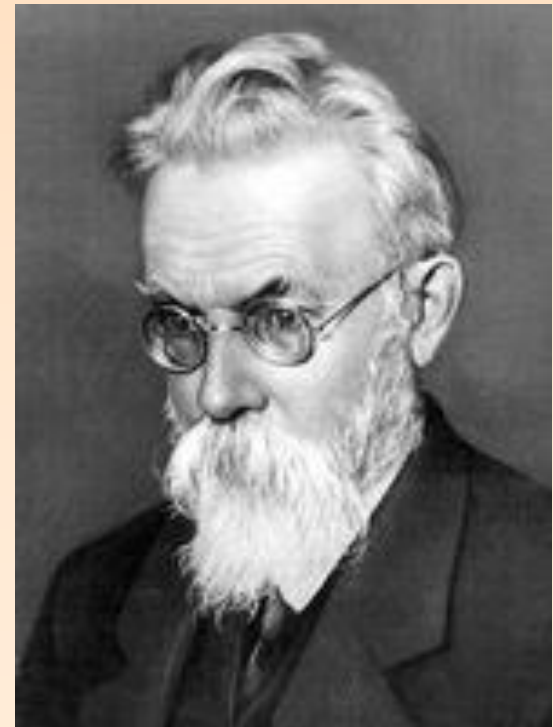
- hmotný, neživý svet - geosféru
- živý svet - *biosféru* a
- *sociosféru* - svet, predstavujúci informácie a ľudské vzťahy.

pojmem „noosféra“ (z gréc. nóos – rozum) bol sformovaný v 1.pol. 20. storočia troma významnými vedcami: Francúzom Eduardom Le Roy (1870-1954), Pierrom Teilhardom de Chardin (1881-1955) a Rusom Vladimírom Ivanovičom Vernadským (1863-1945, mineralóg, geochemik). Na formovaní predstavy o noosfére sa podieľali najmä de Chardin a Vernadski, hlavným propagátorom noosféry sa stal francúzsky paleontológ, geológ , jezuita a mysliteľ de Charden.

Vernadskij bol stalinistickým režimom uväznený a zomrel v gulagu, jeho práca a dielo bolo zakázané šíriť a popularizovať.

Vladimir Ivanovič Vernadskij

(28.února 1863 - 6. ledna 1945) byl ruský mineralog a geochemik. Jeho vědecká práce spojuje přírodní vědy s filozofií. Vytvořil teorii noosféry, která je jednou z představ vesmírné evoluce.



Aké sú súčasné trendy vývoja noosféry?

Je to informačná sieť, obsahujúca zkušenosti ľudstva. Aj keď v súčasnosti „supermozok“ nie je dokonalý, je potreba pripomenúť víziu Al Gora – **Globálnej informačnej infraštruktúry**, ktorá má byť on line súhrn informácii všetkých svetových knižníc a kpoznatkov ľudstva. K nim bude mať v budúcnosti prístup každý, bez obmedzenia technických, politických, náboženských a iných. V tomto vývoji sa de Chardenová vízia z veľkej časti naplňuje.



Optimistické vízie budúcnosti

Informačná spoločnosť je v 90. rokoch 20. storočia skutočnosťou (e-mail, verejná správa, elektronické hlasovanie, bankové služby, obchod, výuka, vzdelávanie. Rozvoj informatiky je doprevádzaný presunom pracovnej sily od poľnohospodárstva a priemyslu do priemyslu služieb a informačných technológií.

Transhumanismus predpokladá prepojenie človeka s informačnou sieťou. Názorový smer je spojený s hnutím **extropiánov** (z informačného terminu extropie- rast informácie, energie, inteligencie, vitality. Propagátorom extropického vývoja je Max More, prezident Extropy Institute. Telesného hackingu (bionika).

Pesimistické vízie budúcnosti

Globálny kolaps bol formulovaný v správe Rímskeho klubu 1972 Hranice rastu. Model World III, použitý pre zostavenie prognózy uvažoval päť faktorov: populácia, priemyselná výroba, potraviny, prírodné zdroje a znečistenie.

Neoluddistické hnutie (odvodené od luddistického hnutí z 1. pol. 19. stor., kedy zavádením nových technológií a strojov prichádzali robotníci o zamestnanie, čo viedlo k stávkam a ničeniu strojov). Neoluddisté akceptujú obdobné východiska ako extropiáni, **odmietajú** však prepojenie človeka s robotmi, genetickú úpravu človeka, robotiky a nanotechnológií.

Antroposféra , technosféra

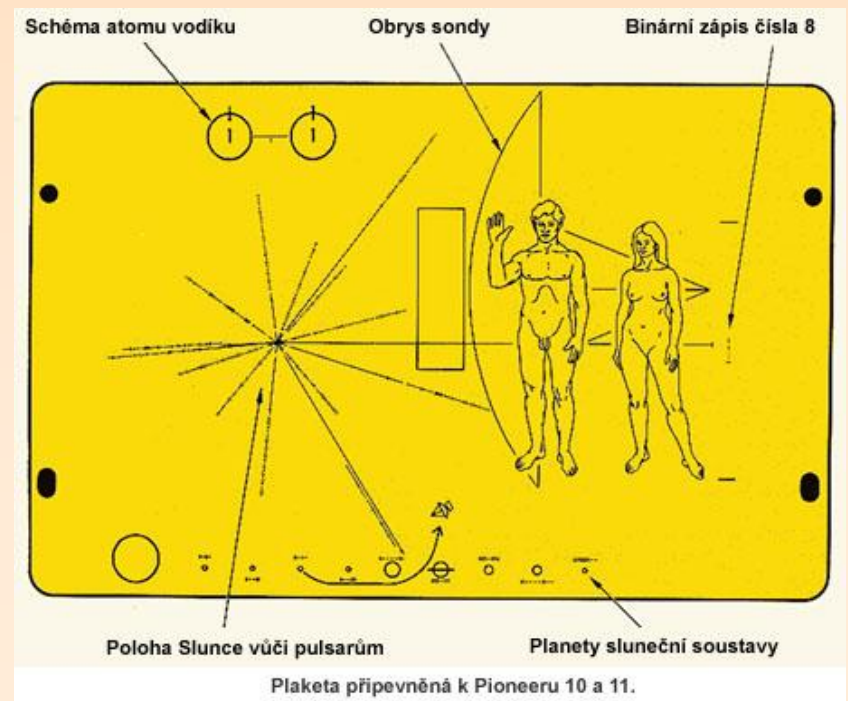
antroposféra je oblast Zeme a blízkého kosmu, kde žije trvale nebo dočasně a kam proniká lidstvo (sonda Pioneer)

technosféra je část biosféry, pretvorená sicioekonomickými aktivitami, aby čo najviac vyhovovala potrebám ľudstva

Sonda Pioneer 10 byla vypuštěná 2.3.1972, jeho dráha míří přibližně k červené hvězdě Aldebaran, která tvoří oko souhvězdí Býka. Aldebaran je vzdálen přibližně 68 světelných let a Pioneeru 10 bude trvat přes 2 milióny let, než tuto vzdálenost překoná.



Plaketa podle návrhu slavného Carla Sagana



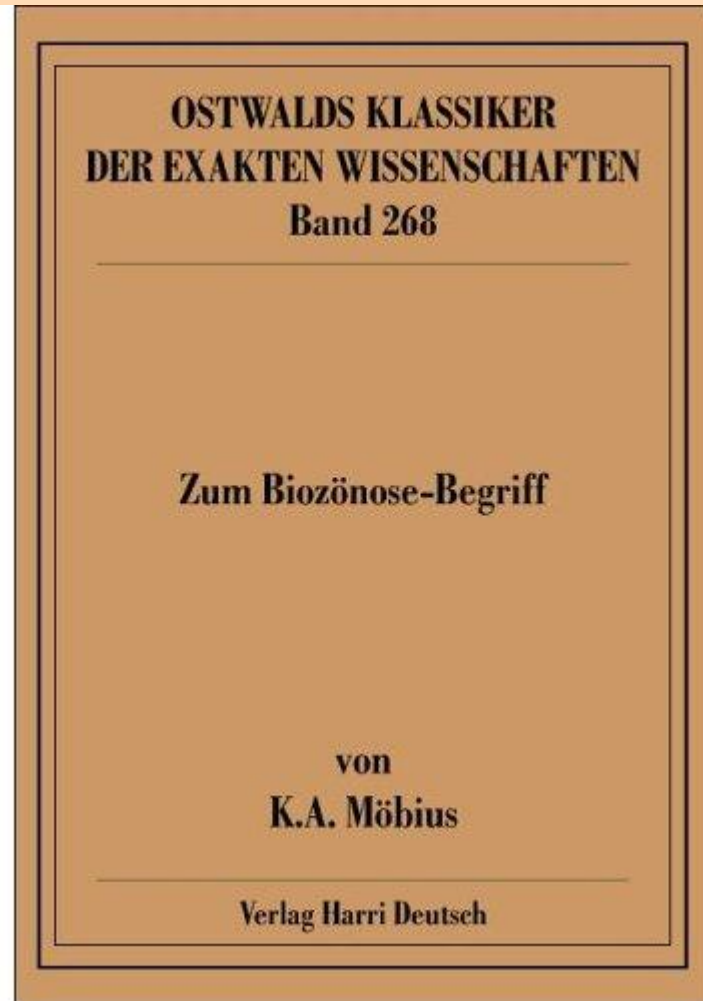
Biocenóza

Pri štúdiu morských príbrežných ústřicových lavíc zaviedol **K. Möbius** (Die Auster und die Austerwirtschaft, Berlin, 1877) pojem biocenóza (biocenosis – heterotypické spoločenstvo organizmov).

Definícia K. Möbiusa „*Biocenóza je priemerným vonkajším životným podmienkam odpovedajúci výber a počet druhov a individuí, vzájomne sa podmieňujúcich a vo vymedzenom území sa trvalo udržiujúcich*“.



Karl August Möbius (1825 - 1908)



Der erste Professor für Zoologie in Kiel lehrte von 1868 bis 1888 an der CAU. Er gründete das Zoologische Museum in der Hegewischstraße und war Rektor der Universität.

Biocenóza

Súčasná definícia biocenózy- *„Biocenóza je súbor organizmov žijúcich v určitom spoločnom priestore, vyznačujúci sa vzájomnými adaptáciami, skladbou, štruktúrou a interakciami“*

Cenóza- združenie, seskupenie organizmov s *vzájomnými interakciami*

Agregácia- volné, bez vzájomných väzieb, závislostí združenie organizmov.
Niekdedy môže byť považované za vývojové štádium cenózy, inokedy zaniká po ukončení pôsobení špecifických podmienok prostredia.

Lokalita, stanovište, nálezisko

lokalita je podľa Zlatníka (1973) miestom výskytu biotických a abiotických zložiek prostredia, miesto je určené geograficky a topograficky. Z hľadiska výskytu živých organizmov môže ísť o náhodný výskyt. Lokalita **nemusí** poskytovať podmienky pre rozmnožovanie. Lokalita je topograficky vymedzené miesto výskytu skúmaného objektu (lokalizace GIS)

stanovište je súborom vlastností prostredia (geologický podklad, pôda, reliéf, vegetácia, živočíšstvo) na daném mieste (lokalite). Stanovište umožňuje dlhodobý výskyt spojená s rozmnožovaním. V rámci tohto výkladu je stanovište blízke pojmom habitat, biotop, demotop, cenotop)

nálezisko je topograficky určené miesto nálezu, zistenia výskytu. Na nálezisku nemusia byť vhodné podmienky pre rozmnožovanie (premiestnenie pri povodniach, víchricach, tajfúnoch, v atmosfére, človekom (**chórie**))

Biotop, habitat, ekotop

biotop je termín pôvodne použitý F. Dahlem (1908) ako „druh krajiny alebo vodstva“. Aj pozdejšie termíny chápaly biotop ako charakteristiku neživej prírody, bez vzťahu k živej zložke prírody (ekosystému).

V súčasnosti definuje biotop ako „*prostredie živých organizmov vo voľnej prírod, charkterizované komplexom biotických a abiotických faktorov*“.

U terestrických (polo)prirodzených biotopov je hlavnou štruktúrnou zložkou vegetácia, ktorá sa najčastejšie používa ako klasifikačné (kategoriazčné) kritérium pre biotopy.

V zákone č. 543/2002 Z.z. je biotop definovaný ako „...*biotop miesto prirodzeného výskytu určitého druhu rastliny alebo živočícha, ich populácie alebo spoločenstva, v oblasti rozlíšenej geografickými, abiotickými, a biotickými vlastnosťami*“, habitat nie je v zákone definovaný!

Biotop je vhodné chápať ako „miesto (stanovište) poskytujúce vhodné podmienky pre výskyt spoločenstva (cenózy) v určitom čase

habitat je termínom anglosaskej ekológie, je obdobný termínu stanovište. Termín je hojne používaný v európskej legislatíve, doporučujem chápať ako:

“miesto (stanovište) poskytujúce vhodné podmienky pre výskytu určitého druhu v určitom čas“.

Habitat môže byť štrukturovaný, zložený z rôznych typov prostredia vo vzťahu k vývojovým fázam organizmov (napr. vodný hmyz- larva žije vo vode, dospelce v okolí vodných plôch)

ekotop je termín pre označenie homogénnych ekologických podmienok prostredia topickej (najmenšej) priestorovej jednotky. Podľa A. Zlatníka (1973) je ekotop súbor aktuálnych abiotických ekologických podmienok.

Ad. 2 Termodynamické zákony v ekológii

II. Termodynamický zákon (o premene energie)

Pre energetickú bilanciu živých sústav je významná *volná energia* (disponibilná) energia, uvoľnená pri fyziologických (matabolických) procesoch. Je schopná vykonávať prácu, zaisťovať životné funkcie a potreby.

V ekológii je pak entropie považovaná za „míru degradace energie v živých systémech z koncentrované formy v rozptýlenou podle druhého termodynamického zákona. Ekologické systémy, tj. organismy, ekosystémy i celá biosféra, které přijímají energii ze slunečního záření nebo potravou, část přeměněné energie ztrácejí, avšak udržují si stav vysoké uspořádanosti, tj. nízké entropie. **Jsou živé!**

Složitý ekosystém odstraňuje neuspořádanost dýcháním (respirací)“ (Malá, 1985, s. 327).

Ako charakterizovať živé systémy?

Sú vlastne v prírode (vesmíre) anomáliou. Každý živý systém, aj jednobuňkovec alebo vírus je zložitý systém. Na jeho vznik a udržanie zložitosti systému (**v živom stave**) je potrebné prijímať energiu (prijímanie slnečnej energie, prijímanie a spracúvanie potravy).

Trvanie vysokej organizovanosti systému (**života**) je a podmienené príjmom a tokom energie a informácie z vonkajšieho prostredia systémov. Je časovo obmedzené dobou funkčnosti štruktúr organizmov (**dĺžkou života**).

Živé systémy (život) je stav systému energeticky náročný, nepravdepodobný s veľmi nízkou mierou neusporiadanosti (život zabezpečujúce orgány musia vykonávať svoje funkcie). Živé systémy majú nízku entropiu.

Zložité (živé systémy) smerujú svojou existenciou k stavu najvyššej pravdepodobnosti existencie (ktorý je energeticky najmenej náročný) s vysokou mierou neusporiadanosti (vysokou entropiou), **ke smrti** (rozpadu zložitej štruktúry).

Ad. 4 Ekosystém

Autorom základného pojmu ekológie *ekosystému* a zároveň predmetu štúdia ekológie je sir **Arthur George Tansley** (1871-1955).

Termín ekosystém bol použitý v diele „The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms z roku 1935.

Na str. 299 uvádza „*These ecosystems as we may call them, are the most various kinds of sizes. They form one category of the multitudinous physical systems of the universe, which range from the universe as a whole down to the atom*“.

A.G.Tansley vyštudoval Trinity College Cambridge. Pôsobil tu aj ako asistent profesora F.W. Olivera do r. 1906. V roku 1901 založil časopis New Phytologist, botanický časopis, ktorý redigoval 30 rokov. Bol zakladateľom britskej rastlinnej ekológie. Roku 1913 založil British Ecological Society a editoval jeho časopis Journal of Ecology. Jeho klasické dielo je British Islands and their Vegetation z r. 1939.

Definice ekosystému

Ekosystém je systém, v ktorom sú vo vzájomných vzťahoch spoločenstvá organizmov spolu s komplexom všetkých fyzikálnych a chemických faktorov, ktoré vytvárajú prostredie týchto organizmov (Tansley, 1935)

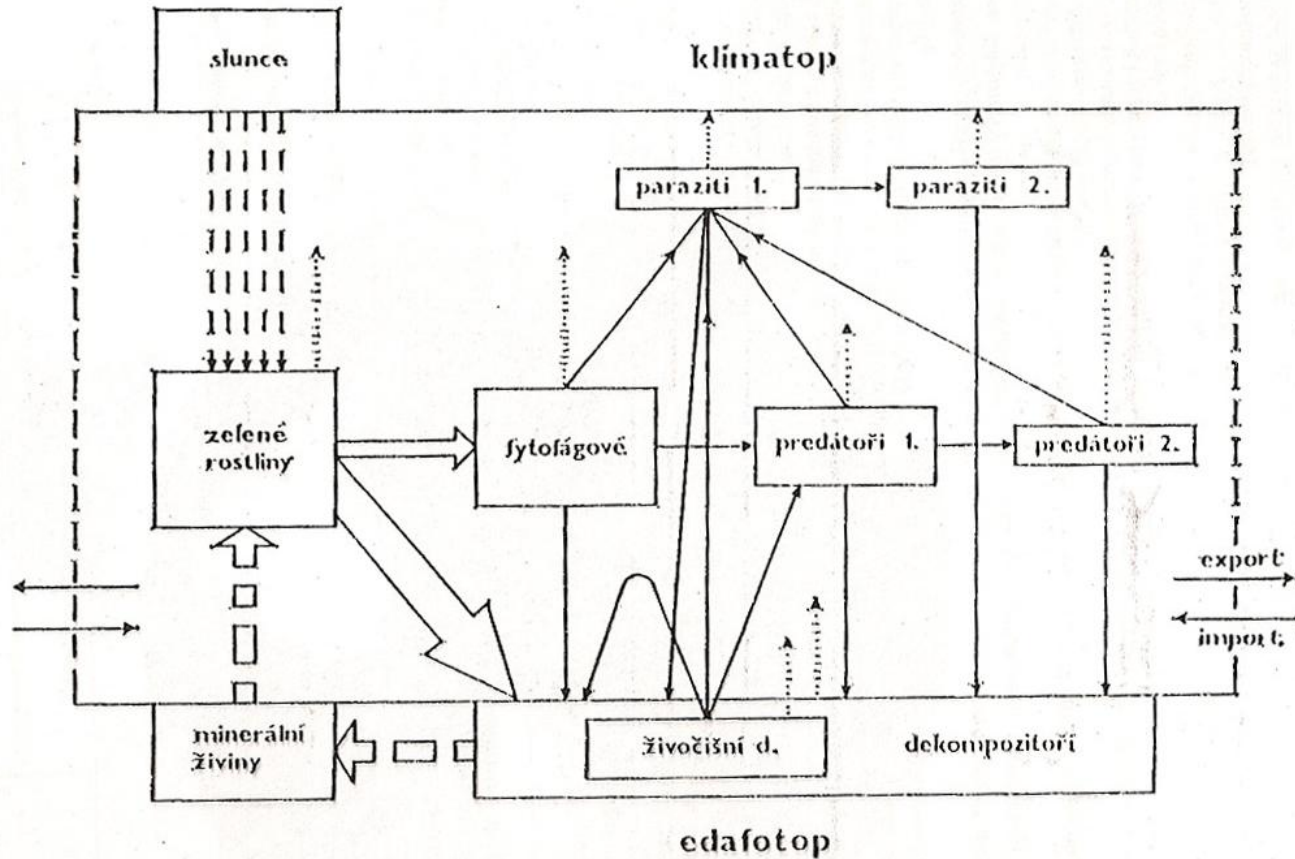
Ekosystém je základnou funkčnou jednotkou prírody (Odam, 1977)

Ekosystém je tvorený biocenózou a jej prostredím (Gábriš, 1998)

Specifiká ekosystému

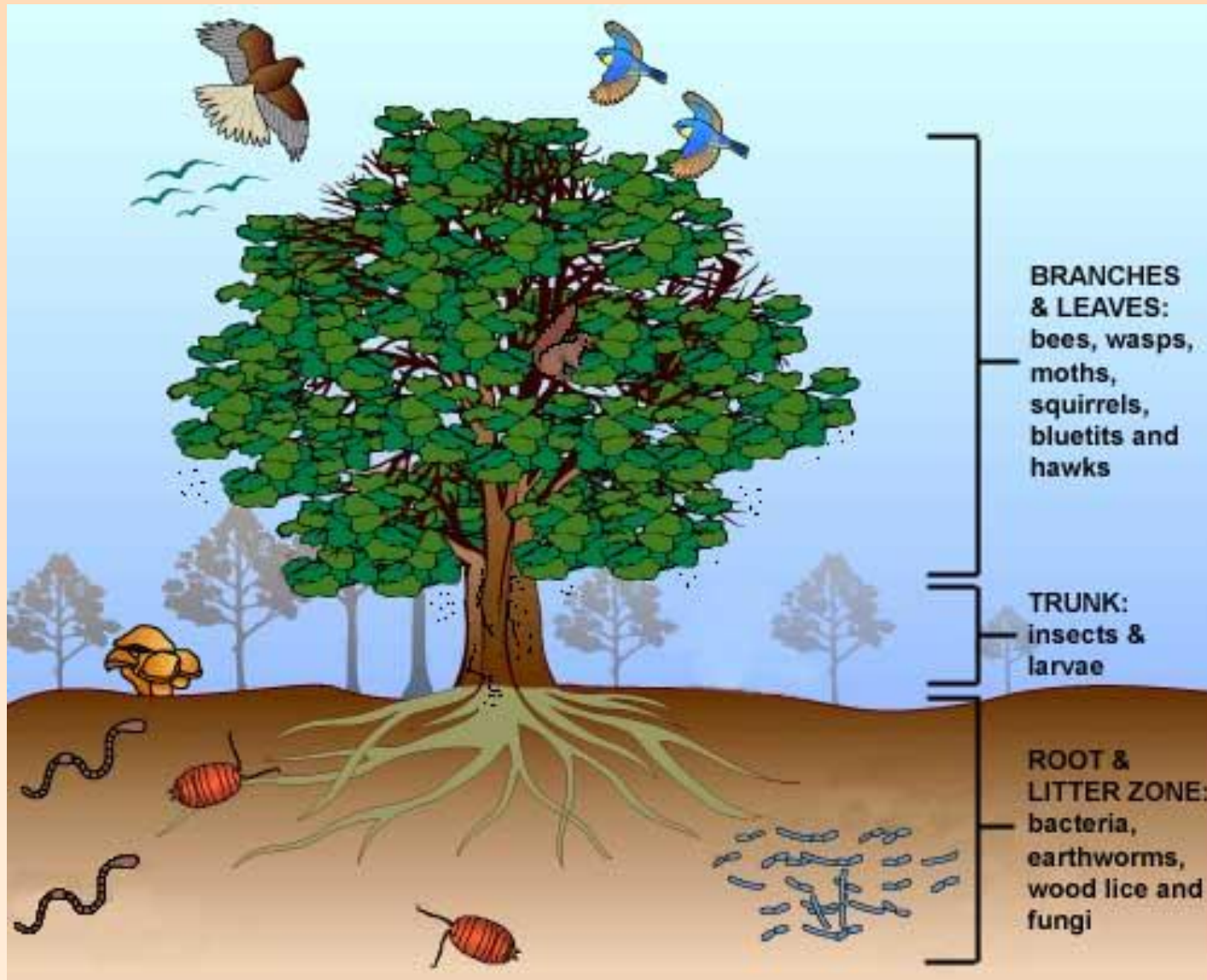
- Ekosystém je otvorený systém, s interakcou s prostredím (energia, látky , informácie).
- Ekosystém má svoju štruktúru a funkčné prvky
- Vymedzenie hranic ekosystému je zložité (pomocou vegetácie, reliéfu, pôdných pomerov, vodných plôch).
- Ekosystém je napr. les, rašelinisko, lúka, mláka na poľnej ceste, rybník, akvárium. Najväčší ekosystém je biosféra Zeme.
- Rôzne metódy výzkumu ekosystémov (pozorovanie, modelovanie) podľa výzkumu abiotickej alebo biotickej zložky.
- Holistický, celostný prístup k výzkumu ekosystému, ekosystémový výzkum

Model ekosystému

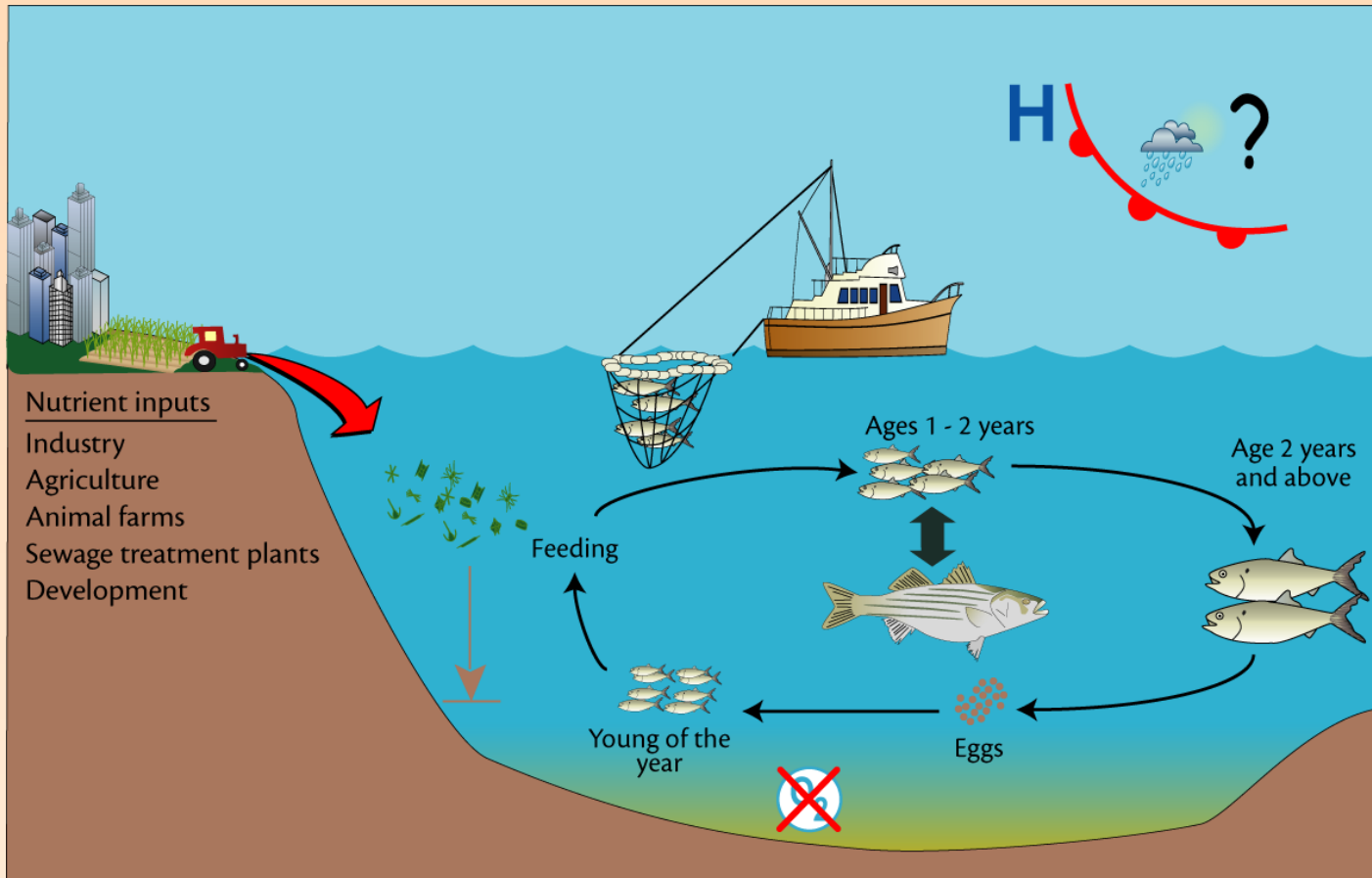









105. Základní schéma ekosystémové struktury: *plné šipky* přenos látek a energie, *čárkované* přísun energie ze slunce, *tečkované* ztráty energie respirací, *silné přerušované šipky* přesun živin bez biologicky vázané energie (orig. PELIKÁN)

Model terestrického ekosystému

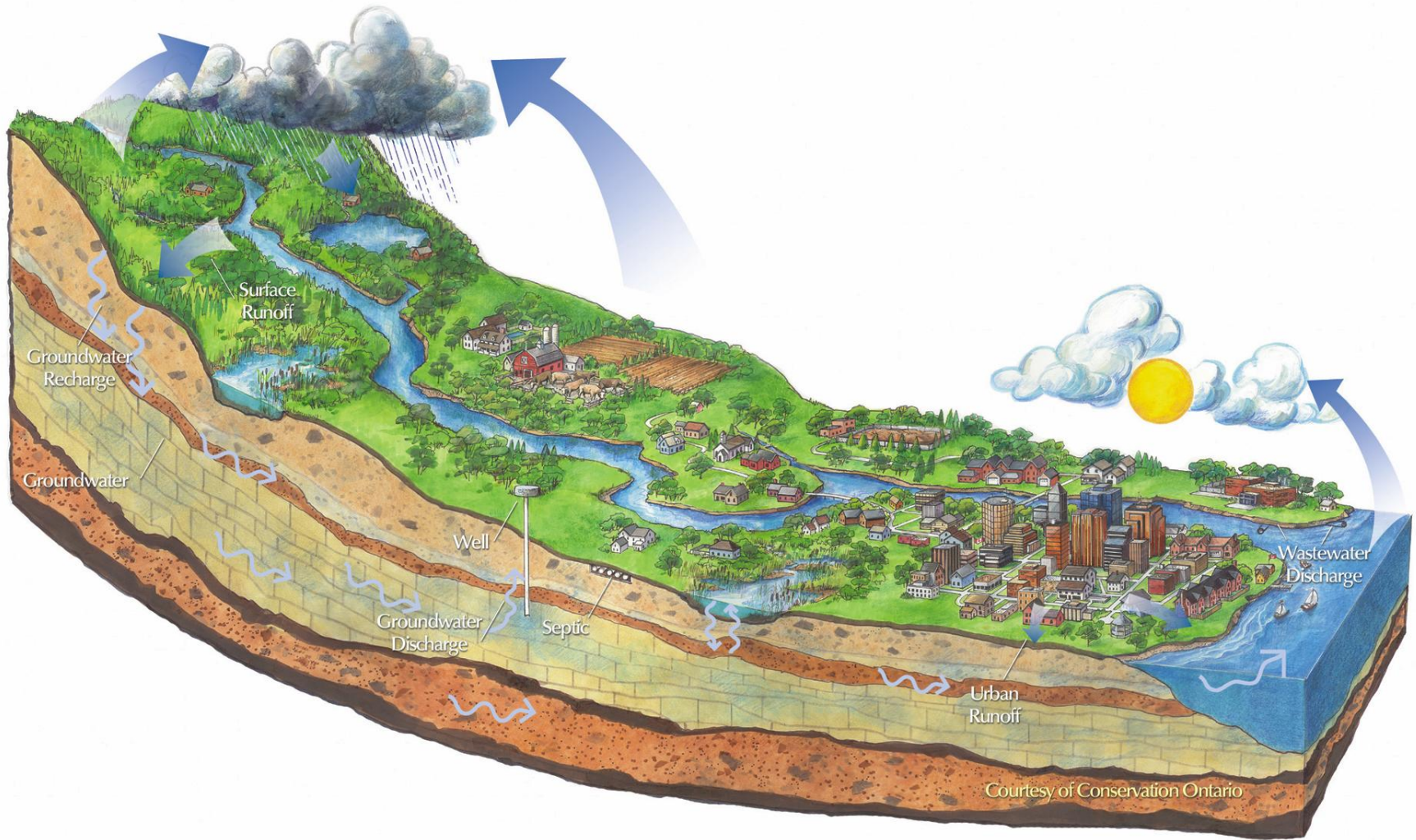


Model mořského ekosystému



Ecosystem based fisheries management aims to manage fisheries in a manner that considers a variety of interactions with the fishery of interest. Ecosystem based fisheries management is now strongly advocated and in some cases even mandated. Some of the main ecological interactions affecting menhaden biomass  and recruitment  are availability of food (plankton ) , level of predation from fish such as striped bass  , and habitat quality such as dissolved oxygen  , nutrient input  , and weather pattern variability  .

Model sladkovodního ekosystému



Vizionár alebo kacír?!

Významným bolo publikovanie práce Roberta V. O'Neilla (2001) *Is it time to bury the ecosystem concept?* (*Ecology*, 82, 2001).

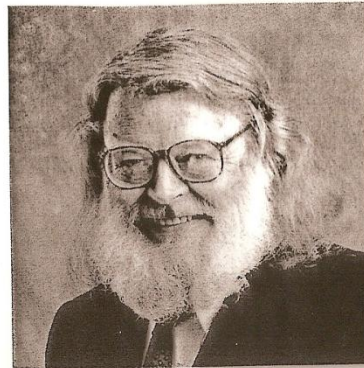
Jeho úvaha o zrušení pojmu ekosystém vyvolala značnou odozvu, ktorá prispela k upresneniu obsahu pojmu ekosystém. O to zrejme išlo autorovi v prvom rade.

Ecology, 82(12), 2001, pp. 3275–3284
© 2001 by the Ecological Society of America

IS IT TIME TO BURY THE ECOSYSTEM CONCEPT? (WITH FULL MILITARY HONORS, OF COURSE!)¹

ROBERT V. O'NEILL

Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee 37831-6036 USA



ROBERT V. O'NEILL, MacArthur Award Recipient, 1999

Abstract. The ecosystem concept has become a standard paradigm for studying ecological systems. Underlying the ecosystem concept is a “machine analogy” derived from Systems Analysis. This analogy is difficult to reconcile with our current understanding of ecological systems as metastable adaptive systems that may operate far from equilibrium. This paper discusses some logical and scientific problems associated with the ecosystem concept, and suggests a number of modifications in the paradigm to address these problems.

Key words: ecosystem; ecosystem stability; ecosystem theory; ecotone; Homo sapiens; natural selection; system dynamics; Systems Analysis.

Pohřbíme (konečně) ekosystém?

MARTIN KONVIČKA

Pohřbít ho – byl se všemi zaslouženými poctami – navrhuje Robert O'Neill na výroční přednášce „Robert Mac Arthur Memorial Lecture“, přetřesené v časopise Ecology [52, 3275–3284, 2001]. Jeho úvaha shrnuje námitky proti koncepci ekosystému, jež se pro ekologii svého času stala posvátnou ikonou a dosud jí leckde zůstává. Přesvědčí nás o tom nahlednutí do některých dosud užívaných středoškolských i vysokoškolských učebnic nebo sledování argumentace mnoha ekologických aktivistů i jejich zarytých odpůrců. Mnozí „strážcové pokladu“ proto jistě budou rozhořčení, což však O'Neillovým argumentům neubírá na náležitosti.

Termín „ekosystém“ pochází z třicátých let 20. století. Od počátku byl spjat s představou, že přírodní systémy jsou stabilní a po narušení se dokážou vrátit do původního stavu. Sen o „přírodní rovnováze“ je ovšem mnohem starší. Ize jej stopovat přinejmenším do dob osvicenských. Po 2. světové válce se ve vědě uplatnil nový metodologický přístup, systémová analýza. Složitě jevy začaly být zkoumány jako systémy vzájemně propojených složek, jež se pomocí zpětných vazeb udržují ve stabilním stavu. Takový přístup umožnil „vědeckou“ definici staré dobré přírodní rovnováhy, jak ji známe třeba z archaické učebnice E. P. Oduma (1953): *homogenní přírodní jednotka zahrnující její živé i neživé složky, jejichž vzájemné vztahy tvoří stabilní systém s koloběhy látek a toků energie*. Analogie mezi přírodními jevy a stroji byla všeobecně srozumitelná ve světě, kde většina populace znala spíše funkci automobilového termostatu než přírodní koloběh síry. Ekosystém tak je podle O'Neillův apriorně přijatým pohledem na svět spíše než interpretací empirických zjištění. Poptávka po „vědeckém“ popisu rovnováhy v přírodě zde byla dávno před ekologií; ta na ní pouze reagovala.

Koncepce ekosystému fungovala, ale špatně

Co je na koncepci ekosystému špatného, když ekologům sloužila tak dlouho? Podle O'Neillův, že jim sloužila špatně. Mechanistické pojetí ekosystémů poskytl „vědecké“ a zároveň srozumitelné argumenty hnutí za ochranu přírody. Chovají-li se totiž přírodní systémy jako stroje a člověk vandalsky narušuje jejich funkci, je to zaručená cesta do pekel. Jenže proroci apokalypsy to poněkud přehnali. Přestože se závěry ekosystémové ekologie postupně prosazovaly do zákonů a předpisů, čímž ovlivňovaly každodenní lidský život, globální apokalypsa se nekonalala. Tím ale ochrana životního prostředí (a odvozeně i věda ekologie) nutně ztrácela na popularitě jako cosi, co jenom omezuje lidskou svobodu, čili prudi, a to zbytečně.

Aby toho nebylo málo, začíná ekosystémové paradigma svým nevyčleněným důrazem na stabilitu a homogenitu omezovat i svobodu přírodu chránit. Jako by nepřibývalo důkazů, že přírodní systémy jsou nerovnovážné, otevřené a heterogenní. Přírodní rovnováha je mýtem a představa o ní ...*nadále nemůže*

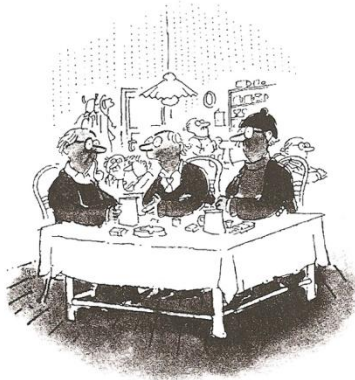
Mgr. Martin Konvička (*1969) vystudoval zoologii na Přírodovědecké fakultě UP v Olomouci. Na Biologické fakultě Jihočeské univerzity se zabývá ekologií motýlů.

Ekosystém bývá definován jako soubor všech organizmů určitého území spolu s veškerou neživou složkou prostředí. Takto plytká definice ovšem zahrnuje jakoukoli libovolně vymezenou část přírody. Ve skutečnosti používáme tento pojem tehdy, studujeme-li přírodu z hlediska toku a výměny látek a energií mezi funkčními skupinami organizmů. Nezájemají nás pak konkrétní organizmy a jejich vlastnosti, ale biomasa (tj. suma hmotností všech organizmů dané funkční skupiny), pozice v potravních sítích a role, kterou zastávají v koloběhu látek a toku energie. David Storch

sloužit jako základ ochrany přírody. Osobně bych O'Neillův ještě doplnil. Protože se zákony o ochraně přírody a životního prostředí z valné části opírají o ekosystémové pojetí, zůstávají zapleveleny odkazy na „funkce ekosystémů“, jejich „zvelebování“ a podobně. To ale působí nemalé potíže, jakmile se ochrana něčeho konkrétního neobejde bez drastističtějších zásahů, třeba pořádného požáru.

Předpoklady *klasické koncepce ekosystémů* nejsou udržitelné ani vědecky. Je pravda, že z oně klasické mechanistické koncepce ekologové postupně slevovali, a to buď k liberálnějšímu pojetím osvobozeným ode všech předpokladů, nebo naopak k pojetím stále sofistikovanějším a operujícím s pojmy jako „nelineární dynamika“ a „fuzzy množiny“. Jenže první pohled nám toho o přírodě moc neříká – ekosystém se stává pouhým označením všech organizmů v nějakém prostředí a klidně bychom se bez něj obešli. Druhý přístup pak fascinuje po matematické stránce, ale není intuitivní, a tudíž ani praktický například jako východisko při ochraně přírody. Zato když upustíme od koncepce ekosystémů, může nás to od omezujících předpokladů, byť nevyčleněných a spíše podvědomých, osvobodit. O které předpoklady jde?

„Příroda, příroda... Není to takový to zelený s tím modrým nahofe?“ Kresba © Vladimír Renčín



KOMENTÁŘE A NÁZORY

Českou verzí byl článek M. Konvičky v časopise Vesmír, 2002

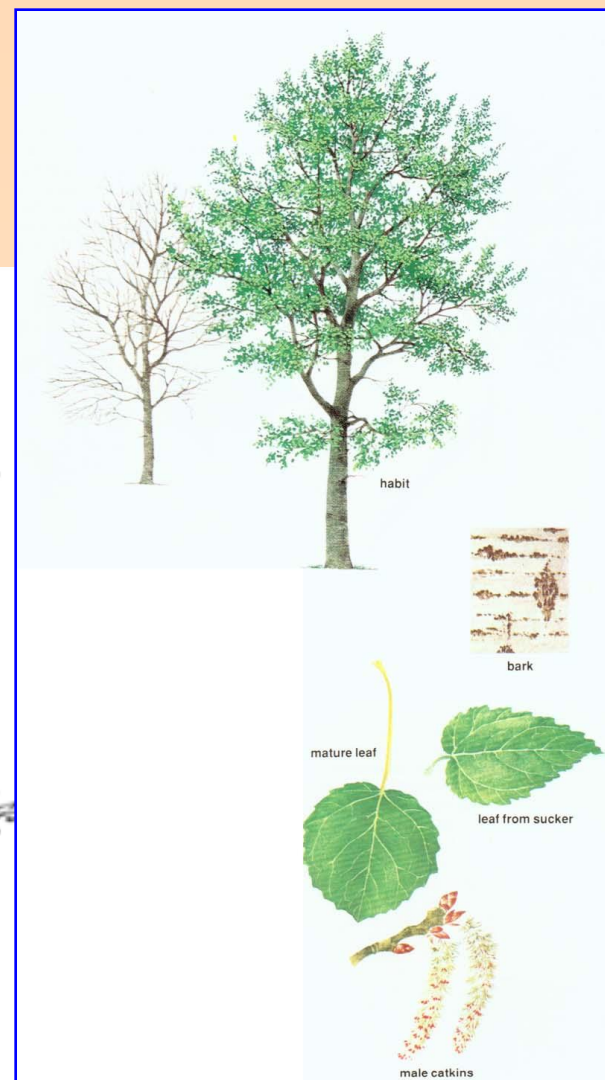
Na článek reagovalo kriticky (pobúrene) viacero odborníkov

Prof. Dr. J. Jeník, Prof. Dr. H Rychnovská...

**Děkuji za pozornost
a něco do života**



A TĚHLE STROM, CO SE TRĚSE JAK POLITIK O KORYTO, JE OSIKA.



**Topol' osika
(*Populus tremula*)**

Všeobecná ekológia I/3

1. Prostredie ako nositeľ ekologických faktorov (EF)
2. Klasifikácia EF
3. Ekologická valencia a tolerancia
4. Ekologické názvoslovie podľa prostredia
5. Ekologické zákony (tolerancie, minima, substitúcie)
6. Biologická indikácia prostredia

Ad. 1 Prostredie ako nositeľ ekologických faktorov (EF)

Každý živý organizmus obýva určité prostredie, jeho životné prostredie (habitat), ktoré mu umožňuje vykonávať všetky životné funkcie a prežitie (poskytuje zdroje potravy, možnosti reprodukcie, úkryty, vyhľadávanie opačného pohlavia).

Sú to abiotické faktory prostredia (horninový substrát, pôda, vlhkosť, rýchlosť tečúcej vody, fyzikálno-chemické vlastnosti vody, atmosféricky tlak, teplota, zloženie pôdneho vzduchu, nadmorská výška, dažďové zrážky atď.) a biotické faktory (vzájomné ovplyvňovanie medzi organizmami, trofické vzťahy, kooperácia, parazitizmus, miera sociability).

Tieto vplyvy abiotické a biotické povahy pôsobiaci na organizmy označujeme ako **ekologické faktory (EF)**.

V biologické štatistike sa označujú environmentálne premenné.

Význam EF môžeme shrnúť do troch základných skupín:

1. EF určujú vlastnosti prostredia a tým vytvárajú podmienky k osídleniu určitého územia,
2. EF ovplyvňujú geografické rozšírenie (areál jednotlivých druhov), migráciu za potravou), adaptačné procesy, speciáciu atď.
3. EF majú vplyv na rozmnožovanie, dobu rozmnožovania, mortalitu a natalitu populácie, produkciu biomasy, pomer pohlavia, zdravotný a psychický stav

Ad. 2 Klasifikácia EF

- podľa **pôvodu** (nosiťom EF sú abiotická alebo biotická zložka ekosystémov)
 1. **Abiotické EF** – majú fyzikálne-chemickú povahu, napr. teplota, vlhkosť, expozícia, nadm. výška, UV žiarenie, svetlo, tlak vody, rýchlosť pohybu vody, obsah kyslíka vo vode
 - fyzikálne-chemické vlastnosti vodného prostredia
 - vlastnosti pôdneho prostredia (edafické)
 - klimatické vlastnosti
 2. **Biotické EF** – agregácia, symbióza, alelopatie, parazitizmus, potrava, vzťahy v sociálnej skupine
 - skupina vnútrodruhových vzťahov (intrašpecifické vzťahy)
 - medzidruhové vzťahy (intešpecifické vzťahy)
 - potravné vzťahy
 3. **Antropogénne EF** - ich nositeľom je človek, civilizácia

- podľa časovej charakteristiky pôsobenia EF

1. **Primárne periodické EF** – pôsobia periodicky, sú vyvolané pohybmi Zeme (rotace, precese zemskej osi), slapové sily Mesiaca, aktivita Slnka. EF pôsobia od vyformovania Zeme ako planéty, ovplyvňujú fylogénu, vyvolávajú adaptačné prispôsobenie. Určujú prežívanie organizmov, biologické rytmy, speciáciu (formovanie nových druhov)
2. **Sekundárne periodické EF** – ich pôsobenie je vyvolané alebo ovplyvnené primárne periodickými EF. Často dochádza ku kombinácii vplyvu dvoch alebo viacerých EF, napr. teplota a vzdušná vlhkosť v tropických oblastiach, zmena klimatických hodnôt v priebehu svetelnej a tmavej časti dňa (vplyv na rozmnožovanie, dĺžku vegetačného obdobia, čo ovplyvňuje potravný reťazec bylinožravcov a ďalej dobu ich rozmnožovania. Určujú populačné charakteristiky organizmov (počet jedincov v populácii, hustotu populácie, zdravotný stav (fitness))
3. **Neperiodické EF** – pôsobia náhle, nepredvídateľne a nepravidelne. Často vysokou intenzitou ako prírodné katastrofy (tornáda, zemetrasenia, sopečné erupcie, požiare, lavíny). Patria sem aj faktory, ktoré vznikajú činnosťou človeka (orba, aplikácia pesticídov, lesná ťažba, dôsledky stavebnej činnosti, jaderné pokusy, jaderné výbuchy). Neperiodické EF silnej intenzity a veľkého rozsahu môžu spôsobiť zánik časti populácií alebo ekosystémov. Pre neperiodickosť a často veľkú intenzitu nie je možná adaptácia na ich pôsobenie.

• **Klasifikácia EF podľa vplyvu na ontogenetický a fylogenetický vývoj živočíchov (čiastočne aj rastlín):**

1. **Morfoplastické EF** (hustota vody, fyzikálne vlastnosti pôdy, snehová pokrývka), faktory pôsobia v priebehu evolučného vývoja na formovanie tvaru tela, tvaru a veľkosti končatín (kamzík, sob), ústneho ústroja, redukciu zraku, ochranný tvar tela (pakobylky)
2. **Fyzioplasticé EF** (zloženie potravy, nedostatok voľnej vody, nízke teploty), pôsobenie EF vedlo k zmenám fyziologických procesov v organizme ako výsledok adaptačných procesov, napr. metabolizmus tukov u púštnych a hibernujúcich živočíchov, tvorba vnútorných (tukových) energetických zásob, prechod na náhradnú potravu (trávenie celulózy), encystácia)
3. **Etoplastické EF** (sociabilita, výchova napodobovaním, vplyv človeka), etoplastické EF pôsobia na vývoj a zmeny chovania rastlín a živočíchov v rámci populácie aj medzi populáciami (jedincami rôznych druhov). Etoplastické EF súvisia s rozmnožovaním, výchovou mláďat, životom v sociálnych skupinách, vyhľadávaním potravy. Etologické zmeny sa formujú najrýchlejšie, behom ontogenetického života.

Ad. 3 Ekologická valencia a ekologická tolerancia

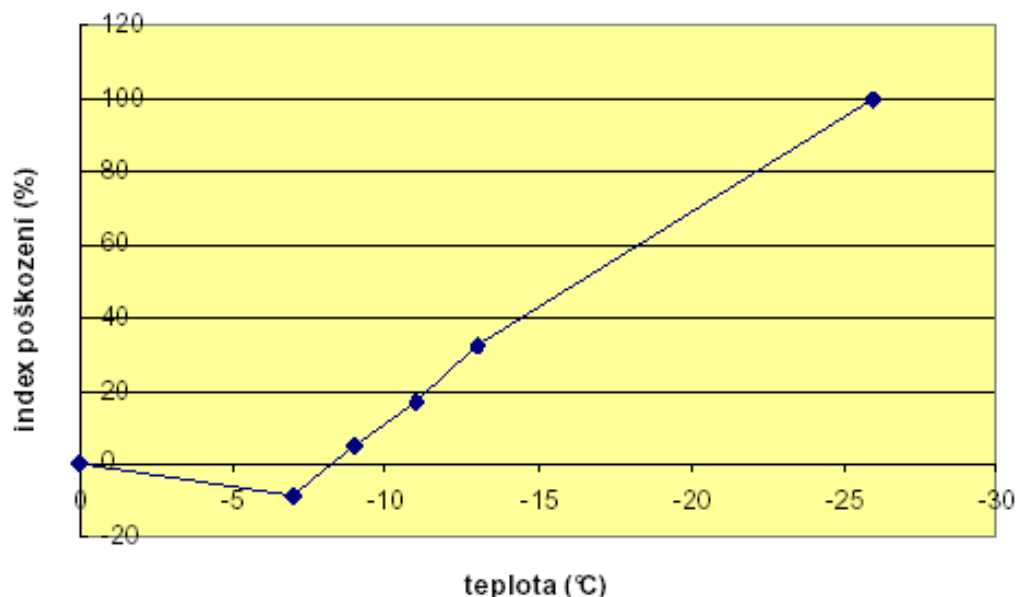
Ekologická tolerancia

je schopnosť organizmu akceptovať (znášať) určité rozpätie pôsobenia EF. Tolerancia je závislá na zdravotnom stave, pohlaví, veku, miere sociability, adaptabilite atď.

Ekologická valencia (ekologická amplitúda druhu)

je vyjadrenie, realizácia, hodnoty tolerancie. Je to vzdialenosť medzi minimem a maximem pôsobenia EF. Graficky vyjadrujeme ekologickú valenciu Gaussovou krivkou (podľa J.F. Gauss, nemecký matematik 18. storočia).

Ad. 3 Ekologická valencia a tolerancia



Lineární odpověď

druhu na ekologický faktor

Jen možná jen na krátkem gradientu (působení EF)

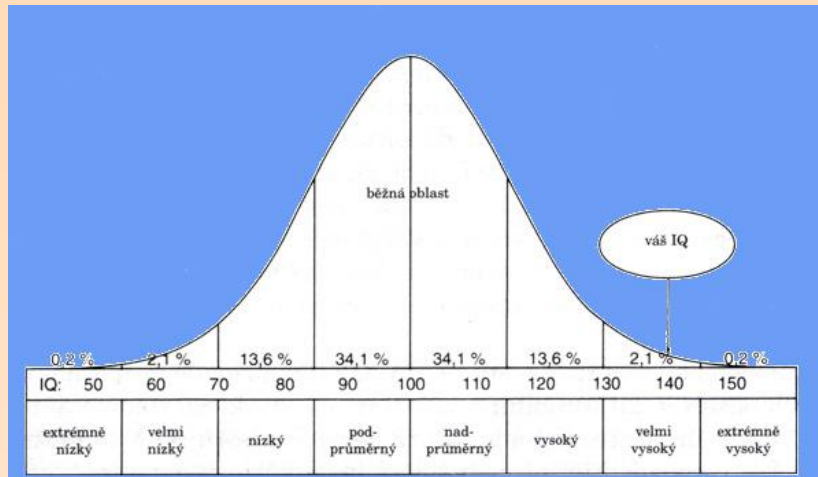
aneb všeho moc (anebo málo) škodí



Nízká teplota- podchlazováním rostlin.
Jako pokusná rostlina byla zvolena brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*)

Ad. 3 Ekologická valencia a tolerancia

Unimodální odpověď' druhu na ekologický faktor (faktory)

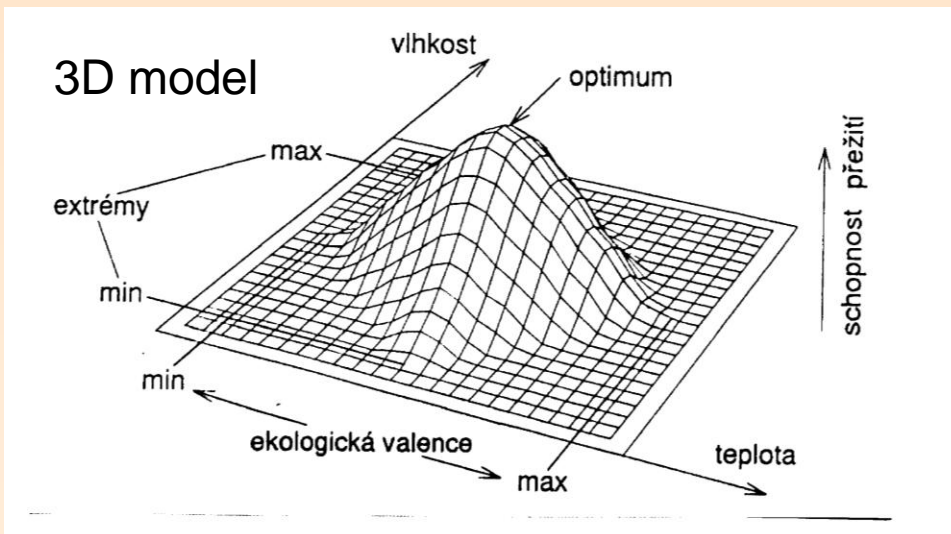


Rozložení inteligence v populaci podle Gaussovy křivky

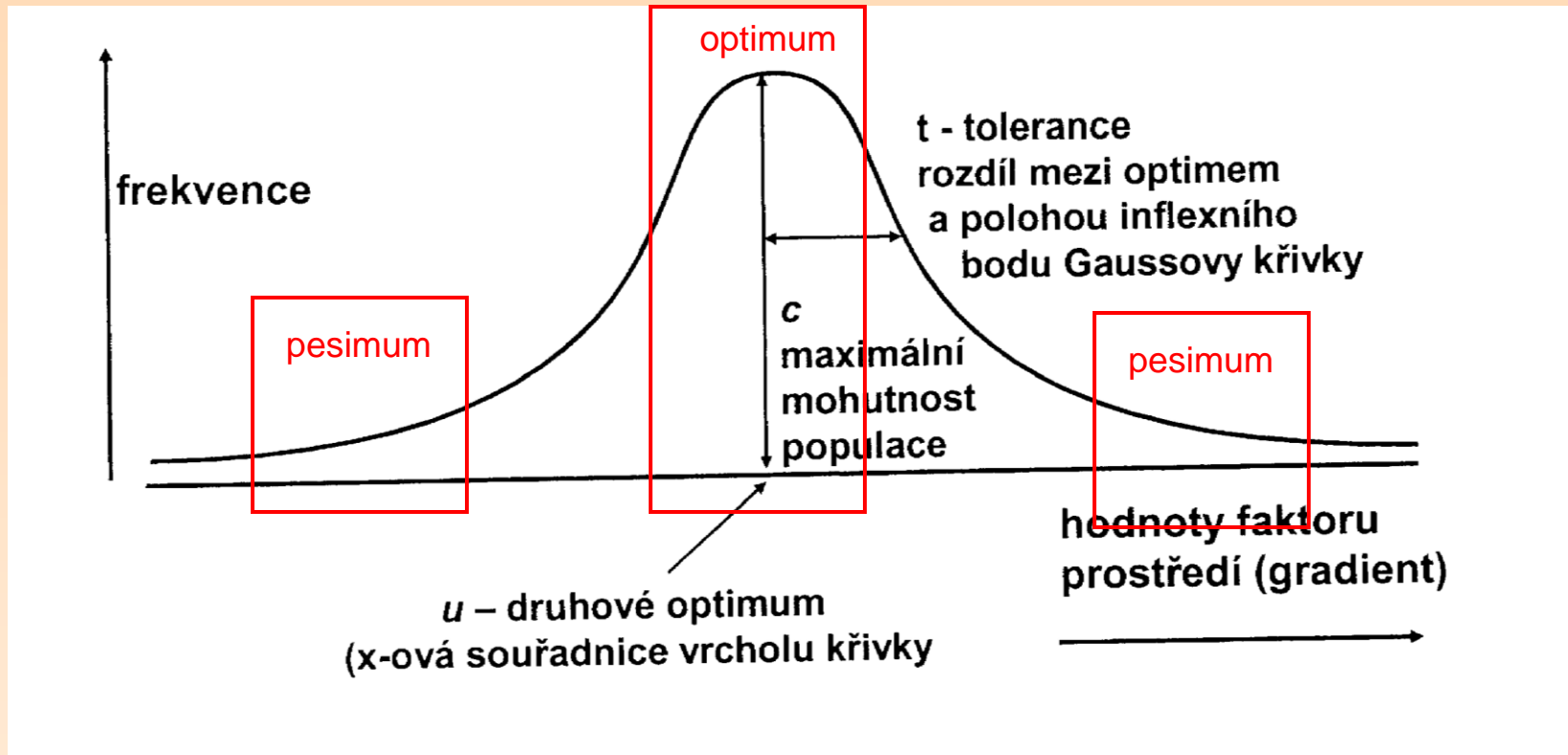


Johann Carl Friedrich Gauss *Gauss*)

(1777 – 1855) was a German mathematician and scientist who contributed significantly to many fields, including number theory, analysis, differential geometry, geodesy, electrostatics, astronomy, and optics. Sometimes known as "the prince of mathematicians" and "greatest mathematician since antiquity"



Ad. 3 Ekologická valencia a tolerancia

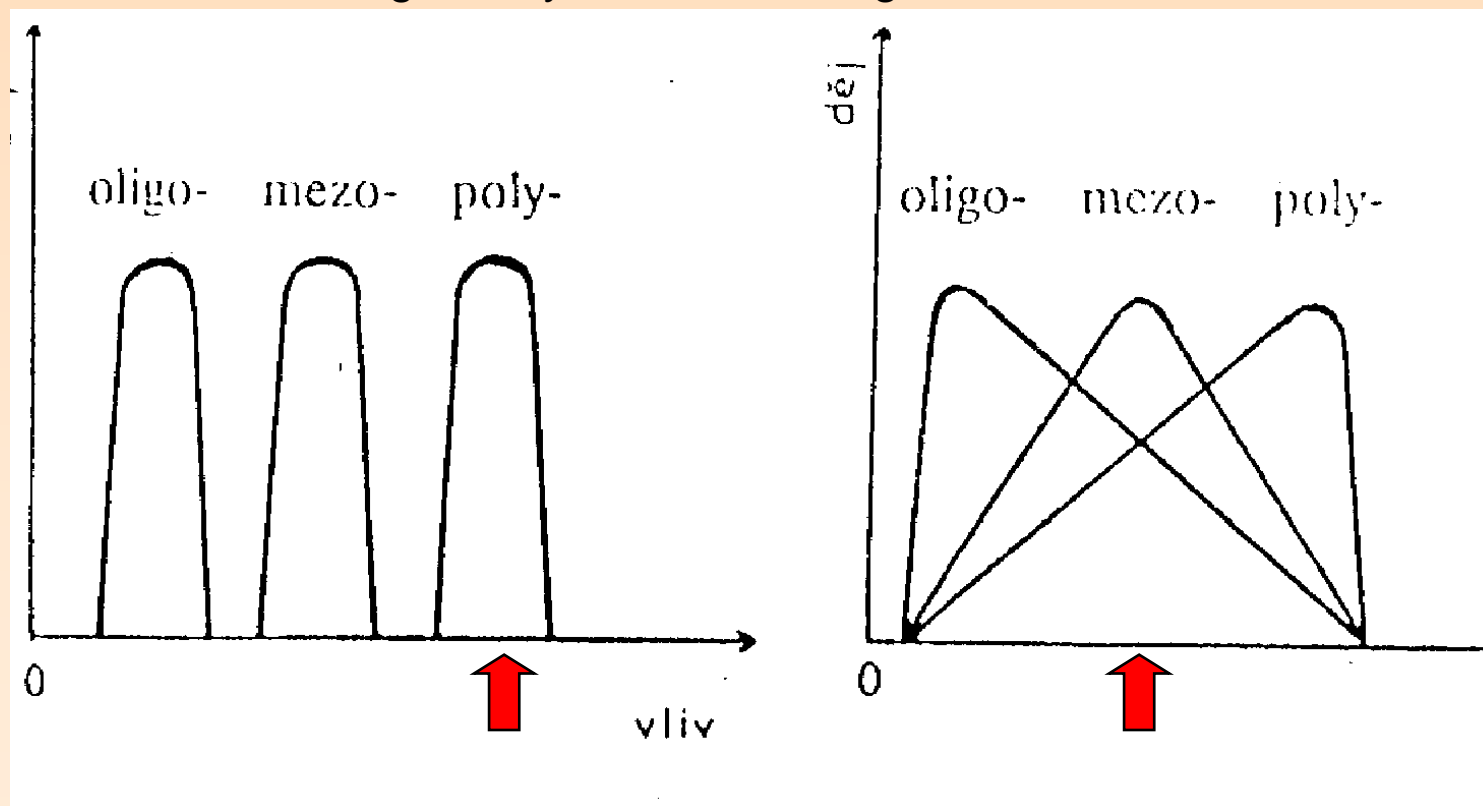


- pásma pesima**- EF působia v medzných minimálnych a maximálnych hodnotách (účinnok EF vyvoláva stres, zastavuje sa reprodukcia, pozdejšie rast, dochádza k poškodeniu organizmov, dostavuje sa letálny účinok - smrť)
- pásma optima**- pôsobenia EF (EF působia v optimálnych hodnotách, organizmy rastú a množia sa).

Ad. 4 Ekologické názvoslovie podľa prostredia

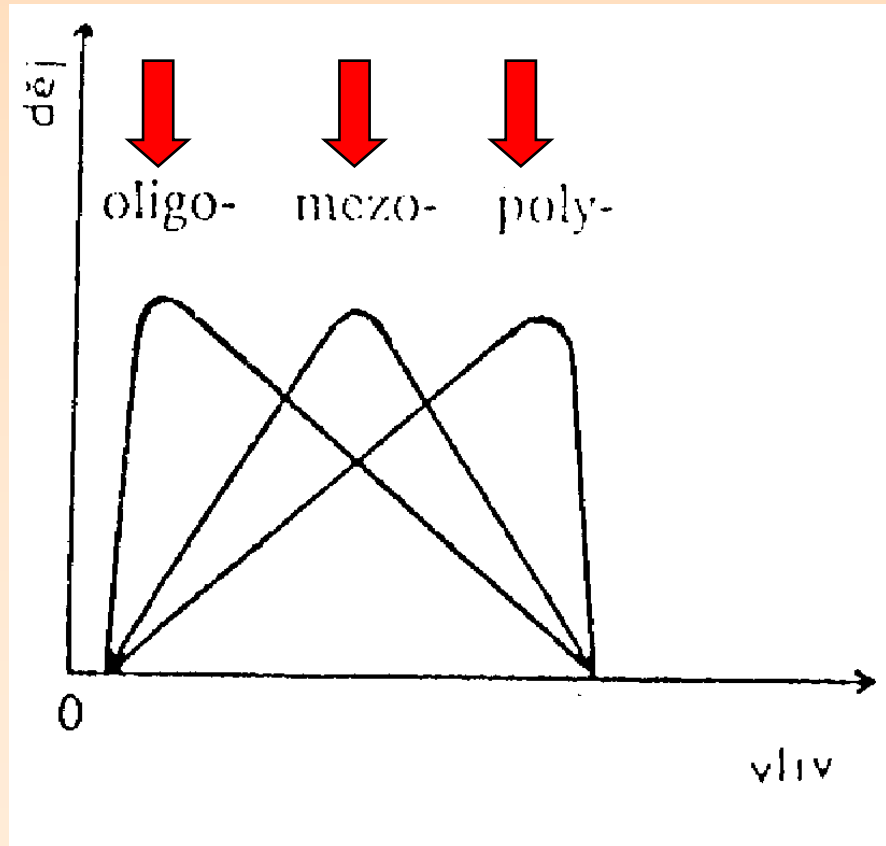
Podľa ekologickej valencie triedime organizmy do niektorej skupiny v systéme ekologickej valencie:

- euryvalentné – organizmy so širokou ekologickou valenciou k danému EF
- stenovalentné – organizmy s úzkou ekologickou valenciou.



Podľa polohy optima ekologickej valencie triedime organizmy na:

- oligo... optimum je v pásme nízkych hodnôt EF
- meso... optimum v pásme stredných hodnôt EF
- poly... optimum v pásme vyšších hodnôt EF



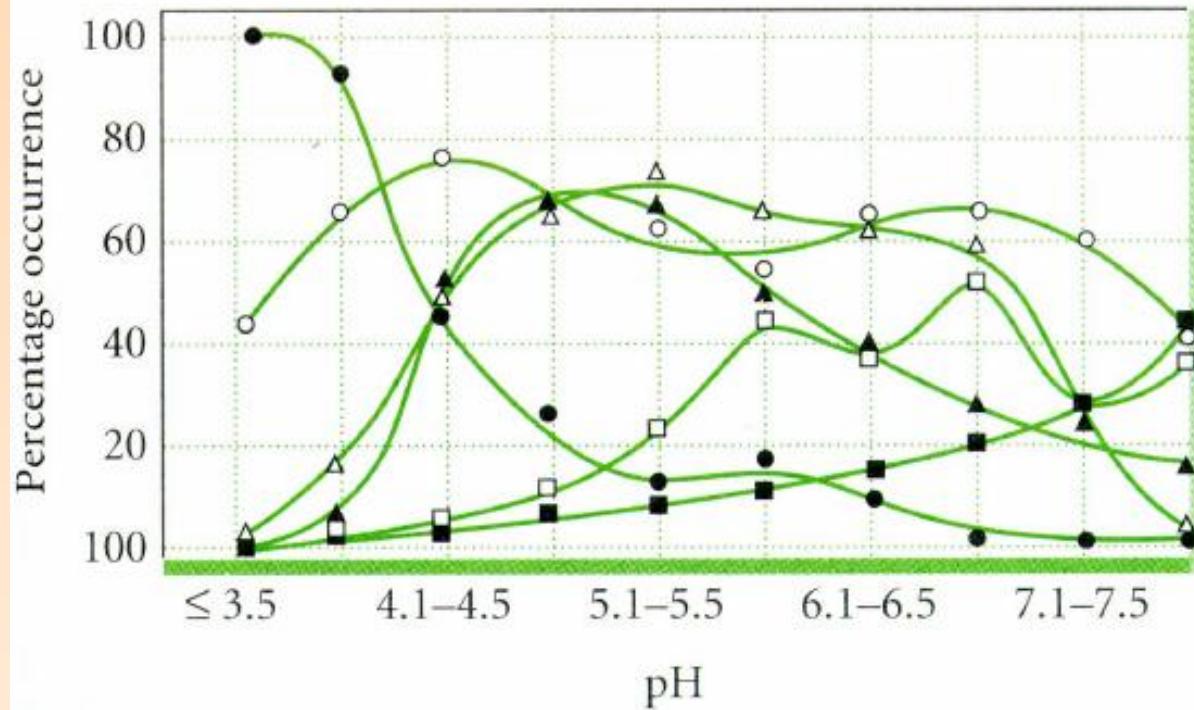
Ekologická valencia sa vyjadruje zloženinou

oligo (meso, poly)+eury(steno)+valentné, resp. základ slova sa nahrádza názvom konkrétneho ekologického faktora.

Ekologická valencia k:

- teploty steno(eury)termný
- obsahu solí v pôde steno(eury)halinný
- kyslíku steno(eury)xybiontný
- potrave steno(eury)fágny
- stanoviti steno(eury)topný
- tlaku steno(eury)barný.

Ad. 3 Ekologická valencia a tolerancia



Deschampsia flexuosa

- *Deschampsia flexuosa*
- *Festuca ovina*
- ▲ *Holcus lanatus*
- *Anthoxanthum odoratum*
- *Briza media*
- △ *Zerna erecta*

Grime & Lloyd (1973, in
Ricklefs & Miller 2000: 529)

Ad. 3 Ekologická valencia a tolerancia

Niet pochyb, že pre život organizmov majú význam *minimálne aj maximálne hodnoty* pôsobenia EF.

Tuto závislosť formuloval V.E. Shelford (1877-1968) ako **ekologický zákon tolerancie**.

Dôležité je uvedomiť si, že EF nepôsobia v prírodných ekosystémoch izolovane, ale komplexne, súčasne, synergicky. Podstatným princípom je, že účinok súčasne (synergicky) pôsobiacich EF sa kumuluje, výsledný efekt nie je súhrnom hodnôt jednotlivých EF.

Definícia- *Každý organizmus toleruje (akceptuje) pôsobenie určitého(tých)EF len v určitom rozpätí. Najlepšie sa mu darí pri pôsobení EF v optimálnych hodnotách alebo intenzite pôsobenia.*

Leading American community ecologist. Key early studies on succession in the Indiana dunes and on experimental physiological ecology. Collaborated with [F. Clements](#); 1913 book inspired [C. Elton](#)'s work on food webs.

First president of the Ecological Society of America.

Career:

- Ph.D., University of Chicago
- Professor, University of Chicago
- Professor, University of Illinois

Students:

- W. Allee, [Eugene Odum](#)

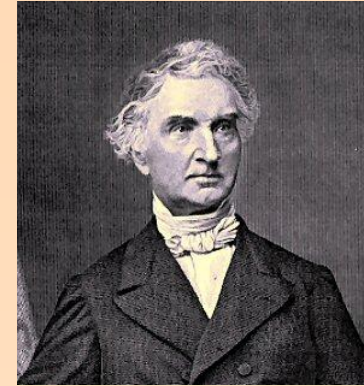
Key publications:

- Animal Communities in Temperate America* (University of Chicago Press, Chicago, 1913)



Victor Ernest Shelford, 1877–1968.

Ad. 5 Ekologické zákony (minima, substitúcie)



Zákon minima (Liebigov zákon, 1840)

Pri štúdiu výživy rastlín nemeckým fyziológom Justusom von Liebigom (1803-1873) bola skúmaná závislosť rastu rastlín na množstve a zložení roztokov s minerálnou výživou. Bola potvrdená závislosť rýchlosti rastu rastlín, produkcie biomasy na tom minerálnom biogénnom prvku (sú to ekologické faktory), ktorého je nedostatok.

Zobecnené - pre existenciu a vývoj organizmov je dôležitý ten EF, ktorý pôsobí najmenšou intenzitou, ktorého je nedostatok, ktorý je v minime.

Definícia: *vývoj, rast alebo rozmnožovanie je limitované tým EF, ktorého je nedostatok, ktorý je v minime.*

Príklad: limitujúcim faktorom pre rast primárnych producentov, čo je produkcia biomasy (sušina = $C_{106}H_{263}O_{110}N_{16}P_1$) je podľa stechiometrického vyjadrenia fosfor (P). Z 1g P vzniká 114 g sušiny čo je pri vodu 90% vody = 1 kg organickej hmoty

Zákon substitúcie (Lundegardov zákon, 1925) švédský botanik

V rámci biotopu jednotlivé faktory nepůsobí izolovaně, nýbrž současně (interakce faktorů) svým společným vlivem. V důsledku toho se působení limitujícího faktoru ve vztahu k ostatním faktorům uplatňuje pouze relativně. To znamená, že organismus není existenčně závislý pouze na faktoru v minimu (limitujícím), ale i na všech ostatních. To je dáno tím, že organismus může někdy faktor, který je v nedostatku, alespoň zčásti nahradit jiným, který je v nadbytku.

Definícia: *nedostatok určitého EF je možné dočasne (čiastočne) nahradit' (substituovat') iným (inými) EF .*

Príklad: měkkýši potřebují na stavbu svých lastur a ulit vápník. Jeho nedostatek však mohou zčásti nahradit např. z nadbytku stroncia, podobně také intenzita fotosyntézy se při poklesu intenzity osvětlení nezmění, pokud zároveň dojde ke zvýšení koncentrace CO₂. Dále bylo zjištěno, že některé rostliny potřebují např. méně zinku, rostou-li za jinak totožných podmínek ve stínu, a nikoli na slunci

Ad. 6 Biologická indikácia prostredia

Monitoring (monitorování) je obecně definovaný jako „*soustavné* pozorování *parametrů*, vztahujících se k určitému *problému*, uspořádané tak, aby poskytlo *informaci* o charakteristikách problému a jejich *změnách* v čase“ (Spellerberg, 1995).

Biologický monitoring (monitoring organismů) je podle Cairnse (1979 in Spellerberg, 1995) „... *pravidelné, soustavné využívání organismů k určení kvality prostředí*“. Monitorovanými *biologickými proměnnými* mohou být např. produkce biomasy, druhová diverzita, absence nebo výskyt „indikátorových druhů“ nebo věková struktura populace

Zpětný monitoring prostředí- využití sbírek trofejí na zámcích a hradech, muzejních sbírek (pylová zrna, paroží, srst, vejíčka, rohy...)

Holub (1996) dělí bioindikátory na **akumulační** a **reakční**.

U **akumulačních** bioindikátorů se využívá schopnost akumulace cizorodých látek z prostředí.

Skupinu **reakčních** bioindikátorů tvoří stenovalentní druhy reagující na stresové faktory prostředí změnou biologických parametrů, např. změny kvantitativních a kvalitativních charakteristik populace, změny strukturních znaků společenstva, např. změny druhového složení.

Spellerberg (1995) uvádí všeobecnou klasifikaci bioindikátorů a zobecňuje kriteria, které by měly splňovat:

- (stenovalentní resp. stenoekní druhy),
- málo pohyblivé nebo sesilní,
- relativně hojné,
- odběr vzorků (monitoring bioindikátorů) má být metodicky jednoduchý a pod.

Holub (1996) dělí bioindikátory na **akumulační** a **reakční**.

Poslední, speci.ckou skupinou epifytických druhů jsou již zmiňované toxitolerantní lišejníky.

Patří sem např. druhy *Amandinea punctata*, *Candelariella xanthostigma*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis* a *Physcia adscendens* porůstající nejčastěji eutrofizovanou borku listnáčů podél silnic. Invazní acido.lní druhy jako *Hypocenomyce caradocensis*, *H. scalaris*, *Lecanora conizaeoides*, *Parmeliopsis ambigua* a také epixylické lišejníky *Placynthiella icmalea* a *Trapeliopsis flexuosa* se soustřeďují především ve smrkových monokulturách, ale také ve světlých reliktních borech.

AKTUALITY ŠUMAVSKÉHO VÝZKUMU II str. 112 – 115 Srní 4. – 7. října
2004

Výsledky lichenologického průzkumu Povydří
Results of lichenological exploration of Povydří
Ondřej Peksa

*Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy,
Benátská 2, CZ-12801 Praha 2, Česká republika, opeksa@seznam.cz*

Děkuji za pozornost a něco do života



Všeobecná ekológia I/4

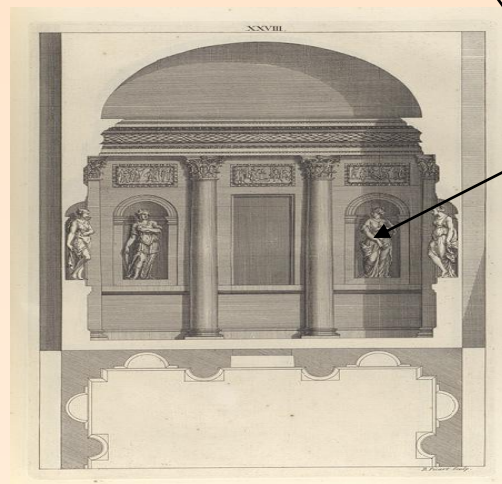
1. Ekologická nika (EN) definícia
2. Mnohorozmerná EN
3. Základná a realizovaná EN, šírka a prekrývanie EN
4. Vzťahy k procesom kompetície, speciácie, ekotyp, ekologický ekvivalent
5. Význam EN pre dynamickú stabilitu ekosystémov

Ad. 1 Ekologická nika (EN) definícia

Název „nika“ (nich, niche) je pôvodne termín, používaný v architektúre, v starovekých budovách označoval výklenok v stene, do ktorej starí Gréci stavali sošku bohyně Niké.



Kostol Kapucínov v Bratislave s kláštornou budovou postavili v roku 1708 až 1711. Nad vystupujúcim portálom je **nika** s kamennou sochou sv. Štefana



nika

Sál předků, zámek ve Vranově nad Dyjí

Ekologická nika je abstrakcia, ktorá má viacero významov:

Joseph Grinnell (1917, 1924) prví navrhol "niku" k označení **místa v asociácii (spoločenstve) , jež zaujímá jeden druh**. Později (1927) niku definoval jako základní distribuční jednotku, v níž každý druh je udržován jejími strukturálními a funkčními mezemi.

Odum (1977) definuje EN ako „pozíciu alebo spoločenské **postavenie organizmu v ekosystému**, ako výsledok štrukturálnych adaptácií, fyziologických reakcií a odpovedí a zdedeného alebo naučeného chovania“.

Clarke (1954) hovorí, že „nika **zdôrazňuje funkciu druhu v spoločenstve** reálnejšie, než jeho ekotop (miesto) na stanovišti.

V súčasnosti sa obsah pojmu EN najčastejšie definuje ako:

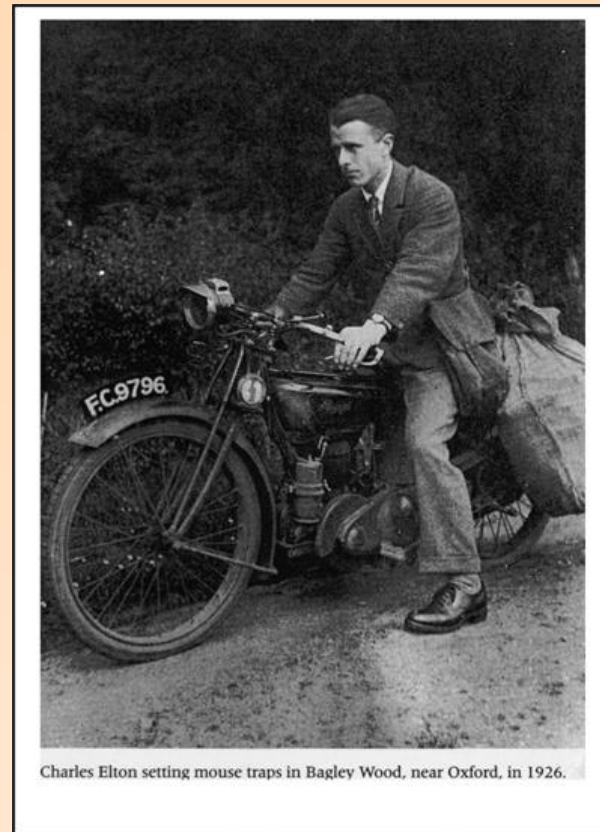
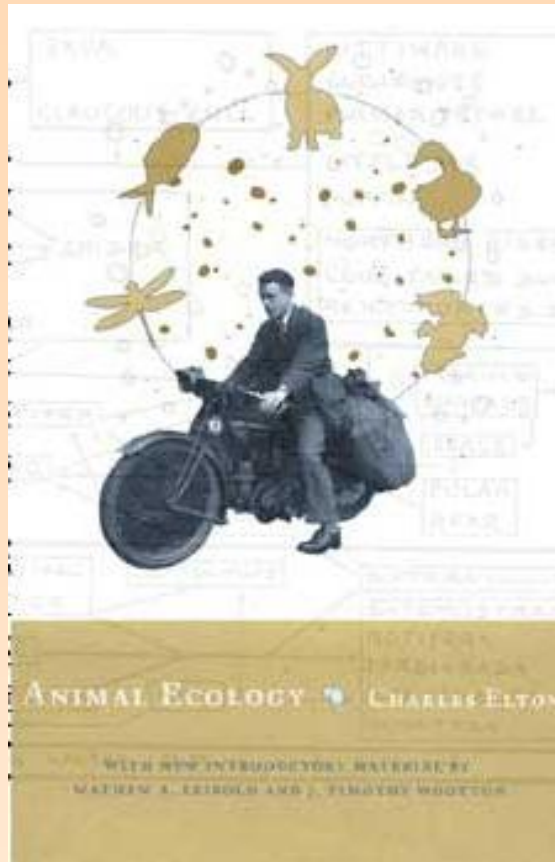
- (i) funkcia jedinca v ekosystéme,
- (ii) nároky jedinca na prostredie,
- (iii) nabídka zdrojov prostredia.

Ekologická nika

- (i) **funkciu jedinca v ekosystéme**
- (ii) nároky jedinca na prostredie a
- (iii) nabídka zdrojov prostredia.

Funkcionálnu koncepciu EN zaviedol do ekológie Elton (1927). Autor rozpracoval postavenie organizmu v spoločenstve, jeho vzťah k prostrediu. Pozornosť bola venovaná vzťahu k potravným zdrojom a kompetícii o zdroje. Eltonova koncepcia bola rozpracovaná napr. Gaussom, Volterrou v úvahách o konkurenčných trofických vzťahoch.

Funkcia jedinca v ekosystéme, pozícia, funkčné postavenie druhu v ekosystéme (cenóze). Funkcia, funkčné postavenie (predátor, primárny producent, dekompozítor) jedinca je špecifická, jedinečná.



Charles Elton setting mouse traps in Bagley Wood, near Oxford, in 1926.

Elton, Charles Sutherland (England 1900-1991) ecology

Charles Elton was among the most important and influential ecologists of the twentieth century. In the early 1920s, while still a student at Oxford, he took part in three expeditions to the Arctic island of Spitsbergen, which experience would help shape many of his later ideas. His first important book, *Animal Ecology*, was published in 1927 and soon became a classic, remaining in print in later editions to this day.

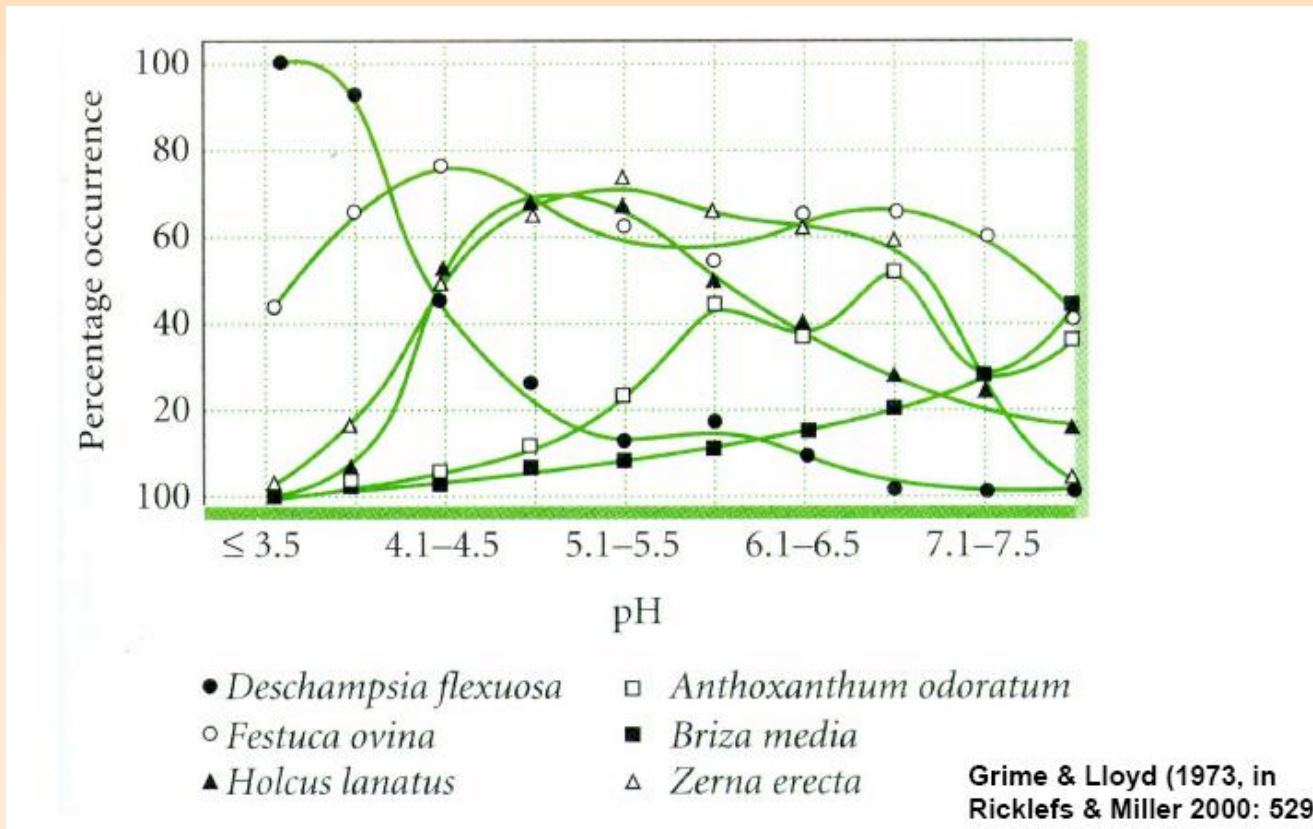
Ekologická nika

(i) funkciu jedinca v ekosystéme

(ii) nároky jedinca na prostredie a

(iii) nabídka zdrojov prostredia.

Nároky organizmu na prostredie a jeho pozícia v environmentálnych gradientoch



Ekologická nika

- (i) funkciu jedinca v ekosystéme
- (ii) nároky jedinca na prostredie a
- (iii) nabídka zdrojov prostredia.**

Nabídka zdrojov stanovištia je konkretizovaná do diverzity stanovištia (biotopu) a potravných zdrojov ako:

- priestorová (stanovištná) nika
u niektorých autorov bola EN ztotožnená práve so špecifickými nárokmi organizmu na vlastnosti (podmienky) miesta, v ktorom druh žije.
- trofická (potravná) nika
v úvahu sa berú potravné nároky a príslušnosť k trofické úrovni daného organizmu. Potravná nika sa chápe ako súbor všetkých trofických nárokov daného organizmu.

Jednorozmerná a viacrozmerná ekologická nika

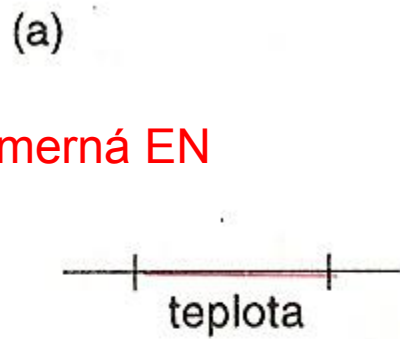
Pokiaľ hodnotíme **jeden** ekologický faktor stanovišťa (EF), ktorý je zároveň aj ekologickou nikou (EN), napr. teplotu, vlhkosť, pH, expozíciu, potravné zdroje, možnosti pre hniezdenie..., *vyhodnocujeme jednu stránku (vlastnosť, dimenziu) ekologickej niky. Je to tzv. jednorozmerná ekologická nika.*

V rámci jedného stanovišťa v skutočnosti pôsobia viaceré ekologické faktory prostredia súčasne (pôsobia synergicky). Preto hovoríme o *viacrozmernej (n- rozmernej, nadpriestorové, multidimenzionálnej) ekologickej nike.*

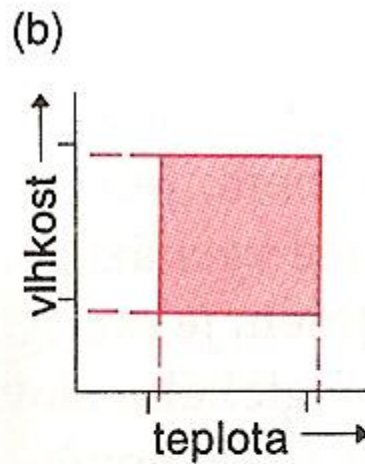
“The term niche... is here defined as the sum of all the environmental factors acting on the organism; the niche thus defined is a region of an *n-dimensional hyper-space...*” (1944).

G. Evelyn Hutchinson (1944-58)

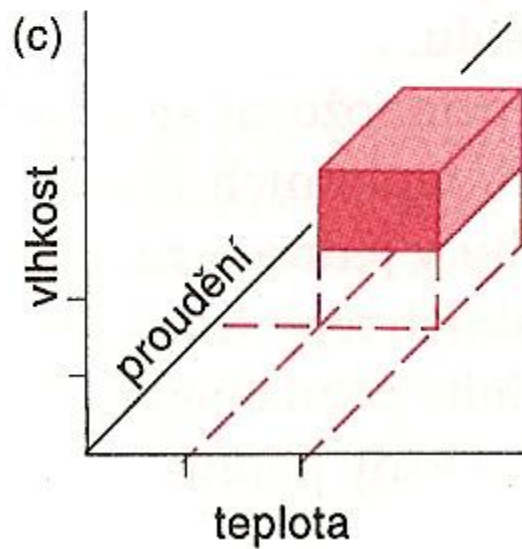
Jednorozměrná EN



Dvojrůzměrná EN



Trojrozměrná EN

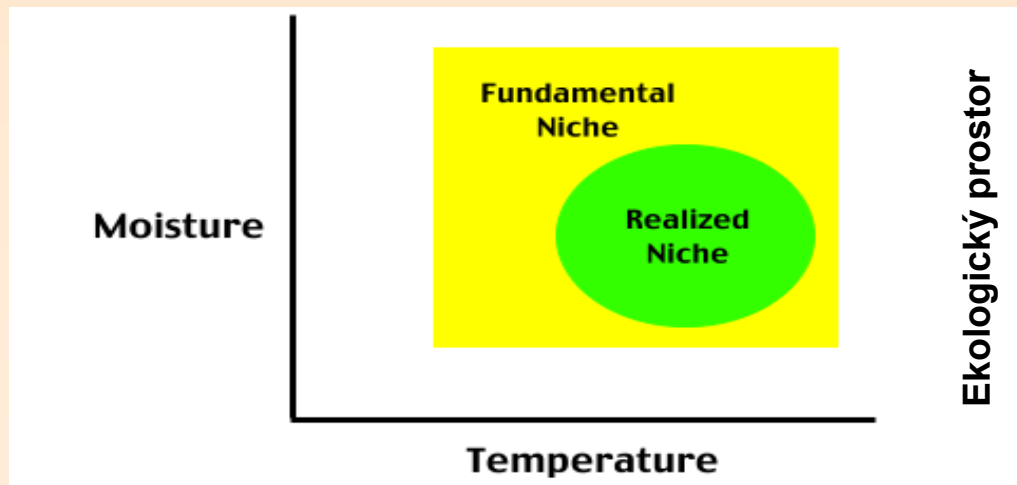


Základná a realizovaná ekologická nika

Pre každú vlastnosť (nabídku) prostredia existujú hodnoty, v ktorých druh(y) môžu prežívať a rozmnožovať sa. Súradnicový priestor medzi limitujúcimi hodnotami definuje n-dimenzionálny hyperobsah (n-ekologických faktorov prostredia), kde každý bod podmienok prostredia pripúšťa neobmedzovanou existenciu druhu (druhov).

Tento hyperobsah nazýva **fundamentálnou nikou** druhu. Ide o teoretický súbor všetkých (optimálnych) nárokov (potrieb, požiadaviek) druhu na prostredie.

Zmenšený hyperobsah (prostredie), v ktorom druh sutečne existuje a reálne využíva zdroje prostredia sa nazýva **realizovaná nika**.



Šírka ekologickej niky

šírka EN je vlastnosťou prostredia alebo daného organizmu, šírka EN vyjadruje kvantitu, (implicitne) aj kvalitu:

- vlastností prostredia (stanovištná nika)
- nárokov druhu na zdroje prostredia
- rozmanitosť funkčného postavenia druhu v ekosystéme

Šírka ekologickej niky

ZDROJE (biotopy)	DRUHY							
	A		B		C		D	
	n	p _i	n	p _i	n	p _i	n	p _i
Les	24	0,57	2	0,05	-	-	-	-
Vetrolam	18	0,43	8	0,21	2	0,05	-	-
Kroviny	-	-	16	0,41	14	0,35	8	0,17
Lúky	-	-	10	0,26	15	0,375	13	0,28
Pole	-	-	3	0,07	9	0,225	25	0,55
Σ	42	1,00	39	1,00	40	1,00	46	1,00

$$NB = \frac{\sum n^2}{\sum n_i^2}$$

$$NB_A = \frac{42^2}{(24^2 + 18^2)} = 1,96 \quad NB_B = 3,512 \quad NB_C = 3,162 \quad NB_D = 2,466$$

Prekrývanie ekologických ník

prekrývanie (komplementarita) identických (totožných) EN vyjadruje využívanie totožnej(ných) EN dvoma (viacerými) druhmi. Ekologické niky dvou alebo viacerých druhov sa môžu v rôznom rozsahu prekrývať.

Prekrývanie EN (ich využívanie) dvoma alebo viacerými druhmi nutne vyvolá kompetíciu o „spoločné“ zdroje. Pokiaľ druhy dlhodobo osidlujú spoločné stanovište, miera prekrytia EN je malá. Dlhodobé využívanie EN vystupňuje kompetíciu do konkurencie o „spoločné“ zdroje.

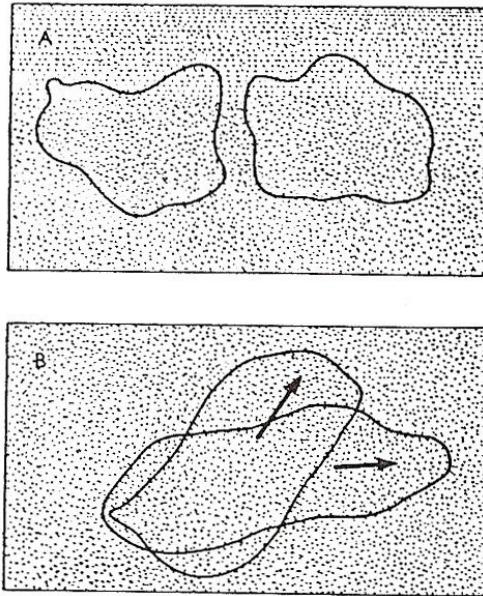
Dôsledkom môže byť napr.:

- vytesneniu konkurenčne mene zdatného druhu zo spoločného priestoru
- emigrácia mene zdatného druhu zo spoločného priestoru
- adaptácia na nevyužívané zdroje prostredia alebo funkcie organizmu a pokračujúca koexistencia na spoločnom stanovišti
- efektívnejšie využívanie časti gradientu (zdroja) prostredia. Znamená to, že druh využíva časť zdroja (nevyužíva zdroj v celej jeho šírke, napr. potravný špecialista). V tokovom prípade je spoločný výskyt dvou (viacerých) druhov možný. Pokiaľ je 1. druh úspešnejší vo využívaní daného zdroja v celej jeho šírke jeho gradientu), potom bude 2. druh (konkurenčne slabší) skoro eliminovaný (vytesnený z priestoru).

Prekrývanie ekologických ník



Obr. 8-2. *Notonecta* (vlevo) a *Corixa* (vpravo) – dvě vodní ploštice (*Hemiptera*), žijící na téměř stejných stanovištích, ale zaujímající odlišné trofické niky, neboť se liší způsobem získávání potravy.



Obr. 8-3. Schematické znázornění nadprostorového pojetí ekologické niky. Tečkované pozadí znázorňuje faktory prostředí (teplotu, zdroje potravy, minerální živiny, jiné organismy) promítnuté do roviny. Nepravdělné obrazce obklopují soubor faktorů, které jsou operativně významné pro populaci určitého druhu. Na obr. A 2 druhy zaujímají niky, jež se nepřekrývají, kdežto na obr. B se niky 2 druhů překrývají natolik, že silná konkurence při využívání společných zdrojů může vést k vymizení jednoho z druhů nebo k posunu nik, jak naznačují šipky. (Překresleno podle Bruce WALLACE a A. M. SRBA, „Adaptace“, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.)

Prekrývanie ekologických ník

1. Prekrývanie EN o stejnej šírke
2. Prekrývanie EN o rôznej šírke
3. Ekologické niky sa neprekrývajú

prekrývanie EN o stejnej šírke nutne vyvolá kompetíciu a následne konkurenciu. Pre oba (viacero) druhov je kompetícia stejne silná.

Zníženie konkurenčného napätia sa dosahuje adaptačnými procesmi, ktoré umožňujú spoločnú existenciu v „krehkej“ dynamickej rovnováhe. Konkurencia vnútrodruhová je snižená napr. tým, že rôzne vývojové štádia téhož druhu využívajú rôzne EN (trofické, priestorové). Napr. žubrienky žiab v rybníku sú bylinožravce (algofágne), dospelce sú mäsožravce.

Potravná konkurencia d'atlovitých *Dendrocopus* sa znižuje tým, že samce a samica sa lišia dĺžkou zhobáka a potravným chovaním. U viacero dravcov aj druhov hmyzu sa obe pohlavia líši veľkosťou a tedy aj rozsahom svojich potravných ník (príklad sýkorky).

Prekrývanie ekologických ník

1. Prekrývanie EN o stejnej šírke
2. Prekrývanie EN o rôznej šírke
3. Ekologické niky sa neprekrývajú

prekrývanie EN o rôznej šírke je typické tým že konkurencia je nestejne silná. Podľa Gaussovej teorie dva druhy se stejnou nikou nemôžu na spoločnom stanovišti dlhodobo koexistovať.

Čím sú druhy príbuznejšie, tým podobnejšie niky obsadzujú (využívajú). Ani dva druhy nemôžu trvalo existovať v jednej (totožnej) EN. V týchto prípadoch pri rozširovaní areálu, introdukcii 1 druh niku obsadí a 2 druh je z ní vytlačený.

Druhy s väčšou ekologickou valenciou sú v konkurencii úspešnejší.

1. Prekrývanie EN o stejnej šírke
2. Prekrývanie EN o rôznej šírke
- 3. Ekologické niky sa neprekrývajú**

Môžu nastať dve situácie:

1. Ekologické niky sa *nachádzajú „ležia“ vedľa seba*, neprekrývajú sa. Priama kompetícia alebo konkurencia neexistuje, **v budúcnosti je pravdepodobné, že sa EN prekryjú.**
2. Ekologické niky sú od seba vzdialené, konkurencia neexistuje a **aj v budúcnosti je nepravdepodobná.**

Dôsledky volnej (neobsadenej) ekologickej niky

Invazní slizniak španielský *Arion lusitanicus* je na území novodobého výskytu typickým **euryvalentním druhem**, tzn., že je schopen se prizpůsobit nejrůznějším typům stanovišť. Důležité je, že je schopen velice efektivně využívat **volnou část ekologickej niky**. Víme, že ke kalamitnímu přemnožení dochází zpravidla v silně ovlivněné a narušené krajině. Přesně to znamená, že se zde vyskytují náhradní, nestabilní a často výrazně ochuzená rostlinná a živočišná společenstva, kde po druzích, které vlivem změn vymizely, zůstalo volné místo (nemyslí se jen fyzicky, ale také ve využívání zdrojů, v potravních řetězcích, mezidruhových vztazích atd.).

Druhy, jež jsou schopny snášet tyto změny, pak mohou využít volnou kapacitu prostředí. Často to také souvisí s **vyhubením predátorů** nebo přirozených nepřátel. Dalším faktorem, který hraje ve prospěch plzáků je, že se jedná o nepůvodní druh v prostředí. To má za následek, že zde nejsou vytvořeny funkční biologické vztahy mezi plzáky a jejich potenciálními predátory a parazity.



**Děkuji za pozornost
a něco do (ze) života**



Všeobecná ekológia I/5

1. Typy interakce organismu a prostředí (reakce, deformace, smrt organismu, aklimatizace, adaptace. Adaptace a abaptace
1. Biologické rytmy (biologické hodiny) klasifikace podle periodicity, zdroje, doby aktivity, počtu fází aktivity. Popis aktogramu
3. Životní formy a životní strategie u rostlin a živočichů jako výsledek interakce s prostředím (efemrerní rostliny, neotenie)
4. Ekologické pravidla jako výsledek adaptačních procesů

Typy interakcí organismu a prostředí

Živé organismy, ale i vyšší organizační úrovně (populace, společenstva) jsou neustále pod komplexním (synergickým) vlivem ekologických faktorů prostředí.

Na druhé straně organismy prostředí ve kterém žijí (své životní prostředí) ovlivňují.

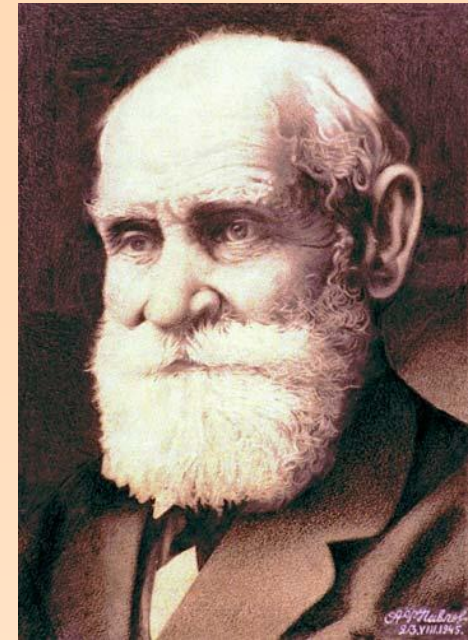
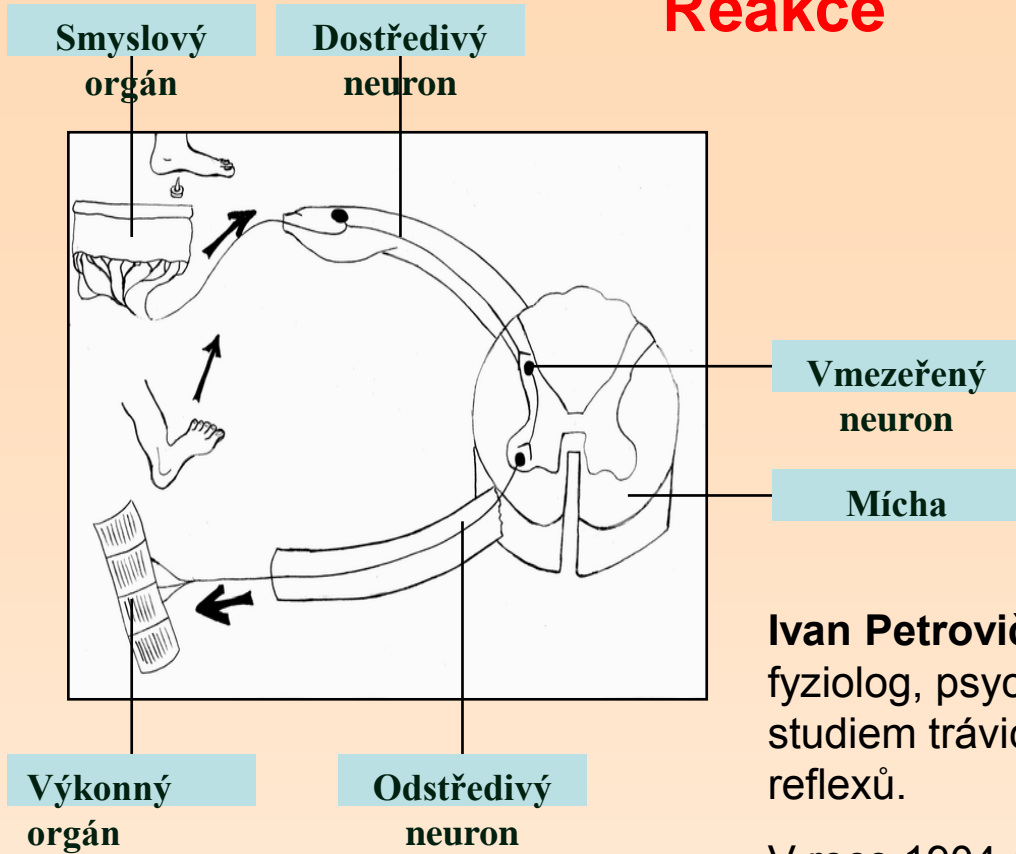
Např. vyvíjející se vegetace vytváří humus, mění mikroklimatické poměry stanoviště. V důsledku se vytváří možnosti pro nástup stanovištně náročnějších druhů. **Jedná se proces tzv. facilitace.**

Vzájemné ovlivňování vychází z principu živých organismů jako „otevřených systémů“.

I když adaptační procesy jsou asi nejznámějším typem interakce organismus x prostředí, nejsou jediné. Typy interakcí můžeme klasifikovat na:

1. **Reakce**, princip reflexního oblouku, je to okamžitá pohotovost organismu, závisí na vlastnostech nervové soustavy, má fyziologickou povahu
2. **Deformace**, je výsledkem působení ekologických faktorů (ů) hraničních hodnot nebo EF cyklicky se opakujících, déle trvající stres vyvolá poškození organismu (tkání, receptorů, fyziologických procesů, nervové soustavy, DNA atd.)
3. **Úhyn**, následkem působení EF hraničních hodnot po určitou dobu. Letální efekt se dostavuje jako výsledek synergického působení intenzity EF, fitness organismu, doby expozice
4. **Aklimatizace**, získané nové vlastnosti (hloubka dýchání, okysličování krve, vytrvalost, psychická odolnost, snížení nebo zvýšení intenzity metabolismu atd.). Aklimatizací jsou získávané nové vlastnosti organismu, které jsou dočasné, získávají se v novém prostředí. Nejsou geneticky fixované a po návratě do „normálních podmínek“ získané vlastnosti odezní
5. **Adaptace**, je tedy jednou z možných odpovědí organismu na působení ekologických faktorů prostředí (biotických i abiotických).

Reakce



Ivan Petrovič Pavlov (1849 – 1936) byl ruský fyziolog, psycholog a lékař, který se zabýval studiem trávicích procesů a s nimi spojených reflexů.

V roce 1904 obdržel za své výzkumy Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu.

I.P.Pavlov byl pro tehdejší politické vedení v Rusku nepohodlnou osobou, a tak byl trochu problém zjistit některé údaje o jeho životě, protože v různých publikacích se lišily a to díky tomu, že po jeho smrti byly údaje o jeho životě upravovány.



Doby nutné k **aklimatizaci**:

Zcela se aklimatizovat z výšky 3 000 na výšku 5 000 m.n.m. trvá minimálně 7 - 9 dní.

Aklimatizovat se z výšky 5 000 na výšku 6 000 m.n.m. trvá minimálně dalších 3 - 5 dní. Zcela se aklimatizovat z výšky 6 000 na výšku 7 000 m.n.m. trvá dalších 5 - 8 dní. Aklimatizovat se z výšky 7 000 na výšku 8 000 m.n.m. trvá minimálně dalších 7 - 12 dní.

Trvalá aklimatizace je možná pouze do výšky 5 300 m.n.m.

V případě trvalé aklimatizace se nejedná o **aklimatizaci**, ale o **adaptaci**.

Ve výšce nad 8 000 m.n.m. se schopnost pobytu člověka omezuje pouze na krátký čas a to velice individuálně.



Postupná aklimatizace na trase do **Phakdingu** a Namche Bazaru 3340 m. Noclehy v místních lodžích umožní nahlédnout do života prostého a pracovitého národa Šerpů, nosičů a věrných průvodců horolezeckých expedic.

Cesta vede Hadí soutěskou, kde kdysi procházel i slavný Hillary a Tensing.

Adaptace – je dlouhodobý proces přizpůsobování se svému prostředí (fylogenezí). Mechanismy alopatické a sympatické speciace, konvergencí a divergencí se postupně získávají nové morfologické, fyziologické a etologické vlastnosti organismu. Jsou součástí genetické výbavy, přírodním výběrem jsou některé vlastnosti (nefunkční při změně životních podmínek) vylučované smrtí svých nositelů. Nové vlastnosti se v krátké době získávají i mutacemi a rekombinací genů.

Klasifikace adaptací

Adaptace se mohou klasifikovat do skupin podle *vlastností a charakteristik* organismu, které ovlivnily:

1. **morfologické** (morfoplastické)- končetiny suchozemských savců se ve vodním prostředí mění na ploutve, hrabavé končetiny (krtek evropský, králík, některé larvy vodního hmyzu, klepeta u raků a krabů, tvar zobáků ptáků v závislosti na jejich potravě).
2. **fyziologické** (fyzioplastické)- stavy letargie, hybernace, aestivace, termoregulace, metabolismus tuků, encystace
3. **etologické** (etoplastické)- sociabilita, říje, skupinový lov, vyhledávání partnera a péče o potomstvo, společná obrana.

Adaptace x abaptace

Podle Begona et. al. (1997) je významné si uvědomit, že adaptační procesy jsou opožděné za změnami prostředí, které působí jako spouštěč. Minulé stavy prostředí jsou filtr, který vylučuje nevhodné jedince na cestě do současnosti. Minulé stavy (**abaptace**) připravily organismy na více-méně úspěšné přežívání v reálných podmínkách, které jsou pokračováním stavu prostředí z minulosti. Pokud se podmínky náhle změní, organismy reagují únikem z ohroženého prostoru nebo vyhynou.

Abaptace

Organismy nejsou programované či navrhované na současnost nebo budoucnost, míra úspěšného přežívání v současnosti je výsledkem vlastního vývoje v minulosti (= abaptace).

Adaptace u rostlin a jejich společenstev

(Slavíková, J., 1986: Ekologie rostlin. SPN, Praha, 366 s.)

□ Vyvolané *působením periodickými EF:*

- **cirkadiánní** (přibližně 24 hodinovými), fotosyntéza, intenzita transpirace, otevírání a zavírání květů, otáčení rostlin za Sluncem
- **lunární** (přibližný lunární, 27 denní cyklus), změny vegetace v závislosti na přílivu a odlivu- mangrové porosty, pobřežní písčité duny
- **sezónní** (fenologické) změny vegetace, vytváření životních forem, fenofáze.
Fenologický aspekt = vzhled společenstva v určité době (jarní, letní, podzimní)

□ Vyvolané *neperiodickými EF*

- působení je náhlé, často extrémní intenzity, vyvolá narušení až poškození (disturbance)

□ Vyvolané *komplexním působením vnějšího prostředí a životními pochody rostlinných druhů tvořících společenstvo*

- cyklické změny- životní cykly rostlin (fáze růstu, zralosti, stárnutí, rozpadu)
- ekologická fluktuace- kolísání druhové skladby společenstva (fluktuace), dominanty společenstva jsou zachované
- ekologická sukcese- vývoj vegetace určitého stanoviště v čase.

Adaptace u živočichů a jejich společenstev

☐ Vyvolané působením *periodickými* EF:

- cirkadiánní (přibližně 24 hodinovými),
- lunární (přibližný lunární, 27 denní cyklus),
- sezónní (roční - anuální)

☐ Vyvolané *nepřiodickými* EF

- při intenzivním působení *nepřiodických* EF dochází u živočichů, podobně jako u vegetace k jejich poškození až úhynu.

Živočichové - biologické rytmy (biologické hodiny) klasifikace podle periodicity, zdroje, doby aktivity, počtu fází aktivity, popis aktogramu

Činnosti a způsob života je v souladu o obdobím příznivých podmínek
Odezvou rostlin a živočichů na pravidelné střídání intenzity působení EF je cyličnost jejich životních projevů.

Živočichové se v určitém období rozmnožují, přežívají ve stavu klidu (hibernace, aestivace), migrují, pelichají nebo línají, vyhledávají potravu, odpočívají.

Tyto biologické projevy se relativně pravidelně opakují, i když ne vždy přesně v kalendářním období. Označují se jako **biologické rytmy (BR)** nebo **biologické hodiny**.

Biologické rytmy vykazují výraznou sezónní periodicitu biologických a etologických projevů v závislosti na světle (zkracování nebo prodlužování světelné části dne), především v mírném a arktickém pásmu.

Fyziologický mechanismus řízení BR spočívá v činnosti hormonálního pineálního orgánu (část mezimozku s vnitřní sekreční funkcí epifýza – nadvěsek mozkový).

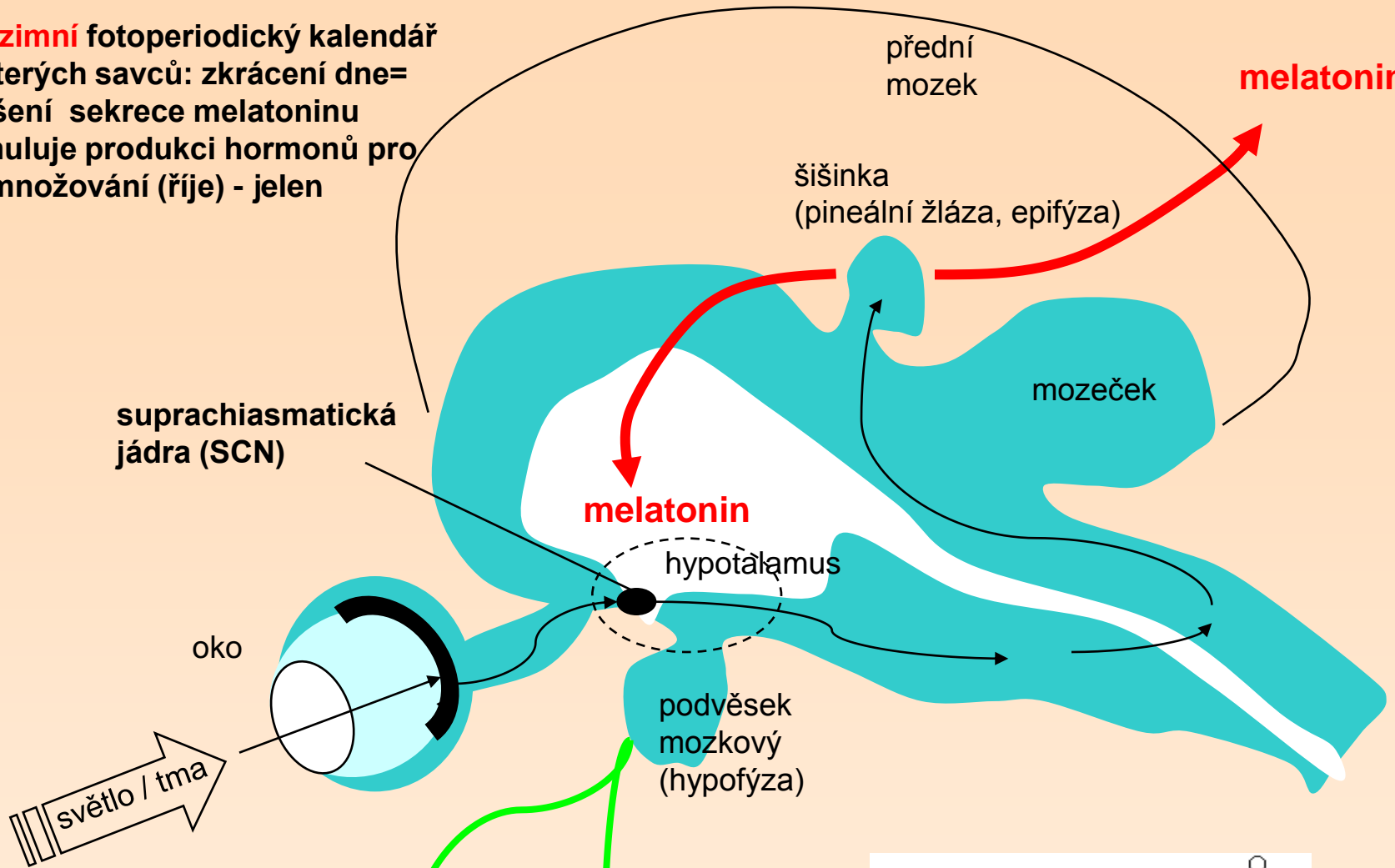
Pineální žláza produkuje hormon **melatonin**. Melatonin je chemicky N-acetyl 5-hydroxytryptamin, vzniká v organismu z kyseliny tryptofanu (Rajchrad, 1997). Prokázáno je řízení cirkadiálních BR.

Hormon melatonin byl nalezen i u evertibrát a dokonce u rostlin.

Epifýza obsahuje fotoreceptory, aferentní nervy přináší informaci o světle z epifýzy do sensorických oblastí mozkového kmene. **Světlo ovlivňuje syntézu melatoninu**. Hormon melatonin způsobuje shlukování zrněk melaninu v buňkách melanoforech. To podmiňuje zesvětlení pokožky v noci, kdy je zvýšená jeho produkce.

Podzimní fotoperiodický kalendář
některých savců: zkrácení dne=
zvýšení sekrece melatoninu
stimuluje produkci hormonů pro
rozmnožování (říje) - jelen

melatonin



Snížená produkce melatoninu
regulovaná rovněž délkou
světelného dne se podílí u
mnoha živočichů na odbrzdění
produkce pohlavních hormonů
v jarním období

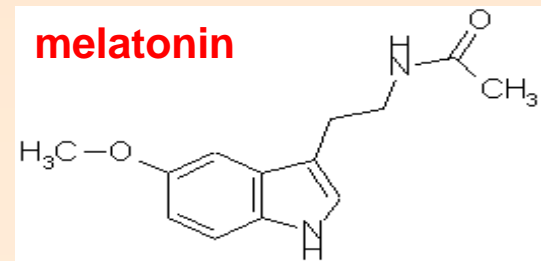
prolaktin

PRL
"letní"
fenotyp

**gonádotropní
hormony**

LH, FSH
reprodukční
cyklus

melatonin



N-acetyl 5-hydroxytryptamin

Klasifikace biologických rytmů (BR)

Biologické rytmy mají ve fyziologické a etologické literatuře podle rozdílných kritérií různou klasifikaci:

- **Podle faktoru, který „spouští“ BR (časovače), vyvolávající BR**
- **Podle periodicity**
- **Podle období aktivity v rámci 24 hod.**
- **Podle počtu fází aktivity během 24 hodin**

1. **Podle faktoru, který „spouští“ BR (časovače), vyvolávající BR**
2. Periodicita
3. Podle období *aktivity* v rámci 24 hod. Periody
4. Podle počtu fází aktivity během 24 hodin

- **endogenní (vnitřní) BR**, jsou vrozené, probíhají nezávislé na vnějším prostředí, mláďata ještěrky *Lacerta agilis* chovaná v konstantních světelných podmínkách si zachovaly po narození rytmus denní a noční aktivity. Člověk při pobytu ve tmě prodlužuje dobu biorytmu na 25 hodin. Za 28 dní subjektivně prožil 23 dnů.
- **exogenní (vnější) BR**, probíhají v závislosti na vnějších podmínkách (EF). Časovačem je fotoperioda. **Šváb (*Blatta germanica*) v podmínkách trvalého světla zachoval rytmus noční aktivity jen krátkou dobu. Brzy se stal *arytmickým*.** Zkracování fotoperiody (příchod zimy) vyvolává „chládovou aklimatizaci“ a zvážený příjem potravy i bez snížení teploty prostředí. Rozmnožování: dlouhá fotoperioda- rozmnožování hraboši, zajíc, srnec, kůň, krátká fotoperioda- jelen, ovce, vlk, liška, norek americký.

Blatta germanica



1. Podle faktoru, který „spouští“ BR (časovače), vyvolávající BR
2. **Periodicita**
3. Podle období *aktivity* v rámci 24 hod. Periody
4. Podle počtu fází aktivity během 24 hodin

- **cirkadiánní (denní) BR**, jsou přibližně 24 hodinové. Termín je z roku 1954 použitý Aschoffem, Halbergem. Časovačem je pravidelné střídání fotofáze (světelná část dne) a skiofáze (tmavá část dne – noc). pohybová aktivita, vyhledávání potravy, krmení mláďat, péče o srst nebo peří, odpočinek, spánek...

- **lunární (měsíční) BR**, časovačem jsou primární i sekundární EF, ovulace vajíček u savců, tření tichomořských ryb, rozmnožování mnohoštětinavce palola zeleného (*Eunice viridis*)

- **cirkaannuální (roční) BR**, výměna srsti – zimní srst hranostaje tvorba podkožního tuku u hibernantů, říje jelenů při zkracování fotoperiody, jarní srnčí říje, zimní spánek.

1. Podle faktoru, který „spouští“ BR (časovače), vyvolávající BR
2. Periodicita
3. **Podle období aktivity v rámci 24 hod. Periody**
4. Podle počtu fází aktivity během 24 hodin

- **diurnální (denní)** většina cirkadiánní BR, organismy jsou neaktivnější v 1. polovině (světelné části) dne
- **nocturnální (noční)** BR, doba hlavní aktivity je v 1. polovině noci nebo před rozedněním, např. larvy makrozoobentosu
- **crepuskulární (soumravné)** hlavní aktivita je při stmívání nebo rozednávání (Chiroptera), hlasové projevy ptáků při rozednávání (ptačí hodiny kos – sýkora – pěnkava)
- **indiferentní (arytmické)** střídání fotoperiody neovlivňuje BR

1. Podle faktoru, který „spouští“ BR (časovače), vyvolávající BR
2. Periodicita
3. Podle období *aktivity* v rámci 24 hod. Periody
4. **Podle počtu fází aktivity během 24 hodin**

- **monofázické** s jednou hlavní fází aktivity a inaktivity (denní motýli, včely, ježek)
- **difázické** se dvěma fázemi aktivity a inaktivity (myšivka, sysel, většina hmyzu, ptáci, opice, veverky)
- **polyfázické** (piskoři až 19 fází aktivity při vyhledávání potravy, vodní obratlovci, plazi, hlodavci)



Sorex araneus
(Piskor lesný)

<http://www.foto-net.sk/?idi=3695>

Drobný cicavec s rypáčkovo predĺženou hlavou. Je hnedý, na spodku belavý a na bokoch tela s prechodom medzi obidvoma farbami. Má stredne dlhý chvost, obyčajne dvojfarebný a krátko osrstený. Ozýva sa výzvavným hlasom.

Váži 9-15 g, dĺžka tela je 60-90 mm, dĺžka chvosta 30-50 mm, dĺžka zadného chodidla 10-15 mm.

Piskor je krátkoveký, dožíva sa iba asi 1,5 roka.

Aktívny je najmä za súmraku, a to aj v zime pod snehom.

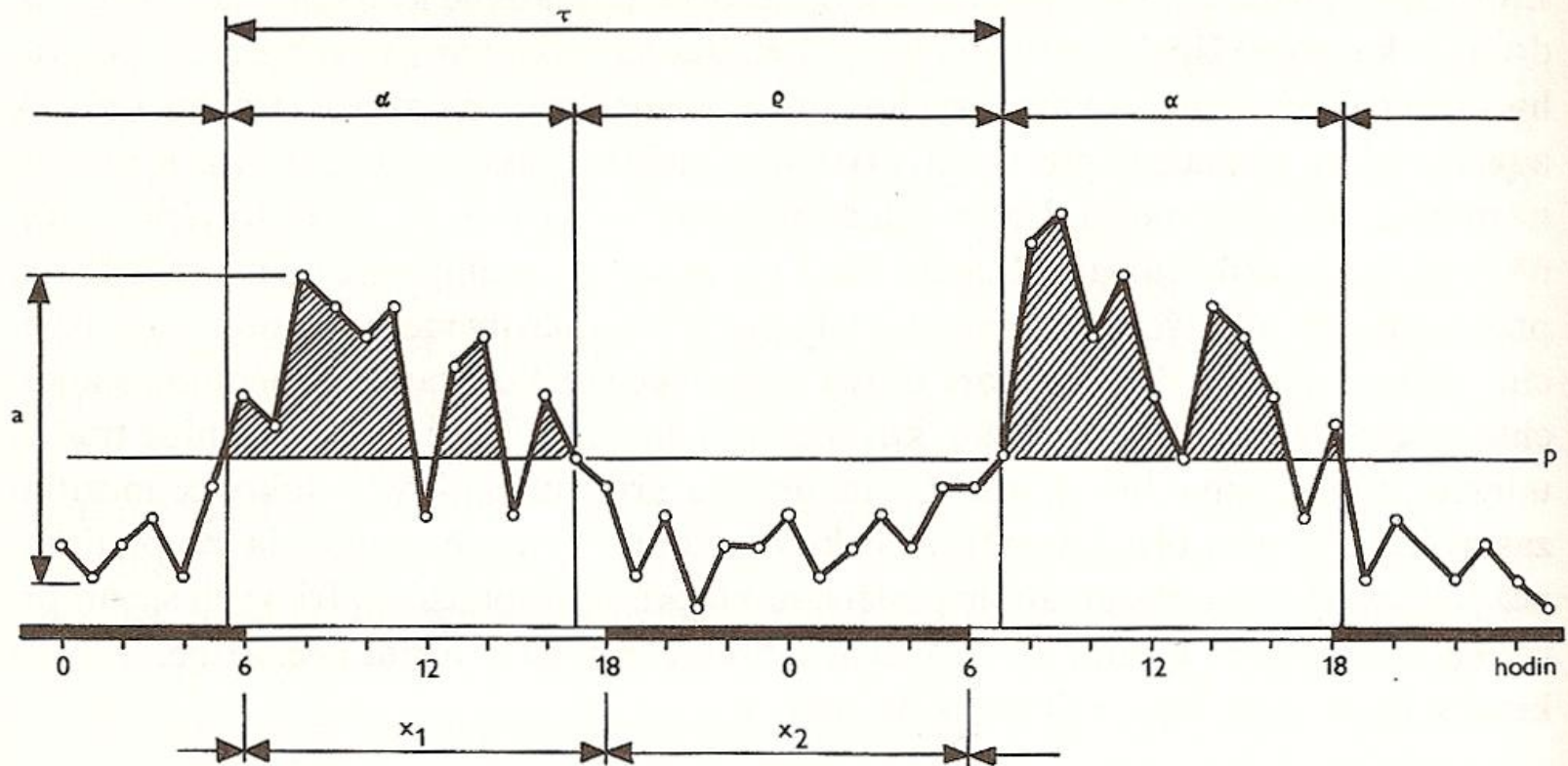
Rozmnožuje sa od marca do septembra a má tri razy do roka po 4-10 mláďat.

Živí sa predovšetkým hmyzom, ale aj kadávermi drobných stavovcov prípadne semenami.

Žije vo veľmi rôznorodom prostredí, ale najmä na vlhkých lesných biotopoch s bohatým trávnatým a machovým pokryvom. Vyskytuje sa v lesoch po celom území až do alpskeho stupňa.

Chránený druh národného významu.

Grafické vyjádření cirkadiánního biorytmu - aktogram



Obr. 63. Aktogram cirkadiánního rytmu denního obratlovce. τ – perioda biologického rytmu, α – trvání aktivity, ρ – trvání klidu, a – rozsah (amplituda), p – prahová hodnota, x_1 – trvání světla (L), x_2 – trvání tmy (D); v daném případě je LD = 12 h : 12 h. Podle Tembrocka.

amplitudou (rozsahem), frekvencí (trváním periody), prahovou hodnotou, průběhem (kmity nad časovačem - aktivita a pod časovačem - inaktivita). Okamžitý stav fáze – fázový úhel. rozdíl fázového úhlu – fázový posun. Rozdíl fázového úhlu je vyjádřen jako rozdíl mezi průměrem trvání aktivity a průměrem trvání aktivitu ovlivňujícího časovače, nebo jako rozdíl mezi začátkem aktivity a nástupem působení časovače.

Klidové stavy, projev (výsledek?) adaptace

dormance = částečná či úplná nehybnost, relativní či absolutní nečinnost smyslových orgánů a nervové soustavy; není důsledek vyčerpání, **obecný termín pro klidové stavy u rostlin i živočichů**

Dormanci dělíme na:

kviescence = nejjednodušší forma dormance, kdy se do klidového stavu přechází bezprostředně následkem změny vnějších podmínek. Může být vyvolána nízkými teplotami na podzim pro přezimování (*hibernace*), ale i suchem nebo vysokými teplotami v létě (letní spánek, *estivace*).

anabióza = klidový stav v kritickém období života, úplná dehydratace, neprostá nepohyblivost; zvyšuje toleranci, může trvat i několik let (prvoci, háďátka, vířníci...)

diapauza = dědičně podmíněná kviescence (u rostlin *dormance*), která synchronizuje životní cyklus druhu s roční dobou (*hibernace*, *estivace*)

Diapauza - zastavení nebo zpomalení životních projevů bezobratlých (především členovců) v určitém druhově specifickém životním období; je nezbytnou součástí ontogeneze, je přizpůsobením na období zimy či sucha

- **fakultativní**- diapauzují jen jedinci jedné z generací
- **obligatorní**- diapauzují všichni jedinci (je jen jedna generace)

hibernace = přezimování, zimní spánek; stav letargie u četných skupin savců (ojediněle ptáků) během chladného období roku, předchází změna hormonální situace vlivem fotoperiody; pokles teploty těla, snížení úrovně metabolismu – dýchání, tlak krve; před započítím hromadí tuky; je možný přechod ze spánku do bdělosti vlivem intenzivního vnějšího podmětu

- **praví hibernanti (pravý zimní spánek)**, tzv. - řízená hypotermie (heterotermie), např. myšivka, plši, sysel, netopýři, ježci. Stav letargie u četných skupin savců (ojediněle ptáků) během chladného období roku, předchází změna hormonální situace vlivem fotoperiody; pokles teploty těla, snížení úrovně metabolismu – dýchání, tlak krve; před započítím hromadí tuky; je možný přechod ze spánku do bdělosti vlivem intenzivního vnějšího podmětu

- **nepraví hibernanti (nepravý zimní spánek)** = krátké období, jen to nejnejpříznivější, přerušovaný, např. veverka, medvěd, jezevec

estivace = letní spánek; zpomalení pochodů v letním suchém období, snížení tělesné teploty, úkryt pod zemí nebo v dutinách, navozena hlavně nízkou vzdušnou vlhkostí, např. stepní sysel, poloopice, někteří vačnatci; někdy se sem řadí klidové stavy obratlovců ve vysychajících vodách (bahník) nebo pouštních plazů

spánek = stav snížené aktivity, který trvá méně než 24 hodin; útlum nejvyšších funkcí CNS a různý stupeň útlumu smyslových orgánů, nepatrný pokles teploty a metabolismu, probuzení trvá méně než 1 hodinu, chování těsně před usnutím je druhově specifické; teplokrevní živočichové

„Praví hibernanti“



Svišť' vrchovský ([*Marmota marmota*](#))

Autor: Jarmila Richmanová

Lokalita: Vysoké Tatry

Dátum foto: 17.6.2007

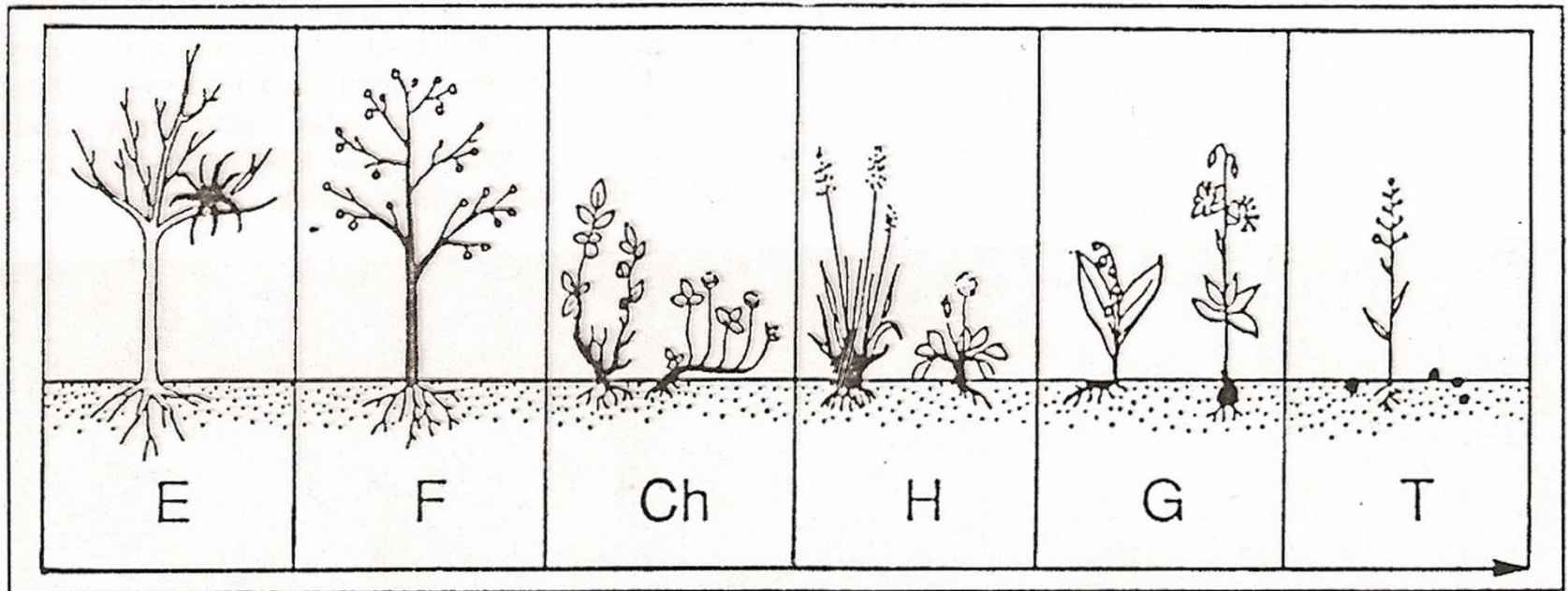


Plch lesní (*Dryomys nitedula*)

Středně velký plch s huňatým ocasem bez koncové štětičky prodloužených chlupů a s celkově žlutohnědý či hnědožlutým zbarvením, pouze břišní strana těla bývá bílá nebo slabě nažloutlá. Na hlavě se táhne od oka k ušnímu boltci tmavý, téměř černý pruh, zvaný uzdička. Ušní boltce jsou malé a zakulacené.

Životní formy a životní strategie u rostlin

jsou výsledkem adaptačních procesů rostlin na nepříznivé období (zima, sucho) nebo vlastnostem prostředí. Klasifikace životních forem (podle Raunkiera) je založena na ochraně meristemických poletiv v nepříznivém období. Podle umístění meristémů se rozlišuje 6 kategorií ŽF, jsou někdy (oprávněně) považované za typ životní strategie.



18. Rostliny můžeme rozdeliť do niekoľkých skupín aj podľa spôsobu, akým odolávajú nepriaznivým podmienkam prostredia, napr. nízke teploty a mráz v zime či nedostatok zrážok a sucho v lete. Na obrázku je systém základných životných foriem podľa Raunkiera. Poloha obnovovacích orgánov (s delivými pletivami – meristémami) na rastlinách, ktoré pretrvávajú počas nepriaznivého obdobia, je vyznačená farebne. Životné formy: E – epifyty, F – fanerofyty, Ch – chamaefyty, H – hemikryptofyty, G – geofyty (kryptofyty), T – terofyty

Životní formy a **životní strategie u rostlin**

Je založena na hodnocení reakce na:

- **stres** (nedostatek nebo nadbytek vody, živin, fotosynt. aktivní asimilace, pH, teplota)
- **narušování** (poškozování, disturbance), kosení pastrva, sešlap, požár, laviny
- **konkurence**

Kombinace faktorů:

Malý stres a velké narušení

Malý stres a malé narušení

Velký stres a velké narušení

Velký stres a malé narušení

Typy ŽS rostlin

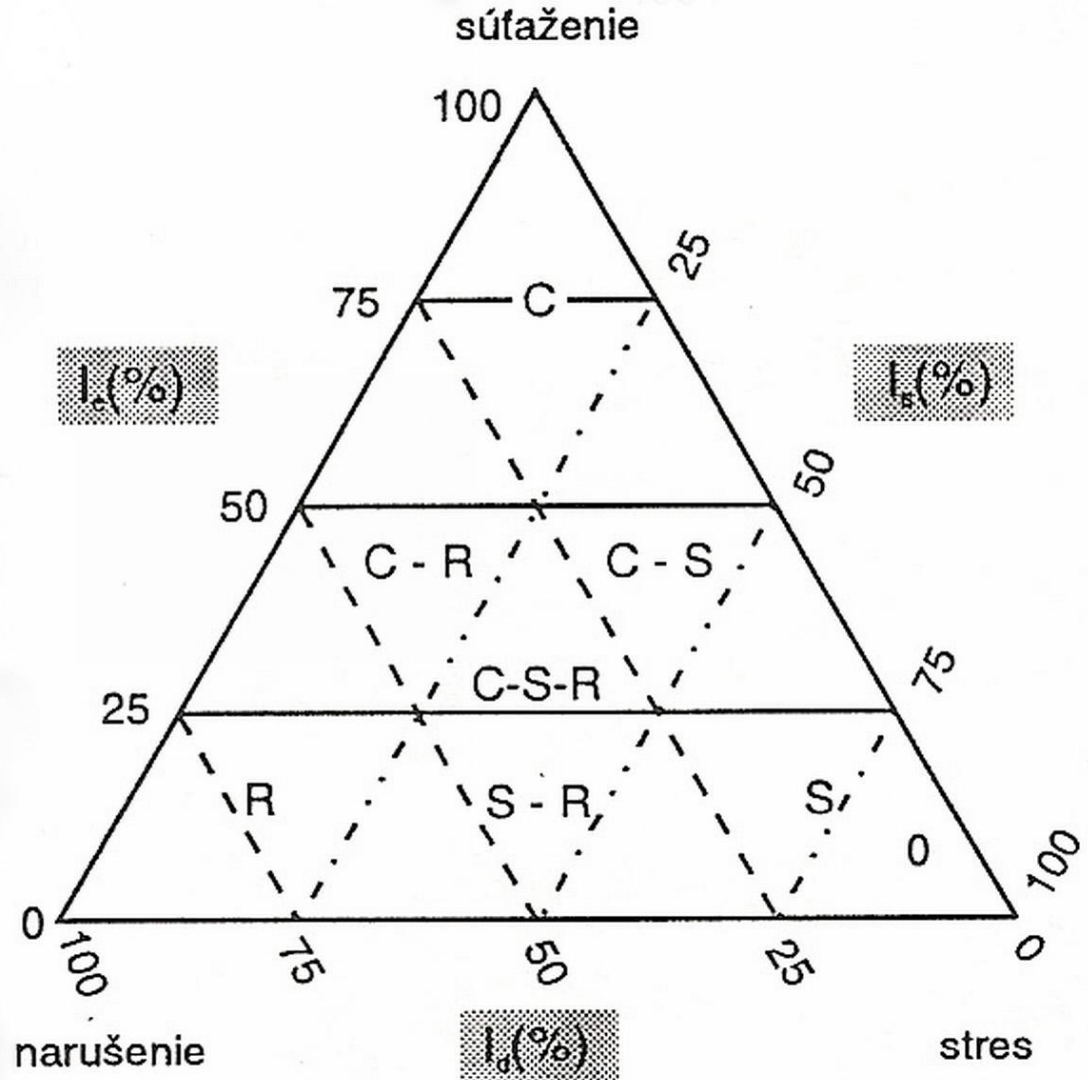
- Ruderální strategie (R) snáší malý stres ale vysokou disturbance
- Konkurenční strategie (C) malý stres a malou disturbanci při vysoké konkurenci
- Stres strategie (S) velký stres a malou disturbanci

17. A – Trojuhelníková schéma troch základných (primárných) a prechodných (sekundárných) typov stratégií pri rastlinách podľa Grimea:

C – kompetičná stratégia, R – ruderálna stratégia v podmienkach disturbancií, S – stratégia tolerovania stresu.

Kombinácie dvoch a troch symbolov vyjadrujú prechodné (sekundárne) stratégie

B – Výskyt typov stratégií v rôznych skupinách rastlín



Terofyty- R strategové
 Vytrvalé rastliny- C-S-R
 Lichenizované houby- S
 Fanerofyty- C

V praxi jsou životní strategie jen vzácně vyhraněné, zpravidla tvoří pozvolné přechody a kombinace:

Efemery- životní strategie charakteristická krátkým životním cyklem (4-5 týdnů, xerothermní stanoviště, obdělávané plochy - plevele) a odumřou - jako výsledek přizpůsobení stanovištním podmínkám (*Veronica dilleni*, *V. verna*, *Erophila verna* agg., *Holosteum umbellatum*, *Veronica hederifolia*).

Charakteristiky efemérních rostlin:

- vzrůstem se jedná o malé rostliny
- výskyt neotenie (*Veronica* sp.)
- vysoká investice do generativní reprodukce (vysoká hmotnost semen k poměru k hmotnosti rostliny)
- nízká mezidruhová konkurence
- odolnost vůči nízkým teplotám

Efemeroidy- **vytrvalé rostliny**, u nichž vegetativní fáze proběhne velmi rychle až do zralosti semen. Přežívá podzemní část *Corydalis cava*, *Galanthus nivalis*, *Gagea pratensis*, *Anemone nemorosa*, *Muscari comosum*, *Poa bulbosa*. Společenstva *Alyso alyssoides*-*Sedion albi*, *Arabidopsion thalianae*, *Thero-Airion*, *Coprynephorion canescentis*, *Plantagi-Festucion ovinae*

Neotenie- různé fenofáze na jedné rostlině (rostlinka má květy i plody)



Veronica dillenii



Vytrvalá, 3-8 cm vysoká bylina z čeledi liliovitých (Liliaceae) s cibulí mělce pod povrchem, z níž vyrůstá lodyha s širokými listeny a květy, které se objevují již v březnu. Přestože kvete, nerozmnožuje se semeny, ale tvorbou vedlejších cibulek. Nitkovité listy slabých, dosud nekvetoucích cibulek okolo hlavní cibule pak připomínají drn trávy s podivně tučnými listy. Roste na slunných skalnatých stráních v mělké kamenité půdě s nedostatkem živin.

Životní **formy** a životní strategie u živočichů

Jsou výsledkem adaptačních procesů, jejich mechanismem je konvergentní vývoj nebo alopatická speciace. V současnosti není vypracovaná jednotná klasifikace živočišných ŽF (bioforem). jako klasifikační kritéria se používá způsob pohybu, výživa, rozmnožování, viz Tischler, 1955.

1. Pohybové bioformy

- hrabavci (krtek, Gryllotalpa)
- vyhrabávači (králik, jezevec)
- plazivci (hadi, housenky, ulitníci)
- běžci (kůň)
- Lezci (veverka)
- skákačci (chvostoskok, kováčik)

2. Výživové bioformy

- filtrůvači (kačice)
- požírači substrátu (máloštětinavci)
- bodavci (komáři, vošky)
- lovci (loví potravu letem, štváním atd.)

3. Stanovištní bioformy

- edafobionty žijí v substrátě limnikolní (bahenní), psamofytní (v písku), nidikolní (ve hnízdech)
- atmobionti hebikolní (na rostlinách), zoobionti (na živočiších)
- aerobionty loví a pohybují se v ovzduší.

Životní formy a životní strategie (selekce) u živočichů

Životní strategie (životní historie) živočichů je založena na koncepci r a K životní strategie (také selekce) (MacArthur, Willson, 1967).

Životní strategie jsou odvozené podle parametrů logistické rovnice populačního růstu.

Jedinci typu „ r “ jsou charakterističtí vysokou produkcí potomstva (mají vysokou růstovou rychlost – r).

Jedinci typu „ K “ („ K “ od nosné kapacity prostředí) udržují populaci na nosné kapacitě prostředí. Koncept je založený na existenci dvou základních typů habitatů, kde se uplatňují druhy r nebo K selekce. *Populace je charakteristická investicí do přežití, méně do rozmnožování.*

Mezi oběma typy životních strategií je kontinuální přechod, „čisté“ životní strategie jsou vzácné.

K selekce



r selekce

Bombina bombina



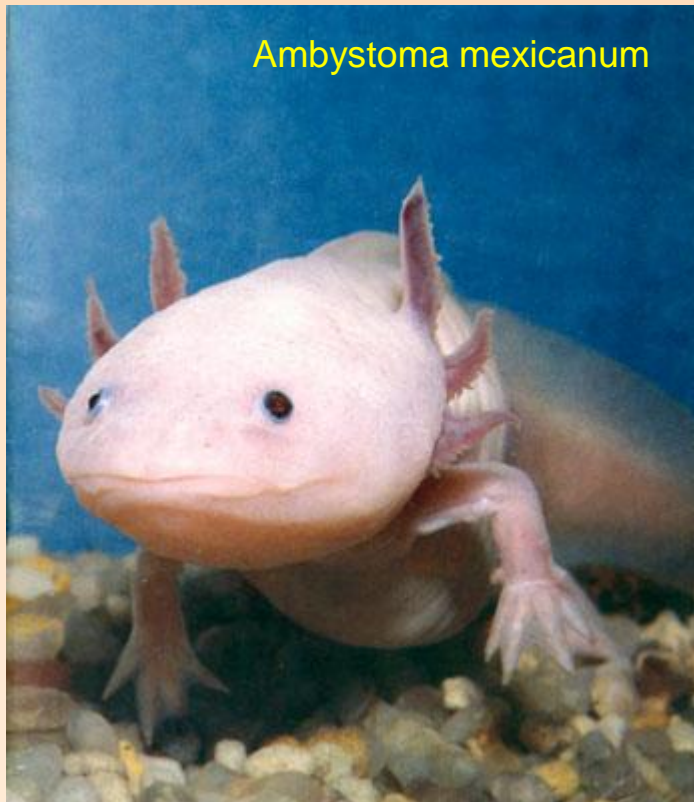
Bombina variegata



Životní formy a životní strategie u živočichů

Neotenie

pohlavní dospělost larev některých živočichů; pohlavní dospělost dosažená v raném období individuálního vývoje rostlin



Albinotická forma axolotla mexického (*Ambystoma mexicanum*), který je asi nejznámějším neotenickým mlokem.

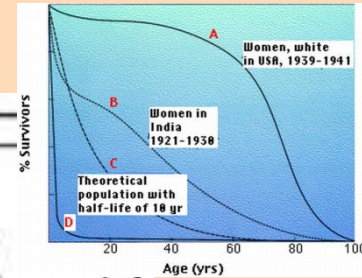
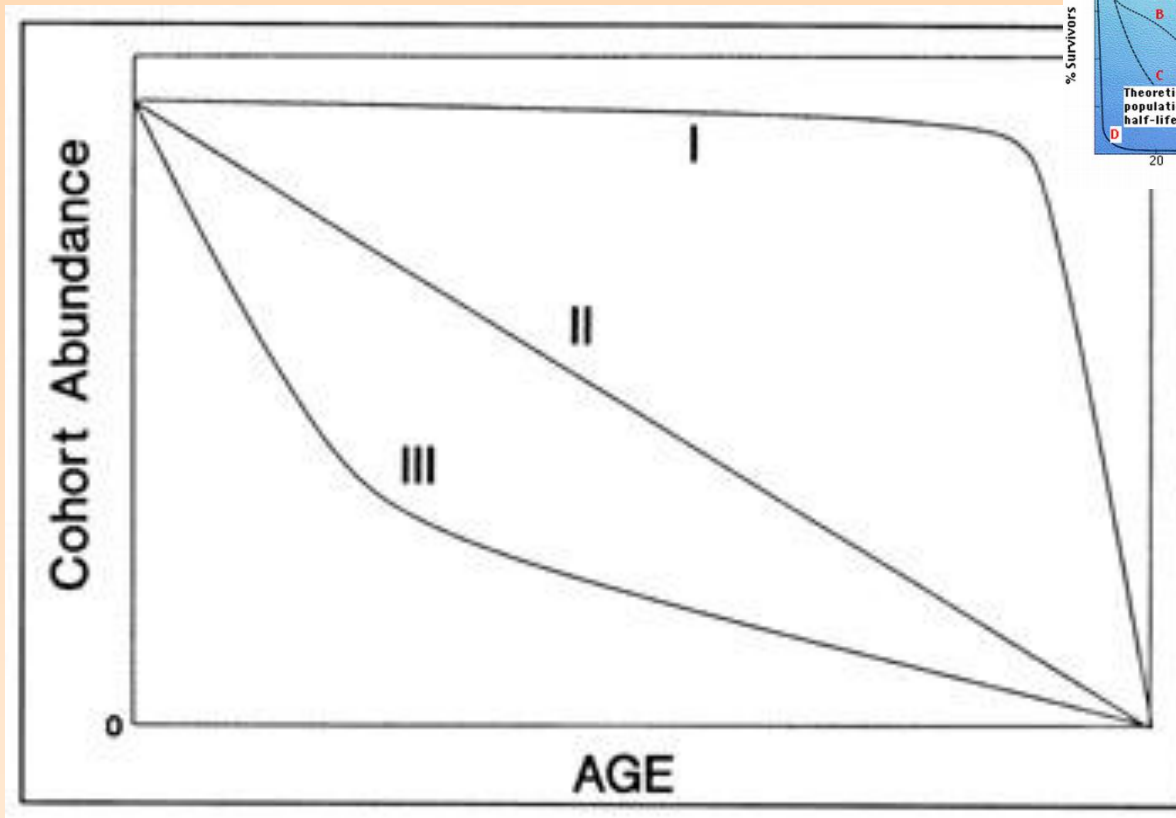
Zachovává si žábry a další larvální znaky, a přitom se rozmnožuje jako dospělec. Profesor Garstang píše o vývoji axolotla ve své knize „Larvální formy a jiné zoologické verše“:

Částečná neotenie je známá třeba i u macaráta jeskynního (*Proteus anguinus*), který jakousi proměnou sice prochází, ale přitom si zachovává do dospělosti některé znaky larválního stádia, např. vnější keříčkovité žábry.

Neotenie u rostlin

Některé vodní druhy mohou dosáhnout reprodukce při dosud juvenilních formách olistění např. *Sagittaria pygmaea* odvozená od *Sagittaria trifolia* nebo *Sparganium minimum* odvozené od *Sparganium emersum*.

Křivky přežívání

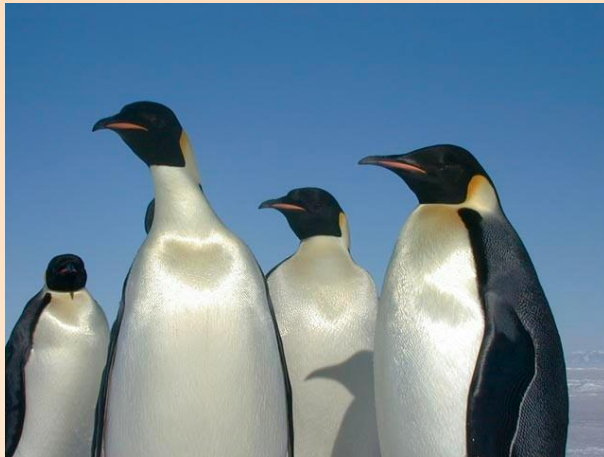


- 1) **Type I** is flat during early and middle life and drops suddenly as death rate increases among the elderly. This type of survivorship curve is associated with species such as humans and other large mammals that produce few offspring that are well cared for.
- 2) **Type II** is intermediate, with mortality more constant over life spans. This type is seen in Hydra and the grey squirrels
- 3) **Type III** shows very high death rates for the young, followed by lower death rates. This type is often associated with organisms, such as oysters, that produce very many offspring but provide little or no care.

Ekologické pravidla jako výsledek adaptačních procesů

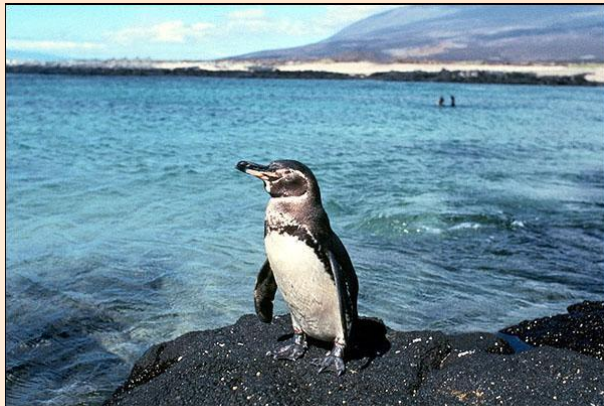
1. **Bergmannovo pravidlo** o hmotnosti těla v teplých a studených oblastech
2. **Allenovo pravidlo** o velikosti tělesných výrůstků (nohy, uši, ocasy) v teplých a studených oblastech
1. **Glogerovo pravidlo** o barvě v teplých a studených oblastech
2. **Jordanovo pravidlo** o počtu obratlů v teplých a studených oblastech.

1. Bergmanovo pravidlo = endotermní živočichové jsou v chladnějších oblastech větší než jejich příbuzné formy žijící v oblastech teplejších; např. tučňáci, císařský (Antarktida) je vysoký přes 1m (hmotnost cca 34 kg), galapážský (Galapágy) je vysoký kolem 0,5m (hmotnost cca 2,5 kg)



Tučňák císařský (*Aptenodytes forsteri*)

je největší známý druh tučňáka, který může dosahovat velikosti 100 až 115 centimetrů (samci) a 100 až 110 centimetrů (samice) a hmotnosti kolem 50 kg.



The Penguin Page

Tučňák galapážský (*Spheniscus mendiculus*)

The Galapagos penguin, *Spheniscus mendiculus* (Sundevall, 1871), is the most northerly occurring of all the penguins (third smallest of the world's 17 or so penguin species as well). They stand 40-45 cm tall and weigh 1.6-2.5 kg.

Allenovo pravidlo = v chladnějších oblastech mají někteří endotermní živočichové kratší uši, zobáky, ocasy a končetiny než v teplejších oblastech;

podpravidlo srsti– žijící v chladnějších oblastech mají hustší srst než žijící v teplejších



liška polární (*Alopex lagopus*)



Fenek (*Vulpes zerda*)

Fenek, též **fenek berberský** (*Vulpes zerda*) je nejmenší liška na světě, malá pouštní šelma, která má vzhledem k velikosti těla největší uši ze všech psovitých.

Areál fenků leží v pouštních oblastech severní Afriky, Sinajského a Arabského poloostrova. Vyskytuje se v Maroku, Tunisku, Libyi, Alžírsku, Egyptě i Saúdské Arábii a také v Mali, Mauretánii, Čadu, Nigeru a Súdánu.

Glogerovo pravidlo = v teplejších a vlhčích oblastech jsou někteří endotermní živočichové tmavší než jejich příbuzné formy ze sušších a chladnějších oblastí



liška polární (*Alopex lagopus*)



liška obecná (*Vulpes vulpes*)



Ursus americanus



Medvěd lední *Ursus maritimus*

Jordanovo pravidlo = určuje vztah sériových (meristických) znaků kostnatých ryb, v teplejších vodách mají některé druhy nižší počet obratlů než příbuzné formy v chladnějších vodách

Dehnelův fenomén: adaptace na nízkou teplotu a sezónně proměnlivou nabídku potravy. Jedná se o zmenšení těla a hmotnosti (20-35%), vedoucím k relativnímu snížení spotřeby potravy (viz rejsci, hraboši).

Sezonní dvojtvárnost **dimorfismus** babočky síťkované (*Araschnia levana*) proslula v pozoruhodném spektru biologické literatury (např. evoluční, genetické, fyziologické, ekologické) jako klasický příklad tzv. sezonní dvojtvárnosti, již rozumíme odlišné zbarvení (velikost, tvar) zejména hmyzích druhů podle příslušnosti k různým generacím (v průběhu roku).



Jarní forma (f. levana) samičky babočky síťkované, která byla vychována z diapauzující kukly.
Snímek © Rudolf Hrabák



Letní forma (f. prorsa) samičky babočky síťkované, považovaná desítky let za jiný druh motýla. Motýl byl vychován z nediapauzující kukly.

Děkuji za pozornost
a něco do (ze) života



NAPSAL JSEM - OD STÁRÝCH VOLŮ AŤ SE UČÍ ORAT VOLOVÉ MLADŠÍ.
A ŘEKNI MI KDE JE TADY VYKŘIČNÍK, NEBO TÓ CELÝ ROZFLAKÁM!

Všeobecná ekológia I/6

1. Ekologické podmienky speciácie, definícia druhu
2. Geografická, ekologická rasa, ekotyp
3. Alopatričné a sympetrické speciácia rozšírenie, alopatričný posun znakov
4. Divergencia a konvergencia ako mechamizmy adaptácie a speciácie
5. Introdukcia, reintrodukcia a domestikácia ako spôsoby zmeny biodiverzity

1. Definícia duhu, speciácia, ekologické podmienky speciácie

Týchto definícií existujú desiatky a aj keď sa jedná o základnú kategóriu prírodných vied.

Druh – lat. species (typ, vzhľad), základní taxonomická jednotka

Druh je najčastejšie definovaný ako „*množina jedincov, ktorí majú spoločné morfológické, fyziologické a etologické charakteristiky, krížia sa medzi sebou a produkujú plodné potomstvo*“.

Druh je prirodzené seskupení fenotypov podobných jedinců, ktoré lze uspořádat do přirozeného hierarchicky organizovaného systému, tj. *taxonomického systému*.

Biologové většinou předpokládají, že druhy existují v přírodě objektivně.

Definície druhov:

Genetický prístup definuje druh ako „zhluky genotypov, ktoré nevytvárajú prechodné formy a vyskytujú sa na určitom území“.

Zaujímavá je definícia hybridov, ktoré vznikajú pri prekryve areálov. Rôzne druhy sa musia líšiť frekvenciou génov na niektorých lokusoch.

Evoluční prístup definície druhu je najznámejší a jej autorom je CH. Darwin (1859). Jej prednosťou je akceptácia evolúcie a je flexibilnejšia pri vysvetľovaní procesov vzniku druhu ako teorie kreacionistické

Biologický prístup definuje druh jako takovou skupinu jedinců, kteří se mezi sebou mohou vzájemně křížit a mají plodné potomstvo. A ke vzniku druhů dochází tehdy, rozdělí-li se ona skupina na několik populací jedinců, kteří se mohou křížit v rámci těchto populací, ale už nikoli mezi populacemi.

Mayrův koncept (rok 1982) předpokládá křížení přirozených populací, které jsou reprodukčně izolované od jiných podobných populací, které zaujímají specifickou niku.

Ridley (1993) definoval 7 konceptov, východisiek definovania druhu – fenetický, biologický, rozlišiteľný, ekologický, kladistický, pluralistický, evolučný.

Speciácia – vývoj nových druhov

Pre formovanie (vznik, **proces speciace**) nových druhov je nevyhnutná *reprodukčná izolačná bariéra*.

Ta môže mať:

- geografickú povahu - morské úžiny, more, pohoria,
- antropogénnu povahu - aktuálne sú izolačné bariéry následkom ľudskej činnosti.
- Veľký význam, ako dokazujú najnovšie výskumy, majú mechanizmy umožňujúce rôznorodé využívanie prostredia postredníctvom adaptácii.

Geografická a ekologická rasa

Geografické rasy

Pokiaľ sú príčinou zmien vlastností druhov (speciácie) zmenené geografické podmienky (izolácia v dôsledku transgresie (prenikaniu) moria, vyvrásnenie horských systémov atď. označujeme tieto vývojové línie ako **geografické rasy**.

Ekologické rasy

Vo všeobecnosti - faktory vyvolávajúce procesy prispôsobovania a vzniku nových taxónov na úrovni variet, foriem sú faktory ekologické a preto sa používa aj označenie **ekologické rasy**.

Vývojom v čase sa nové vlastnosti stávajú zreteľné a trvalé (sú súčasťou genetickej výbavy).

V určité fázi tohto procesu sa špeciáciou diferencujú nové taxóny na úrovni **druhov**. Cielene a relatívne rýchle prebiehajú tieto procesy pri šľachtení plemien domácich zvierat a odrôd užitkových rastlín a stromov. Sledovaním vývojových línií môžeme dojsť k definovaniu obecného predka divergenciou vyvinutých skupín organizmov.

Mechanismy speciace

Alopatrické a sympetrické speciácia rozšírenie, alopatrický posun znakov

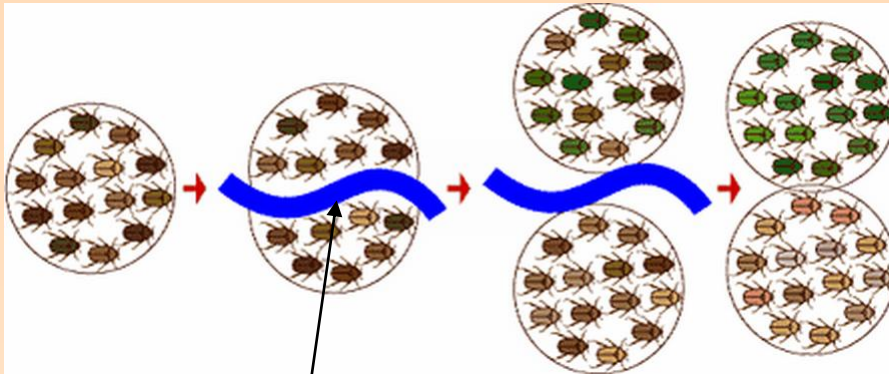
Alopatrická speciácia súvisí s typom alopatrického rozšírenia príbuzných organizmov, **ktorých areály sa neprekrývajú**.

V tomto prípade už existuje izolačná bariéra. U taxonomicky príbuzných druhov, vyvíjajúcich sa izolovane, v zásade nedochádza k posunu znakov, charakteristík. Samozrejme, pokiaľ nie sú „adaptačné tlaky“ na tieto znaky ako dôsledok odlišných vlastností prostredia. Viaceré vtáče druhy Paleoarktické a Holoarktické sú morfológicky podobné.

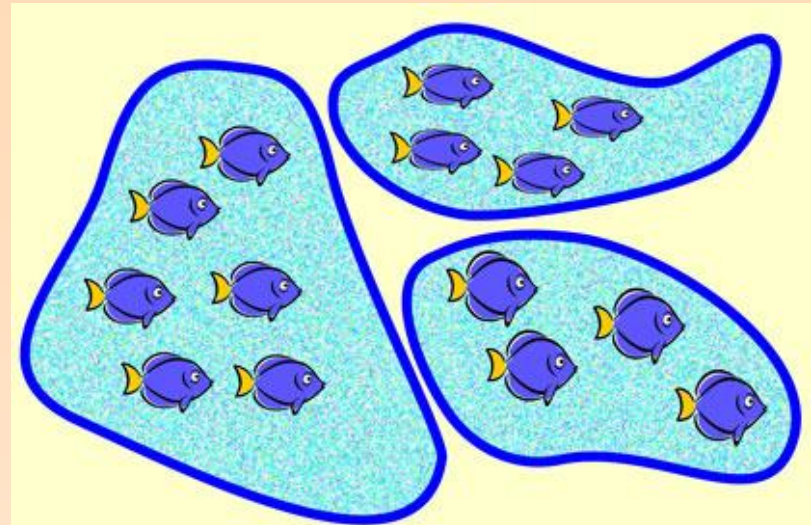
pôvodne zavedl Ernst Mayr, **alopatrická speciace** vyžaduje špecifický typ izolačného mechanizmu, jenž zamezí křížení, je to představa vzniku nových druhů alopatrickou speciáci z malých okrajových populací, které byly reprodukčně izolovány geografickou bariérou a dokázaly se adaptovat na prostředí okrajového areálu

Príkladom alopatrické speciácie sú Darwinove pinky.

Alopatrická speciácia, geografická a ekologická rasa



Překážka, izolační bariéra, např. pohoří
(= vznikají geografické rasy)



Allopatry:

Each variety in its own range
Become species due to drift and
local adaptation

Samostatným problémom je otázka **eliminace tvorby krížencov**. Vyvinulo sa viacero mechanizmov, ktorých pôsobením dochádza k omezoванию vzniku krížencov, napr. proterandrický dimorfizmus- samci určitého druhu sú pohlavne aktívni v inom čase ako u príbuzného druhu.

Samotná *hybridizácia* je typom sympatrické speciácie, hybrid sa nemôže krížiť s rodičovskými druhmi. Je to spôsobené polyploidizáciou známou u rastlín, vzácné u živočíchov, zmožením počtu chromosómov v buňkách.

Sympatrická speciácia je procesom speciácie pri vzájomnom **prekrývaní areálov príbuzných druhov, tzv sympatrickom rozšírení**. Otázkou je eliminácia krížencov.

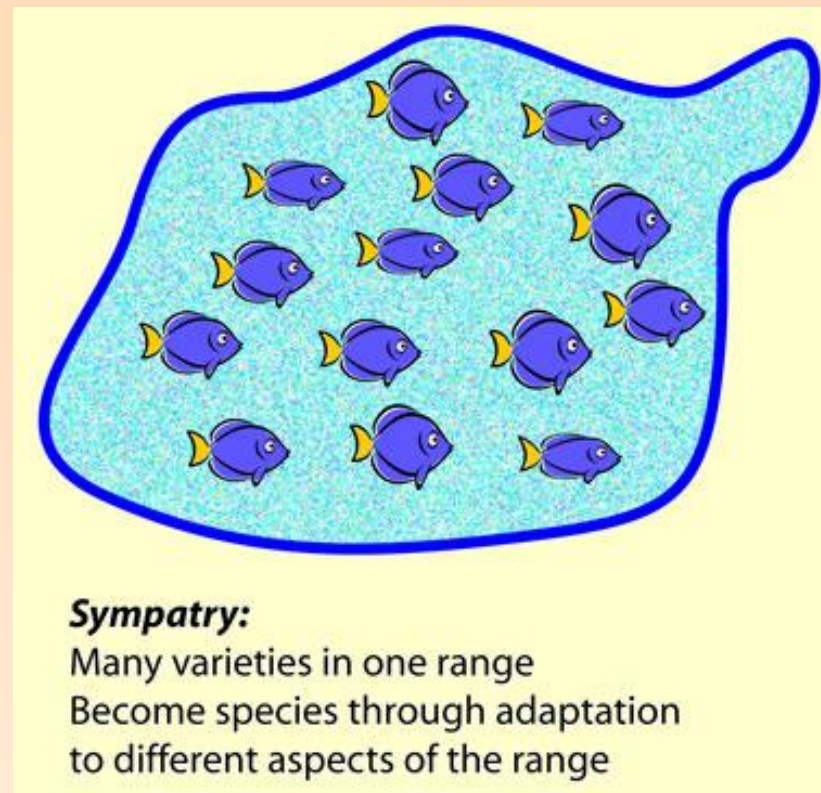
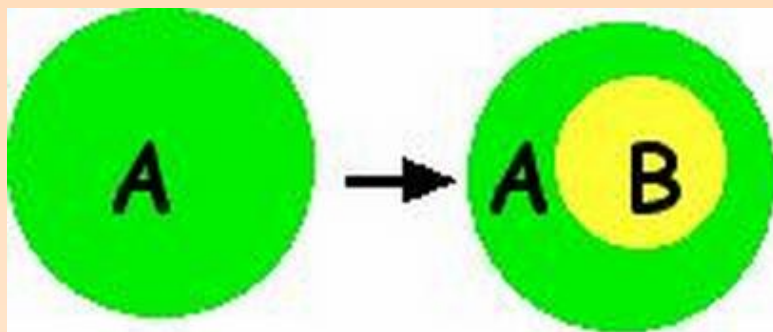
Príbuzné druhy „absolvujú úspešne“ **test sympatrie** = rastliny a živočíchovia rastú vo vzájomnej blízkosti, ale nestrácajú následkom hybridizácie druhovú identitu.

Príkladom mechanizmov izolácie vedúce k omezovaliu tvorby hybridov je napr. iné výškové rozmiestnenie populácii príbuzných druhov (u nás to je napr. kunka obyčajná a k. žltobruchá). Príkladom izolačného mechanizmu je aj *sympatrický posun znakov*. Príbuzné druhy sa morfológicky a zbarvením odlišujú, tato odlišnosť sa v priebehu času zvyšuje. Následkom toho nedochádza k „zámene“ partnerov príbuzných druhov.

Príklady izolačných mechanizmov u rastlín:

- protogónia, proteradria
- sterilita hybridov
- odlišná fenológia, posun fenofáz

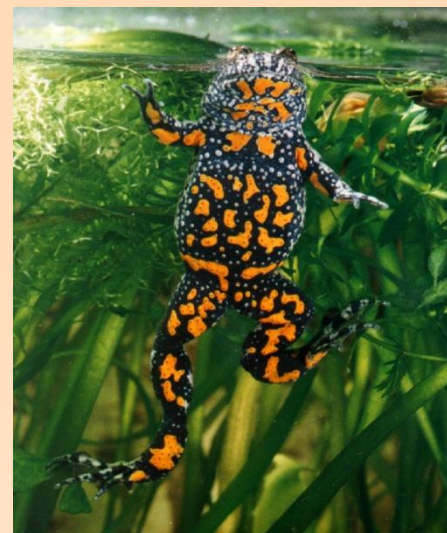
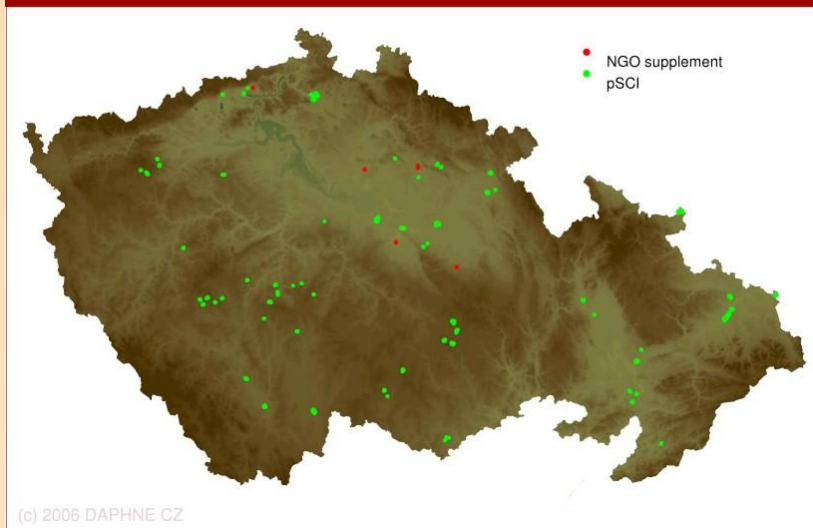
Nový druh může vzniknout v odlišném geografickém prostředí rodičovské populace procesem **sympatrické speciace**.



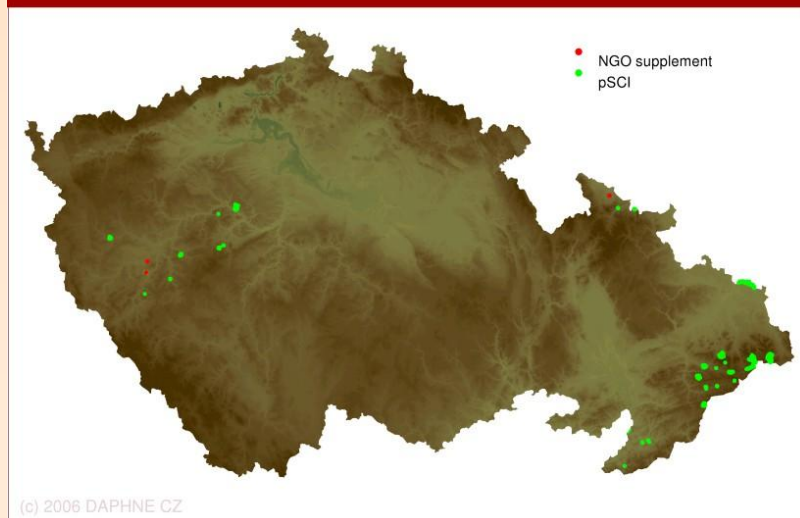
Experimentálně se dá dokázat náhlý vznik druhů (na úrovni změn v lokalizaci alel a počtu chromozomů). Jedná se tzv. Skokové změny v průběhu evoluce.

Darwin takový vývoj odmítal, evolucí chápal jako kontinuální proces bez náhlých změn.

1188 IN MOD *Bombina bombina*



1193 IN MOD *Bombina variegata*



Kučka žlutobřichá (*Bombina variegata*) –
břišní strana, lokalita Vizovické vrchy, Zlínský kraj

Divergencia a konvergencia ako mechanizmy adaptácie a speciácie

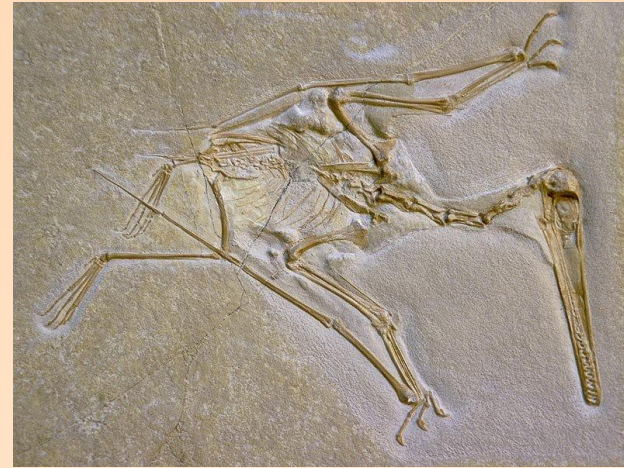
Divergencia (rozbiehavosť) a konvergencia (zbiehavosť) znakov sú mechanizmy speciácie. majú dve stránky:

1. Organizmy sú otvorené systémy a prispôsobujú sa faktorom prostredia
2. Faktory prostredia pôsobia na organizmy a vyvolávajú procesy prispôsobovania (adaptácie). Faktory pôsobia kontinuálne s intenzitou neprekračujúcou druhovou ekologickú toleranciu.

Divergencia – druhohorné jaštery



pevnina



vzduch

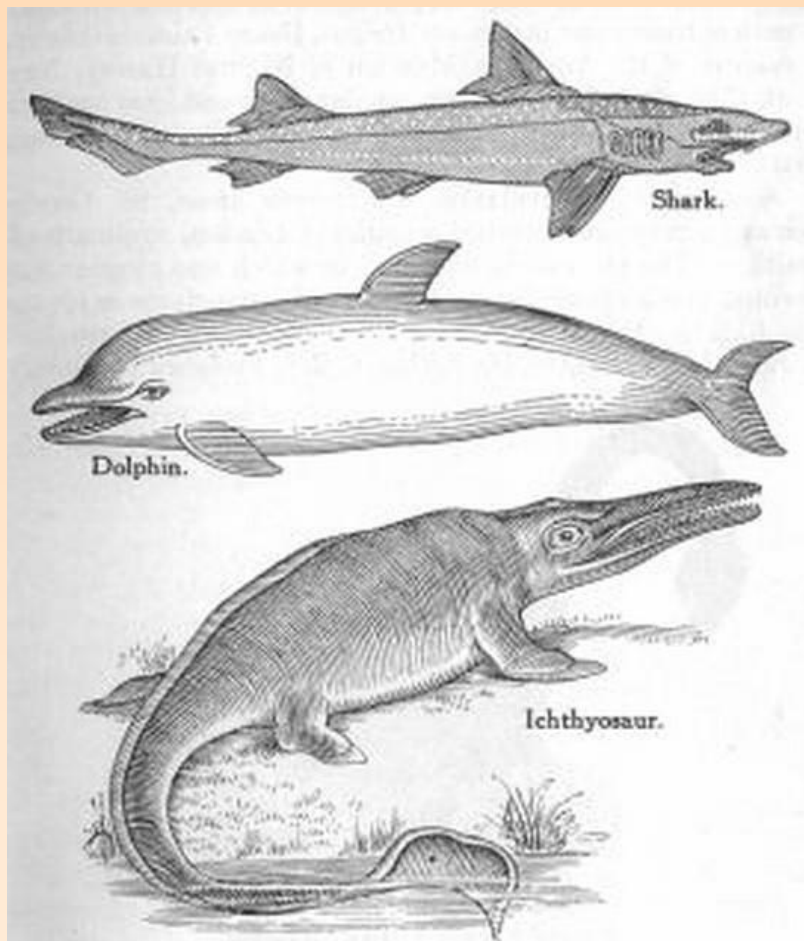


voda

Loch Ness, Skotsko



Konvergenciou je zbiehovosť znakov (morfologických, fyziologických a etologických). Taxonomicky odlišné druhy nadobúdajú spoločné znaky v dôsledku využívania podobných ekologických ník.



Niche	Placental Mammals	Australian Marsupials
Burrower	Mole	Marsupial mole
Anteater	Anteater	Numbat (anteater)
Mouse	Mouse	Marsupial mouse
Climber	Lemur	Spotted cuscus
Glider	Flying squirrel	Flying phalanger
Cat	Bobcat	Tasmanian "tiger cat"
Wolf	Wolf	Tasmanian wolf

Ekologické ekvivalenty

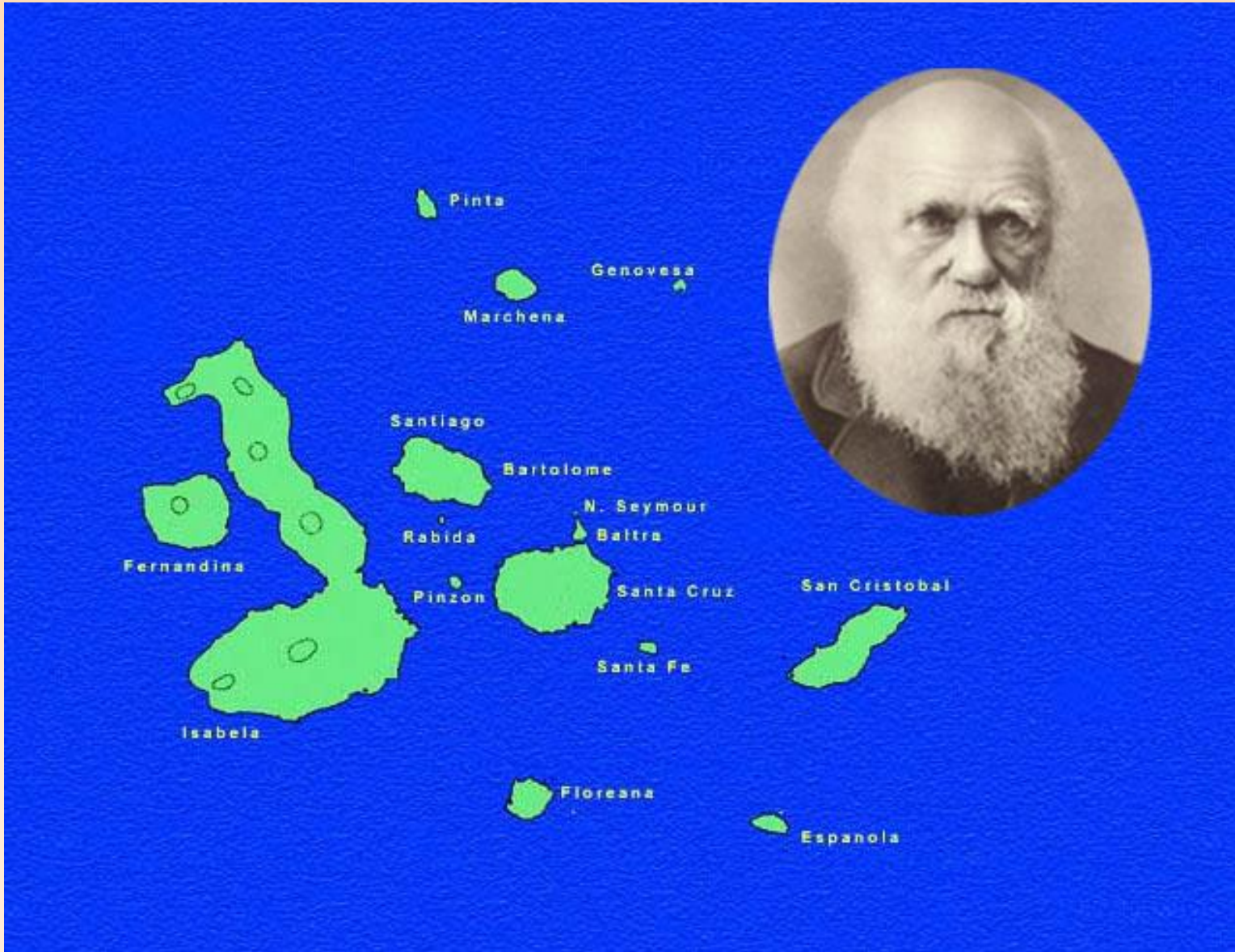
Modelovým územím výskumu divergentných procesov jsou Galapágy, kde se výrazně uplatnil izolační efekt (ostrovní ekologie).

Galapágy (Galapagos) je sopečné súostrovie 800 km na západ od Južnej Ameriky.

Jednotlivé ostrovy majú jedinečnú flóru a faunu, často majú jednotlivé ostrovy svoje endemity. Galapágy navštívil aj CH. Darwin, získal tu materiál pre svoje evolučné teórie, tu získane poznatky bohatě uplatnil.

Klasickým príkladom sú galapážske pinky (čľaď Geospisidae), 13 druhov = 40 % druhov ů ptákov ostrovov. Jednotlivé druhy sa významne líšia veľkosťou a tvarom zobáku súvisi to s rozdielnym spôsobom získavania a príjmu potravy.

Divergencia – Galapágy – Darwinovy pinky



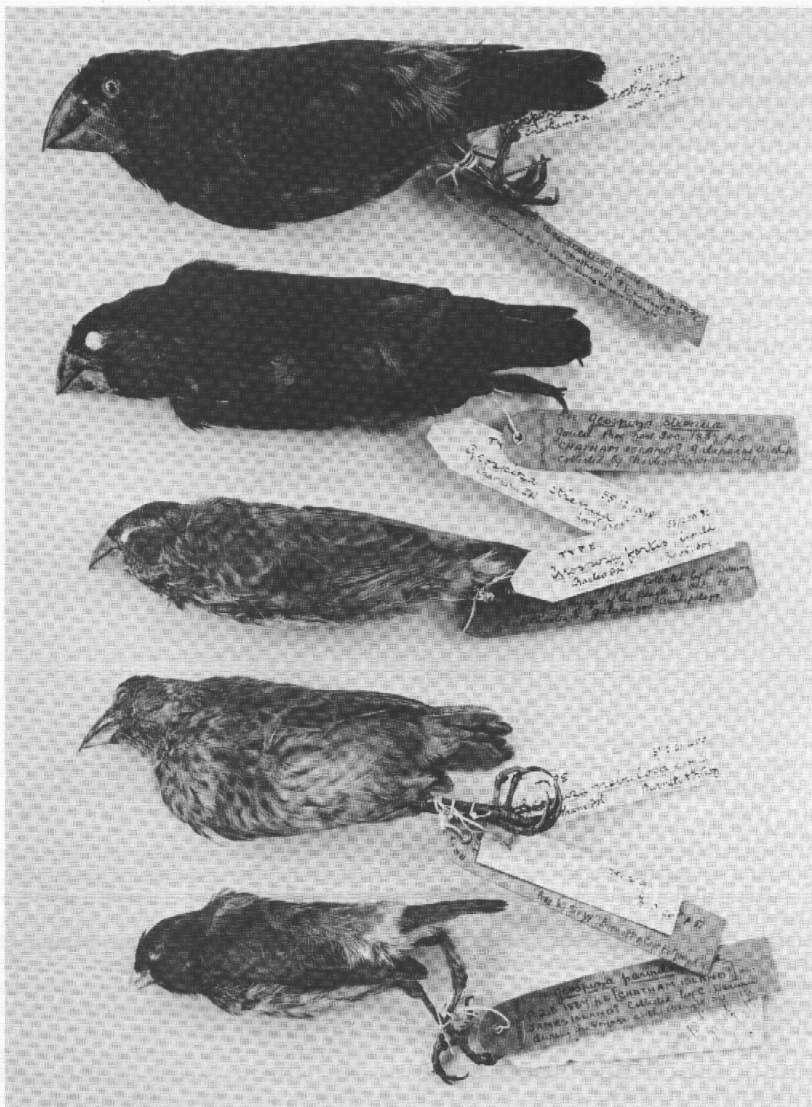


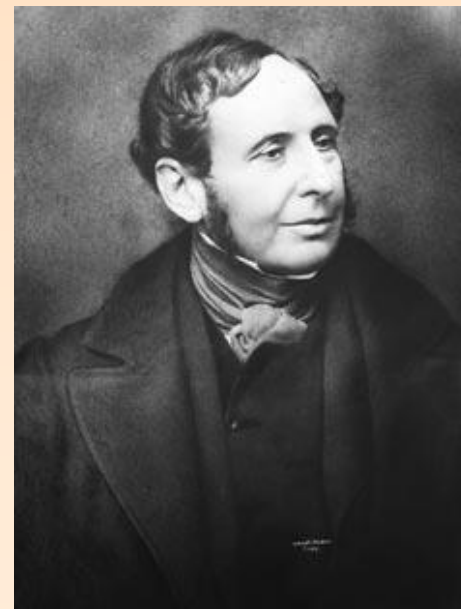
Fig. 3 Beagle type specimens of Darwin's finches. From top to bottom: *Geospiza magnirostris magnirostris*; *G. magnirostris strenua*; *G. fortis*; *G. nebulosa nebulosa*; and *Camarhynchus parvulus parvulus*. (Courtesy of the British Museum [Natural History], Sub-department of Ornithology, Tring.)

Darwinovy pinky

Sulloway, F.J., 1982. The Beagle collection of Darwin's finches (Geospizinae). Bulletin of the British Museum, Vol. 43, No. 2: 94 p.

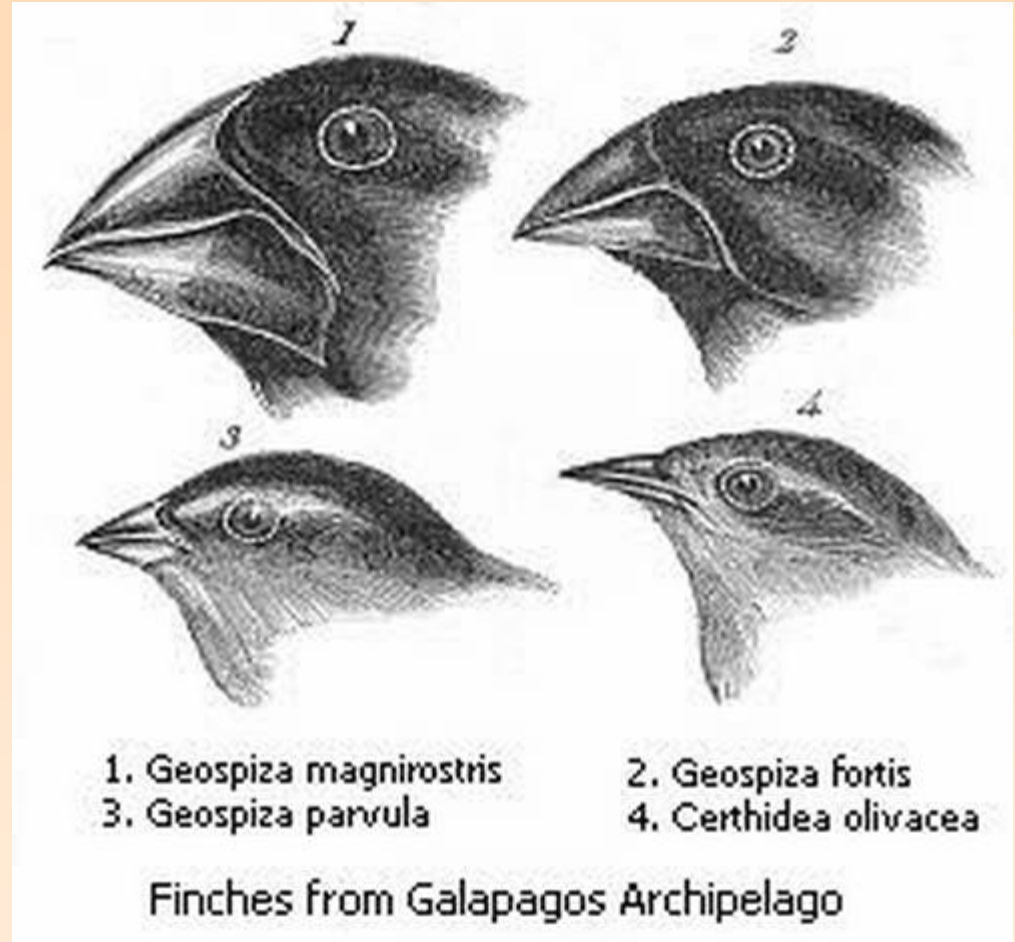
Darwin prozkoumal 4 ostrovy v souostroví Galapagosve dnech 25.-27.9.1835, výprava prozkoumávala souostroví 5 týdnů.

Darwin získal (jako collector jsou uvedeni ještě 3) 31 exempl. Geospizinae, o kterých referoval na Zoologickém spolku v Londýně 4.1.1837



Captain Robert FitzRoy 1805-1865

Darwinovy pinky



Following his return from the voyage, Darwin presented the finches to the Geological Society of London at their meeting on 4 January 1837, along with other mammal and bird specimens he had collected.

The bird specimens, including the finches, were given to **John Gould**, the famous English ornithologist, for identification. Gould set aside his paying work and at the next meeting on 10 January reported that birds from the Galápagos Islands which Darwin had thought were blackbirds, "gross-beaks" and finches were in fact *"a series of ground Finches which are so peculiar"* as to form *"an entirely new group, containing 12 species."* This story made the newspapers



The **Woodpecker Finch**, *Camarhynchus pallidus*, is one of the so-called Darwin's finches. First seen by Charles Darwin on the Galapagos Islands, it is a unique species which uses a twig, stick, or cactus spine as a tool. The tool is used as compensation for its short tongue. The finch manipulates the tool to dislodge invertebrate prey such as grubs from trees.

Introdukcia, reintrodukcia, reštitúcia a domestikácia

Introdukciou sa dajú obohatiť nové územia a zoo(fyto)geografické oblasti novými taxónmi v priebehu niekoľkých hodín. Introdukovaných na území Slovenska bolo asi 600 druhov cievnatých rastlín (bylín a stromov), stovky druhov živočíchov.

Definícia: *Introdukcia je zámerné alebo neúmyslné zavlečenie (premiestnenie) rastliny alebo živočícha (jejich vývojového štádia) mimo hraníc pôvodného rozšírenia (areálu).*

Aj keď faktor premiestnenia je z hľadiska rýchlosti (obdobia, počtu premiestnených diaspór) dôležitým faktorom (napr. v súvislosti s biotickými inváziami), podstatou **introdukcie je premiestnenie mimo hraníc pôvodného rozšírenia**

Zámerne boli introdukované:

- *hospodárske* zvierata (Austrália, Nový Zéland)- ovce, skot, králiky. Je to aj skokan *Rana katesbeiana* introdukovaná z východu USA na západ pre chutné maso
- zvierata pripomínajúce emigrantom ich domovinu (citové dôvody), vtáky, ondatra pižmová z Kanady do Európy
- introdukcie v rôznych častiach sveta za účelom viac menej úspešného zníženia populačného stavu tzv. škodlivých druhov



Ondatra pižmová (*Ondatra zibethica*)

Původně severoamerický hlodavec s dlouhým, téměř lysým ocasem. Délka těla 25 až 40 cm, ocasu 20 až 30 cm. Zbarvení svrchní části těla je kaštanově hnědé, spodiny světle šedé až nažloutlé. Vyhledává vodní plochy s dostatkem porostů. Výborně plave a potápí se, aktivní je hlavně v noci a ráno. V březích si vyhrabává hluboké nory, na zimu staví z rákosu plovoucí kupovité hrady. Hlavní složku potravy tvoří vodní rostliny, doplňkovou složku měkkýši a další menší živočichové či leklé ryby. Mívá tři i čtyři vrhy ročně; doba rozmnožování začíná v březnu. Samice rodí po třítýdenní březosti 5 až 14 mláďat.

V roce 1905 byla vysazena na panství knížete Colloredo-Mansfelda v okolí Dobříše, kde se množila se mimořádně rychle a způsobovala rozhrabávání hrází rybníků a nadměrný úbytek ryb

Reintrodukcia je opakovanie procesu introdukcie, vo vzťahu k nášmu územiu to je napúr.

Introdukcia bažanta obyčajného (Kaukaz), bizóna amerického na Javorinu, muflóna, daniela) zo Stredomoria).

Introdukované druhy sa musí aklimatizovať (naturalizovať). Proces prispôsobenia novým podmienkam prostredia nie je (našťastie) väčšinou úspešný.

Viacere introdukované druhy ako druhy napr. invázne **spôsobili katastrofálny úbytok** pôvodných, . často vzácných, endemických druhov, např.

Kráľíci boli do Austrálie dovezení v padesátých letech minulého století. Během krátké doby se rozšířili po celém kontinentě. Na většině míst vytlačili původní faunu a zničili původní flóru. Způsobili rozsáhlé eroze (poněvadž se živí semeny rostlin, zpevňujících půdu) a obrovské zemědělské škody. Byli tráveni a stříleni v obrovském měřítku, aniž to mělo výrazný dopad, přestože například v r. 1887 jich bylo v jediném státě (Nový Jižní Wales) zabito 15 milionů.

Raci - rak bahenní *Astacus leptodactylus*, byl introdukován na prelomu 19. a 20. století. Další 2 druhy jsou raci původem ze Severní Ameriky a to: rak signální *Pacifastacus leniusculus* a rak pruhovaný *Orconectes limosus*. Rak signální k nám byl importován v roce 1980 ze Švédska za účelem produkce tržních raku a vysazen na několik lokalit na Morave. Postupem času byl zámerně rozšířen na více lokalit ČR. *O. limosus* se na naše území rozšířil po rece Labi z Německa, kam byl neuváženě importován v 19. století.

Podľa dopadov na pôvodne ekosystémy sa introdukcie delia na:

- úspešné (riadené)- gaštan jedlý, muflón, daniel z Apeninského poloostrova, dub červený a pstruh dúhový zo Sev. Ameriky, amur a pajaseň žliazkatý z vých. Ásie, kukurica, zemiaky z Južnej Ameriky, konope- textilná rastlina
- neúspešné (neriadené, nepremyslené), ropuch obrovská (*Bufo marinus*) zo Sev. Ameriky na ostrovy v Indonésii, kde decimuje pôvodné druhy, javorovec jaseňolistý zo Sev. Ameriky, netýkavka žliazkatá z Himaláji, králik v Austrálii, prasata na Karibských ostrovoch.



Reštitúcia

Pre významové odlišenie **znovunavrátenia pôvodného** živočícha (bobor európsky, zubor európsky, rys) alebo rastliny do prírody termín introdukcia nevyhovuje.

Preto dr. M.Lisický navrhol pre tieto prípady termín **reštitúcia**. Termín nie je zaužívaný v ekologickej terminológii okolitých štátoch. Jeho vhodnosť ako ekologického termínu komplikuje, že je známy ako termín označujúci majetkovo-právne vysporiadanie zhabaných, ukradnutých alebo znárednených majetkov.

V súčasnosti však nie je navrhnutá alternatíva obsahovo a jazykovo vyhovujúca.

Formou aklimatizácie je **domestikácia**, kde človek vystupuje ako dôležitý faktor.

Z ekologického hľadiska je domestikácia príkladom funkčne vzájomne prospešnej väzby rastlína a živočíchov a človeka. Tento vzťah môže mať formu mutualizmu až symbiotickú. Úzky vzťah človeka k domestikovaným (využívaným) rastlinám a živočíchom umožňuje cielený výber ich (pre človeka) vhodných vlastností – umelý výber - selekcia, šlachtenie.

Predpokladá sa, že v neolite (10-7 tis. rokov pr. n.l.) sa v prírode žijúce zvieratá **samovolne pridružovali** k skupinám lovcov- zberačov a pozdejšie poľnohospodárom.

Táto **autodomestikácia** im umožňovala prístup k zvyškom potravy, možno aj ochrany.

Odhaduje sa, že procesy autodomestikácie prebehly u:

- holuba- z holuba skalného v 6.-5. storočí p.n.l. v Prednej Ásii
- kura domáceho – z kura bankivského v Indii v 5.-4. stor. p.n.l.
- psa- asi z vlka v 10.-9. stor. p.n.l.
- ovce- asi z vyhynulého druhu muflona v Prednej Ásii.

Znaky domestikovaných zvierat

Domestikované zvierata majú niektoré spoločné charakteristické znaky:

- *stráta plachosti*
- relatívne menší mozok ako divé formy a málo dokonalé zmysly
- vyššie prírastky na hmotnosti, väčšia variabilita zbarvenia
- nemajú znaky poddruhov predkov
- aj v dospelosti majú (niektoré) juvenilné znaky
- majú zvýšenú reprodukčnú schopnosť.



MY JSME Z CENTRÁLNÍCH ÚŘADŮ. NEVIDĚL JSTĚ TĀDY, STREJDO, POBĪHAT SELSKĚJ ROZUM ?

Všeobecná ekológia I/7

1. Demekológia: definícia populácie,
2. Unitárne a modulárne typy organizmov a ich ekologické zvláštnosti,
3. Odlišnosti populácii rastlín a živočíchov.

Demekológia: definícia populácie

Demekológia (grécky démos- v starovekom Grécku ľud, opak aristokracie; obyvateľstvo určitého územia) je **ekológia populácie** (populácii), náplňou štúdia demekológie je napr. početnosť populácie, jej zmeny, rozmiestenie jedincov v populácii (disperzia), natalita a mortalita ako príčina týchto zmien, typy populačného rastu a jeho zmeny v čase (oscilácia a fluktuácia), veková a hmotnostná štruktúra populácie atď.

Prostor obsazený populácií je **areál** (studuje zoogeografie a fytoogeografie)

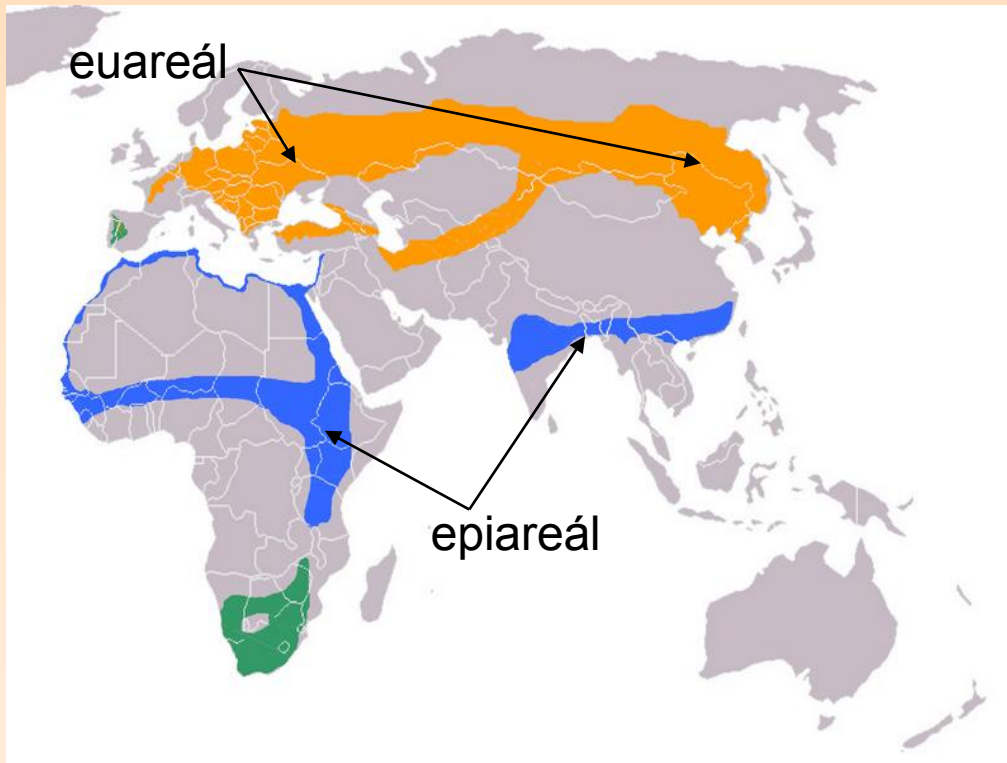
Definícia, príklady:

- populácia je súborom (množinou) všetkých jedincov (včítanie vývojových štádií – vajíčka, larvy, kukly) toho istého druhu (alebo nižšej taxonomickej úrovne), ktoré sa vyskytujú v určitom čase na určitom mieste.
-
- populace ("population"): skupina organizmů stejného druhu, která obývá jasně vymezený geografický prostor a vykazuje reprodukční kontinuitu z generace na generaci

Euareál a epiareál

Priestor osídlený všetkými jedincami danej populácie sa nazýva *areál*.

Často je areál funkčne členený na **euareál** (dochádza v ňom k rozmnožovaniu) a **epiareál** (zimoviská). Bocian biely má euareál v Európe, epiareál v delte rieky Nilu alebo v Južnej Afrike.



Areál rozšírenia bociana čierneho vo svete. Oranžovou hniezdiská, modrou zimoviská, zelenou oblasti výskytu stálych populácií



Populácia je *homotypický* (tvorený jedincami jedného druhu), otvorený a dynamický systém – superorganizmus, ktorý získava vzájomnou kooperáciou jedincov tvoriacich populáciu nové – **emergentné** vlastnosti.

Vysvetlenie ponúka synergetika.

Na princípu **sociability** sa môžu vytvárať funkčne rôzne typy sociálnych skupín, prejavuje sa sociálny efekt (prínos) kooperujúcich jedincov. Efekt sa prejavuje napr. spoločnou obranou, péče o mláďata, skupinovým lovom, šetrenie energiou pri zahrievaní (sociálna termoregulácia), strážením teritória a pod.

Kvantitatívni znaky populace: abundance, biomasa

Kvalitatívni (strukturní) znaky populace: rozmístění –disperze, věková struktura (etilita), mortalita, natalita,

Vztahové znky populace: sociální struktura populace, komunikace mezi jedinci, vnitrodruhová konkurence

Lokální populace:

ekologické i reprodukční vztahy mezi jedinci populace jsou mnohem častější než s jedinci jiných populací téhož druhu. Můžu aj zaniknúť.

Lokálne populácie sú prispôsobené miestnym podmienkam. Sú nositeľom „krajových“ špecifík, vyplývajú z mesoklimatických faktorov, lokálnych potravných špecifík, spôsobom využívania krajiny, krajinnej štruktúry. Tieto sa prejavujú najmä etologickými charakteristikami lokálnej populácie

Metapopulace

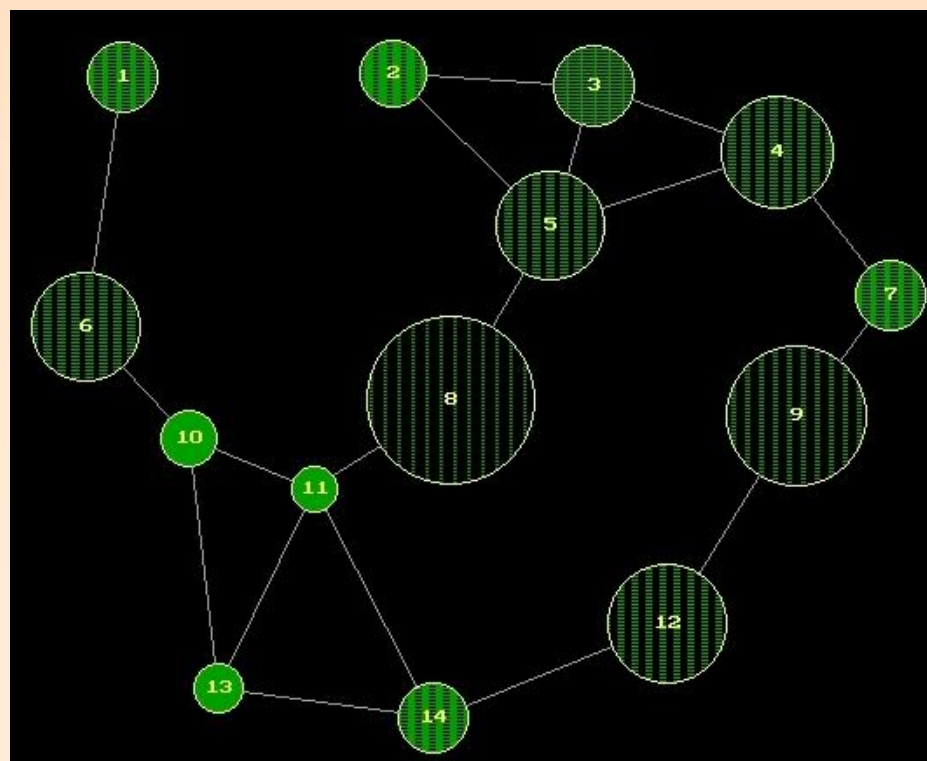
je vlastně **populace** populací, respektive **soubor lokálních populací propojených občasnou migrací**. Metapopulační biologie se zabývá „sítí“ lokálních populací propojených migrací.

Migrace nemůže být nepřetržitá, protože pak bychom měli jednu populaci, jejíž studium by bylo doménou zmíněné prostorové ekologie.

Metapopulační ekologie tedy předpokládá, že místní **populace** budou odděleny, a studuje procesy probíhající na dvou úrovních – **lokální a metapopulační**.

Nezajímá ji tvar a způsob propojení ostrůvků příznivého prostředí a většinou ani faktory týkající se dynamiky lokálních populací.

Jde spíše o to, jak funguje celá metapopulace obývající *fragmentované* prostředí



Zdrojové a propadové populace

Koncept source-sink (Pulliam, H. R. 1988, Dias, P. C. 1996)

Populace, u nichž převažují natalita a emigrace nad mortalitou a imigrací, nazýváme zdrojové a území či prostředí obývané těmito úspěšnými populacemi označujeme jako **zdroje**.

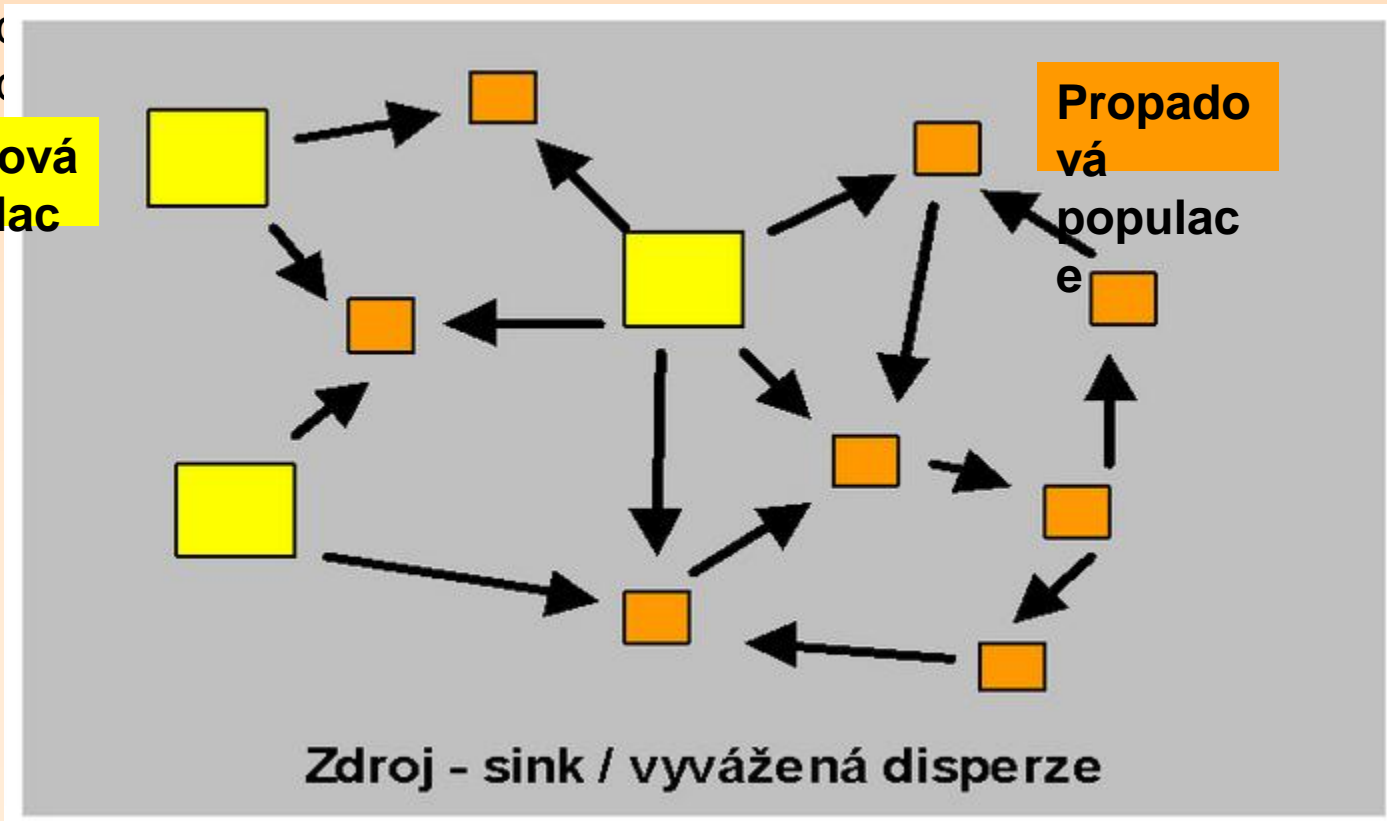
Populace
prostředí

Zdrojová
populace

Propadová
populace

území či

Zdroj - sink / vyvážená disperze



Unitárne a modulárne typy organizmov a ich ekologické zvláštnosti

Unitárne organizmy majú medze variability morfológických a iných znakov (množivosť, dĺžku života) danú geneticky. Pre určitú taxonomickú skupinu má spoločné charakteristiky, pochopiteľne s individuálnou variabilitou. Typickou vlastnosťou je pohyblivosť (vagilita). Unitárne sú živočíchy.

Príklad: pavúkovci majú 4 páry končatín, hmyz má 3 páry končatín, slony majú jeden chobot, človek má najčastejšie vzrast od 170 cm do 190 cm.



Veľkrab japonský (*Macrocheira kaempferi*) je najväčší kôrovec. V Japonsku sa považuje za lahôdku. Jeho telo meria 30 cm, nohy majú v rozpätí od pazúra k pazúru až 3,5 m.



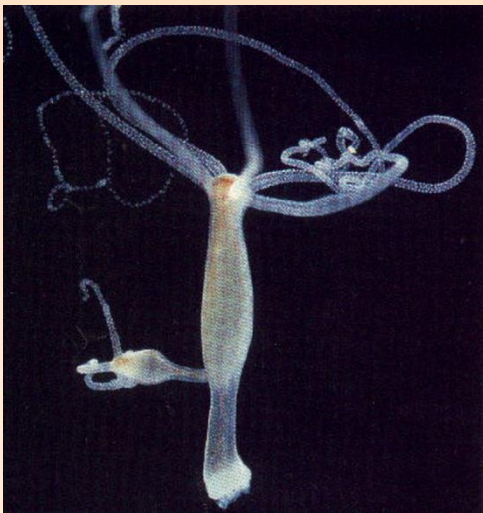
Vlk dravý alebo staršie **vlk obyčajný** alebo len **vlk** (*Canis lupus*)



Homo sapiens ???

Modulárne organizmy majú odlišné vlastnosti. Stavebnou jednotkou (modulom) je zygota. rýhovaním sa zmožuje obsah buniek, vznikajú nové stavebné jednotky – moduly.

Výsledný modulárny organizmus je takmer vždy rozvetvený a žije prisedle (sesilne). Výnimky sú vzácné v živočíšnej ríši, sú to larválne štádia (napr. u polypovcov – planuly, u motolíc cercárie a rédie atď.). Modulárne sú dreviny a cévnaté aj výtrusné rastliny. U živočíchov je to približne 19 kmenov, polypovci, Porifera, koraly ako je vidno, vytvárajú kormus alebo kolónie.



Hydra vulgaris



Porifera, Spongiidae - houba mycí (spongin)



Quercus robur dub letní

Výrazným znakom **modulárnych** organizmov je *dlhovekosť*. Unitárne žijú asi 200 až 250 rokov (želvy slonie), modulárne môžu byť staré 2500 až 4000 let (sekvojovec mamutí- *Sequoiadendron giganteum*, borovice osinatá - *Pinus aristata* rastie v Arizone, vek najstarších jedincov sa odhaduje na 4000 až 4600 rokov. Charakteristikou modulárnych typov je aj rôznovekosť častí jedného jedinca (napr. stromov, korálov) a omezená pohyblivosť.



Sequoiadendron giganteum



Pinus aristata



Ekologické dôsledky typu organizmu

Modulárne typy sú citlivejšie (zraniteľnejšie) na zmené (zhoršené) ekologické faktory prostredia, ktoré nemôžu pre omezenú vagilitu opustiť.

V minulosti bolo viacero ekologických záverov a zovšeobecnení urobených na základe štúdia unitárnych organizmov,

V terestrickom i vodnom prostredí prevládajú u rastlín modulárne typy organizmov.

Odlišnosti populácii rastlín a živočíchov

Rastliny

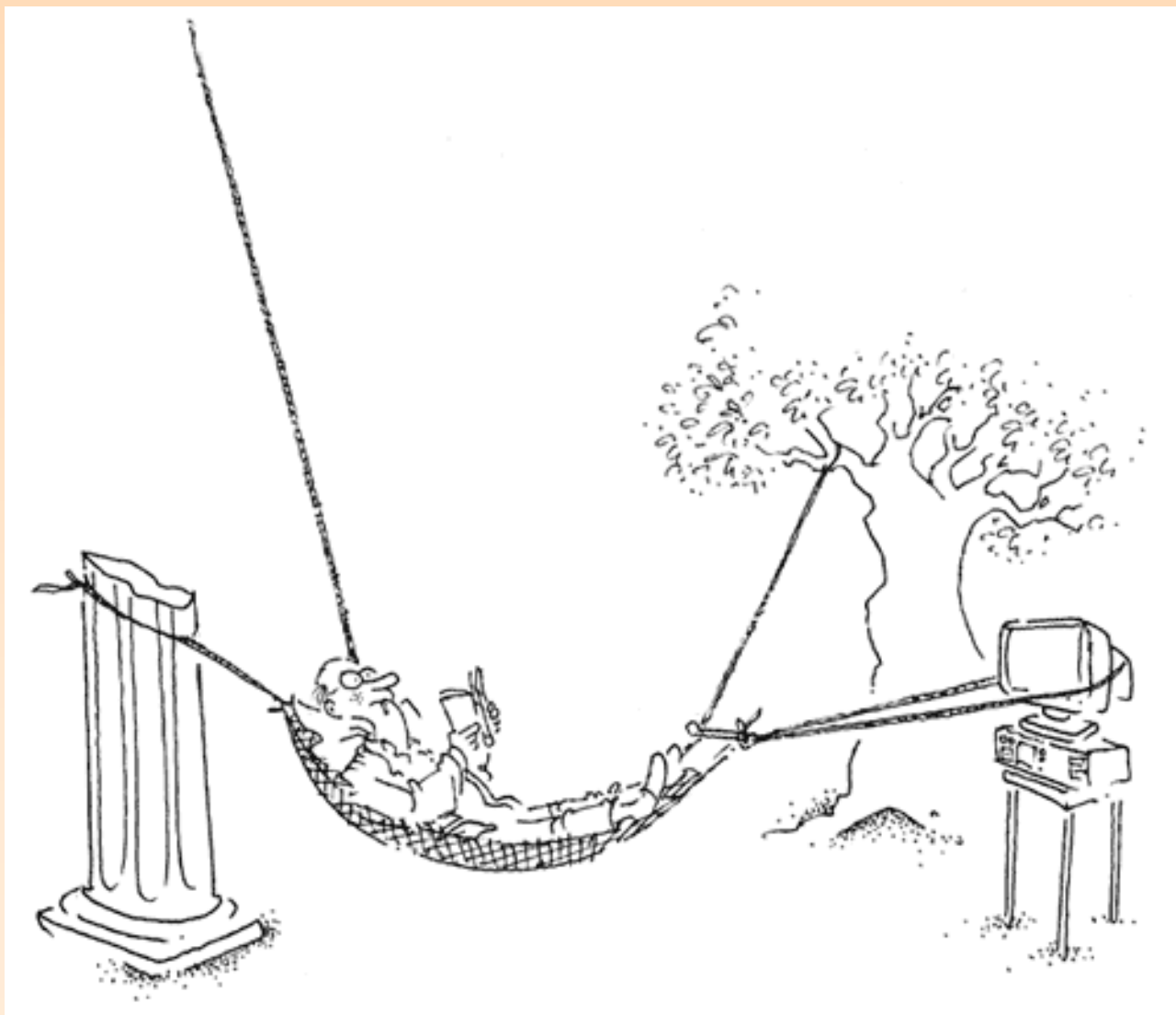
- **štádium dormancie**- kľudové vývinové štádium, spravidla cez zimné obdobie. u vegetatívne sa množiacich rastlinných populácii sa ťažko **identifikuje jedinec**, ako základná funkčná a taxonomická jednotka. Za jedinca sa pokladá organizmus, ktorý má svoj koreňový systém a je schopný sa vyživovať
- **kombinácia vegetatívneho a generatívneho** rozmnožovania
- pri vegetatívnej propagácii sa vytvárajú **polykormony** (husté, kobercovité porasty s prepojeným koreňovým systémom- machy, borievka, vres)
- **Monokarpické druhy**- kvetú a majú plody len raz za život, potom odumrú
- **Polykarpické druhy**- majú plody viackrát za život, sú dlhoveké
- **u rastlinných populácii** je podstatný rozdiel v ich ontogenetickom vývoji. Je sledom vývojových (fenologických) fáz, *väzba na vek je omnoho volnejšia*. Jedinca rovnakého veku sa často nachádzajú vo fáze kvetenia, iné majú plody atď. Známe sú tieto prípady u efemérnych rastlín, u ktorých je častá *neoténia* (tá istá rastlina má kvety, aj plody). Známy je tento stav u tropických drevín, kedy na jednom strome sú prítomné vetvy v rôznych fenofázach.

Odlišnosti populácii rastlín a živočíchov

Živočích

- **populačná ekológia** živočíchov je založená na počtu jedincov, vychádza sa z predpokladu, že jedinci živočíšnych populácii sú rovnocenní.
- Jednotlivé **ontogenetické fázy** živočíchov sú viazané na ich vek.

Děkuji za pozornost a trpělivost



Všeobecná ekológia I/8

Demekologie

- Vnútrodruhové vzťahy (intrašpecifické a interšpecifické)
- Sociabilita, sociálna stimulácia, skupinový a izolačný efekt
- Klasifikácia sociálnych skupín

Vzťahy vnútrodruhové – *intrašpecifické* a medzidruhové - *interšpecifické*

Rastlinný alebo živočíšny druh existuje v ekosystéme v dočasnej alebo trvalej väzbe na jedincoch svojho alebo iného druhu (iných druhov).

Interakcie (vzťahy) medzi jedincami v populácii sa označujú ako **vnútrodruhové – intrašpecifické**.

Tieto vzťahy majú rôznu povahu (**kladné** - kooperácia až **záporné** - kompetícia) a význam (vyhľadávanie potravy, starostlivosť o mláďata, ochrana, súperenie o samičku, teritoriálne chovanie...).

Pri vnútrodruhových vzťahoch kompetičných (konkurenčných) dochádza k znižovaniu počtu jedincov, resp. vytesnovaniu časti jedincov. Len zriedka kedy dochádzak zabitiu, aj pri ruji to je nešťastná náhoda. Kladné vzťahy a záporné vzťahy fungujú medzi štruktúrami v ekosystéme ako mechanizmy spätnej väzby.

Kronismus (kainismus)

<http://www.stoerche.de>



Gernot Blum aus Klein Sarau ist der Storchenbetreuer von Lübeck und dem nördlichen Landkreis Herzogtum Lauenburg. Er hatte am 08.05.2003 das erste Mal das Kronismus-Verhalten bei Weißstörchen beobachten und im Bild festhalten können. Wie Gernot mir erzählte, eine sehr unangenehme, fast schreckliche Erfahrung.



V hnízdě **orlů** starší sourozenec zabije mladšího, jde o vrozený **kainismus** tohoto druhu

Aquila pomarina

Kladné vzťahy prevažujú pri prevládajúcich priaznivých ekologických faktoroch, optimálnej veľkosti areálov (priestorovej niky), optimálnej potravnjej nabídky, optimálnej hustote populácie

Záporné vzťahy sa formujú pri vysokej populačnej hustote, nedostatku potravy... Vznikajú záťažové (stresové) situácie a rôznymi mechanizmami dochádza k regulácii početnosti (abundancii), resp. k zníženiu hustoty populácie (migrácia, úhyn časti jedincov, samozreďovanie...).

Society, sociabilita, vznik a klasifikácia sociálnych skupín

Osamocene (solitérne)žijúce jedince sú v prírode zriedkavé. U živočíchov to sú sesilné (žijúce prisedlé, prichytené k podkladu) druhy. Sú to aj hermafroditi, aj keď i tie uprednostňujú kopuláciu s iným jedincom a chovajú sa k sebe ako samec a samica. Patria sem aj paraziti a tiež napr. veľké šelmy v dobe mimo rozmnožovania. Špecifickú skupinu tvoria aj fyzicky spojené jedince schránkami, vytvárajúce *kormus*. Patria sem polypovce (Cnidarie), korálnatce (Anthozoa), machovce (Bryozoa), Siphonophora.

Väčšina živočíchov a rastlín vytvára **society** (homotypické kolektivy, skupiny), sú tvorené jedincami stejného druhu amajú rôzny počet členov (dva – pár až po niekoľko tisíc- stáda, kolónie). Skupiny sa vytvárajú na základe vrodenných mechanizmov chovania (pudov, inštíntov). Tie sa prejavujú ako *tendencia združovania – sociabilita*. U sociálneho hmyzu sú vytvorené zložité funkčné členenie jedincov do skupín (kást), kedy vykonávajú po určitú dobu špecifické činnosti (včely, osy- je vytvorenie a existenica jedincov v societách podmienkou ich prežitia.

Society- skupiny jedinců, medzi kterými je sociáoní afinita

Skupina (societa) je založená na **princípoch**, ktorých štúdium je náplňou etológie (študujúca chovanie zvierat):

- nadindividuálnej stratégie (jedinci v skupine sa „vzdávajú“ časti svojich práv, musia (aj pri použití „presvedčovacej sily“ rešpektovať pravidla danej skupiny, ktorú určuje najmä vodiaci pár (tzv. alfa-pár)
- družnosti a pospolitosti jedincov
- napodobovania činnosti iných jedincov skupiny (hry, získavanie loveckých dovedností, získavanie vzorcov chovania potrebných pre život v skupine)
- špecifickej komunikácii (varovanie, hranie, lov, sociálna komunikácia).

Skupinový efekt

Charakteristickým znakom sociálnej skupiny je zvýšenie výkonu, tzv. **skupinový efekt** (zvýšená konzumácia potravy- pri obrane, vyhľadávaní koristi, produkcia potomstva). Tento efekt nie je pouhým súčtom vlastností jednotlivých členov, prejavuje sa synergický efekt. U sociálne žijúcich druhov hmyzu ale aj cicavcov je existencia jedinca v skupine nezbytná.

Izolačný efekt

Mimo skupiny strárajú a hynú, prejavuje sa tzv. **izolačný efekt**. Sociálny hmyz.

Sociálna stimulácia

Zvýšená aktivita jedincov v skupine, zvýšenie intenzity metabolismu (vyšší príjem potravy) a rýchlejšie pohlavné dospievanie v skupinách s vysokým počtom jedincov je indikovaný hormonálne, má psycho-neurologický základ. V etologickej literatúre je študovaný ako **sociálna stimulácia**.

Sociálna stimulácia saranče stěhovavá *Locusta migratoria* L.



Hatching in the majority of localities is observed in the middle or at the end of May. The larval development lasts 35-40 days (i.e., 7-8 days for each instar). The larvae of a gregarious phase gather flocks from the first days after hatching. Maximum insect density in flocks reaches 80,000 individuals/m² for 1st instar larvae and 7,000 individuals/m² for 5th instar larvae. Flocks of larvae can migrate on big distance. At poor vegetation 5th instar larvae pass over 3 km per day. Adult individuals appear at the end of June or at the beginning of July. Mass flights of the flocks start in approximately 10 days after winging. The copulation starts in 2-4 weeks after winging, and in 2-3 weeks more (usually at the end of July) females start to lay eggs. Each female makes 2-3 (to 5 in southern localities and at warm weather) egg pods containing 60-80 eggs on the average (120 ones maximum). The Migratory Locust is rather narrow oligophage preferring wild cereal grasses (e.g., reed, couch-grass). But it can feed on plants of many families after leaving their reproduction niduses or at lack of favorite cereal forage. **Each individual eats from 300 to 500 g of green forage during its life..**

Skupinový efekt - príklady

skupinový efekt- *striedanie strážiacich jedincov pri pasení* sa srnčej zveri, antilop, zebier atď. *Kolektívna obrana* pižmoňov pri ohrozovaní vlkmi.

Rodičovské správanie opíc makakov je pri starostlivosti o mláďa omezené na matku, pozdejšie sa opatery zúčastňujú aj jej dcéry a nakoniec aj ostatné samice. Samce sú menej aktívne, výnimkou je ohrozenie mláďata, keď samce prejavujú spontánne útočné správanie vôči nepriateľovi.

Hraboš poľný (*Microtus arvalis*) má menšiu spotrebu energie v hniezdach (spoločné zahrievanie – sociálna termnoregulácia).

Rybožravý *Larus ridibundus* (čajka smejivá) je pri lovu úspešnejšia, keď loví skupina o 5-6 jedincoch, úspešnosť je vyššia, než keby skupinu tvorilo 3 a menej jedincov.

Zvláštnym prípadom je krv sajúci netopier *Desmodus rotundus* (Južná Amerika, obťažuje pasúci sa dobytok, zraňuje ich a olizuje krv vytekajúcej z ranky, prenáša vzteklinu). V jeho prípade sa výhoda kooperácie nedostavuje súčasne. Ide o prípad *altruizmu* (= profit iného na úkor poskytovateľa). Intenzívnym metabolizmom sú nútení prijímať pravidelne potravu. Po dvoch dňoch hladovanie strácajú 25% hmotnosti, klesá ich telesná teplota a hynú. Hladujúce jedince sú často (nie vždy) prikrmovní úspešnejšími jedincami – príklad *recipročného altruizmu*.

Izolačný efekt

izolačný efekt – je následok (vytesnenia, opustenie, vypudenie) života mimo skupinu. Jedinci hynú, príčinou môže byť špecializácia na určitú činnosť v sociálnej skupine (pozri blanokrídly hmyz) a nie sú schopné samostatne získať potravu. Vytesnenie zo sociálnej skupiny a následný úhyn je obrannou reakciou napr. pri napadení parazitmi. Diviачica odháňa parazitované mláďa, aby ochránila ostatné.

Sociálna stimulácia

sociálna stimulácia- zrychľovanie metabolismu a pohlavného zrenia sarnčích (*Locusta migratoria*) vo veľkých skupinách a ich hromadná migrácia (irrupcia) za potravou. Larvy švábika (*Blatta germanica*) pohlavne rýchlejšie dospievajú a rastú v skupinách po 5 – 10 jedincoch.

Zhlukovanie holubov, hrdličiek záhradných pri ich napadení loviacim dravcom.

Útočné chovanie skupiny havranov pri kontakte s krkavcom alebo iným dravcom.

Klasifikácia sociálnych skupín

Podľa:

- 1. Účelu**
- 2. Času (dĺžky) trvania skupiny**
- 3. Podľa zloženia (zastúpenie pohlavia)**
- 4. Podľa miery sociability**

1. Podľa účelu

- **reprodukčné skupiny-**

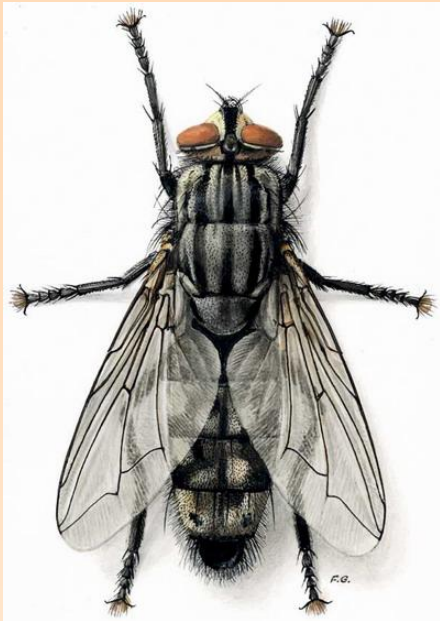
vznikajú v bode rozmnožovania, zvláštnosťou je telesný kontakt samca a samice v tomto období, ktorý je inak zriedkavý. Z etologického hľadiska je reprodukcia zložitý komplex prejavov, napr. obsadzovanie a ochrana teritória, stavba hniezda, „námluvy“, migrácia na miesta rozmnožovania, péče o potomstvo. U samcov je častá protandria, samci majú skorší nástup pohlavného dozrievania. Samce získavajú teritórium, stavajú hniezdo, samičku „lákajú do hotového“. Protogonia (skoršia pohlavná aktivita samičiek) je vzácna (mäkkýše, aktínie). Výrazne sa uplatňuje chemická komunikácia prostredníctvom feromónov.

- **nereprodukčná skupina**

účelom nie je reprodukcia, vznikajú vlivom pôsobenia ekologických faktorov. Existujú mimo obdobia rozmnožovania, často ich vznik je výsledkom pôsobenia extrémnych EF (povodne, vichřice, hurikány, požiare). Skupiny nie sú uzatvorené, mení sa počet jedincov v nich, sú dočasné.

Typy reprodukčných skupín:

- *rodičovský pár*- samec a samica
- *rodina*- rodičia a potomstvo,
- *súrodenecká skupina*- pomkovia bez rodičov (časté u r- životných stratégov)
- *príbuzenský zväzok*- viacej pokrevných príbuzných (rodín), napr. hlodavce, pavúkovce
- *hniezdne kolónie*- nahľúčenie hniezd na vhodnom mieste pri zachovaní „minimálnej vzdialenosti“ vzdialenosti jednotlivých hniezd (ptáci, tuleni, mroži)
- *polygamná rodina*, polygamné harémy (samec s viacerými samicami), vytvárajú ich páro aj nepárnokopytníci, plútvonožce, niektoré netopiere, šelmy). Opakom je polyandrie (viacej samcov na jednu samicu), ktorá chybí u cicavcov
- *kolonie sociálne žijícího hmyzu* – vysoce štrukturovaná reprodukčná skupina, evolučne vznikla z péče o potomstvo, tuto funkciu však presahuje.



Masařka
Sarcophaga
panormi, endemická
a zároveň největší
ze sicilských

Hiltoping

K zvýšení pravděpodobnosti kontaktu jsou vyvinuty různé strategie, např. shromažďování na vhodných místech (trdliště ryb apod.), nebo výrazných místech terénu např. **hiltoping** = shromažďování na termicky vhodně konstelovaných terénních vrcholcích, amenech, vyhrátých stromech, střechách budov (u masařek, některých motýlů apod.)

Vylíhlí samečci nemají ještě vyztřalé gonády, teprve během hiltopingu jejich spermie „ožijí“ v důsledku pobytu na slunci (vlivem ultrafialového záření), silně ohřátých předmětů (zdrojů infračerveného záření) a konečně neustálých tělních dotyků se soupeřícími sousedy, které samečky zřejmě vydraždují. Tak se za tři čtyři dny z stávají demonstrativně imponující dominantní „matadoři“. Ti čekají jen na svoji příležitost:

Po poledni jsou totiž slapy vzduchu vynášeny na terénní vyvýšeniny také podstatně těžší neoploďněné samičky nabitě rozvinutými vaječníky a jejich zásobami, zejména tzv. tukovým tělesem.

Jakmile dospějí na úroveň hiltopingových samčích shluků, vrhají se na ně samečci, zmocní se jich a spojení s nimi poodlétnou do nerušených míst, kde pak oplodnění trvá dlouhé hodiny.

Typy nereprodukčných skupín:

- **agregácia**- náhodná heterotypická skupina, vzniká pri povidniach, požároch, víchriciach na chránených miestach, po ukončení pôsobenia vplyvov zaniká
- **konglobácia**- heterotypická skupina vznikajúca pri zdrojoch potravy, vody, úkrytoch
- **lovná skupina**- dočasná heterotypická skupina (pelikány + kormorány + volavky) alebo je tvorená jedincami jedného druhu (vlky)
- **tážna (migračná skupina)**- viacero jedincov, u ptákov tvoriacich typické letové formácie, Individuálne migruje kukačka obyčajná, žluna hájna. Viacero druhov opúšťa hniezdnu časť areálu (euareál), zimujú v euareáli (bocian biely, škovránok, strakoš veľký, trasochvosty). Pri migráciach je študované napr. príčiny migrácii, počet migrujúcich jedincov, výška migrácie, rýchlosť migrácie, orientácia migrantov vo dne a v noci, vzdialenosť migrácie.
- **kludová (odpočívajúca) skupina**- živočíchovia s dennou aktivitou tvoria na noc na nocovištiach túto skupinu, často i heterotypickú
- **hibernujúca skupina**- na biopoch s vysokou vlhkosťou, nízkou teplotou, v tme (štôlne, jaskyne) zimujú netopiere, hady v skupinách v dutinách stromov, v štrbinách skál, norách, larvy hmyzu zahrabané v substráte dna tečúcich a stojatých vôd, žáby a mloky, ježek európsky pod listím....
- **výmena peria (prchnutie)**- pri výmene peria sa znižuje schopnosť letu, vtáky sa shromažďujú na chránených miestach (porasty pálky a trstiny v močiaroch, jazerách). Kačice prekonávajú vzdialenosti 3000 až 4000 km pri vyhľadávaní vhodných miest pre prchnutie.

2. Podľa času (dĺžky) trvania skupiny

- dočasné skupiny



Přírodní rezervace Masai Mara se nalézá v Keni, avšak tvoří svou plochou 1500 km čtvereční jeden přírodní celek s oblastí Serengeti,

- trvalé skupiny



U lvů jako jediných z kočkovitých šelem dochází k zajímavému společenskému uspořádání, včetně obranných mechanismů, vnějších i vnitřních. Lvi žijí trvale v rodinných tlupách. Vyskytují se ovšem i skupiny nedospělých samců nebo dospělých samců bez rodin a také lvi samotáři, obvykle staří jedinci.

Jako u všech sociálních zvířat panuje i u lvů hierarchie, to znamená různé stupně nadřazenosti a podřízenosti. V takové tlupě bývá zpravidla 4 až 12 dospělých samic, jejich mláďata různého stáří a 1 až 6 dospělých samců. Nejsilnější samec, dominantní vůdce (někdy jsou ve společnostech i dva dominantní samci), je snášenlivý k ostatním dospělým samcům, členům tlupy, právě tak jako oni k němu. Zajímavé je, že spíše dochází k šarvátkám mezi samcem a samicí.

U lvů bylo zjištěno i další pozoruhodné chování. Tak třeba lvice bez odporu připustí sání mláďat, která nejsou její vlastní. Byla pozorována lvíčata čtyř různých matek pijící najednou u jedné lvice.



3. Podľa zloženia (zastúpenie pohlavia)

- **heterotypické skupiny**- v skupine sú samce i samice, aj mimo doby rozmnožovania
- **homotypické skupiny**- skupinu tvoria len samci alebo samice, v dobe rozmnožovania sa pridružujú samce. Slony tvoria skupiny samcov a skupiny samíc s mláďatami. Srnčia a jelenia zver mimo ruje, v ruji a po nej sa vytvárajú harémy. Netopiere v lete vytvárajú skupiny samíc, ktoré rodia mláďata a kojí. Hibernujúca skupina netopierov je heterotypická, samce dokonca „budia“ samice za účelom párenia. Samice zebra európskeho (lesný druh) rodia mláďata individuálne, kravy bizónov sa zhromažďujú na chránených miestach „porodniciach“, kde rodia telatá. Podobne sajgy tatárske. Samice delfínov, slonov rodia v skupinách samíc, ktoré „asistujú pri porodoch“, chránia rodiacu samicu a mláďa pred predátormi.

4. Podľa miery sociability

- **anonymná skupina**- tvorená je veľkým počtom jedincov (čriedy antilop, sobov). Jedince sa navzájom nepoznajú, môžu sa voľne odlúčiť alebo pripojiť ke skupine. Hniezde kolónie vtákov, tučniakov.
- *otvorená societa*- jedince môžu skupinu voľne opustiť alebo sa pridružiť, sociálna integrácia
- *uzatvorená skupina*- početne bohaté skupiny (tzv. hmyzie státy, termity, mravce, osy), v ktorých sa jedince navzájom „nepoznajú“. Identifikujú sa napr. nadindividuálnymi pachovými značkami (chemická komunikácia)

- **neanonymná skupina**- tvorená je menším počtom jedincov (svorky šeliem, rodiny). Jedince sa navzájom (pri návrate z lovu) pachovo identifikujú, často zložité rituály
- *otvorená societa*- jedince sa navzájom identifikujú, poznajú sa, vstupujú a opúšťajú societu (vtáky)
- *uzatvorená skupina*- trvalé society, členovia sa poznajú, žijú spolu aj celý život (tlupy antropoidných opíc, šelmy, niektoré kopytníky). Navzájom sa identifikujú, noví jedinci sa obtiažne pridružujú, musia si svoje miesto v sociálnej skupine získať, vybojovať.

Pakůň žíhaný (*Connochaetes taurinus*) je velký savec z čeledi turovitých (*Bovidae*), který obývá jižní Keňu až po sever Jižní Afriky.

Pakoni jsou velice pospolní a ve východní Africe lze v období sucha spatřit stáda čítající i několik desítek tisíc jedinců, která podnikají migrace za vodou a pastvou až 1600 km dlouhé. Stáda v období rozmnožování nemívají více než 150 samic s mláďaty a 1 až 3 samce. Samci hlídají na okrajích stáda, které udržují pohromadě a brání pásmo kolem něj, a to dokonce i během migrace.



anonymná skupina

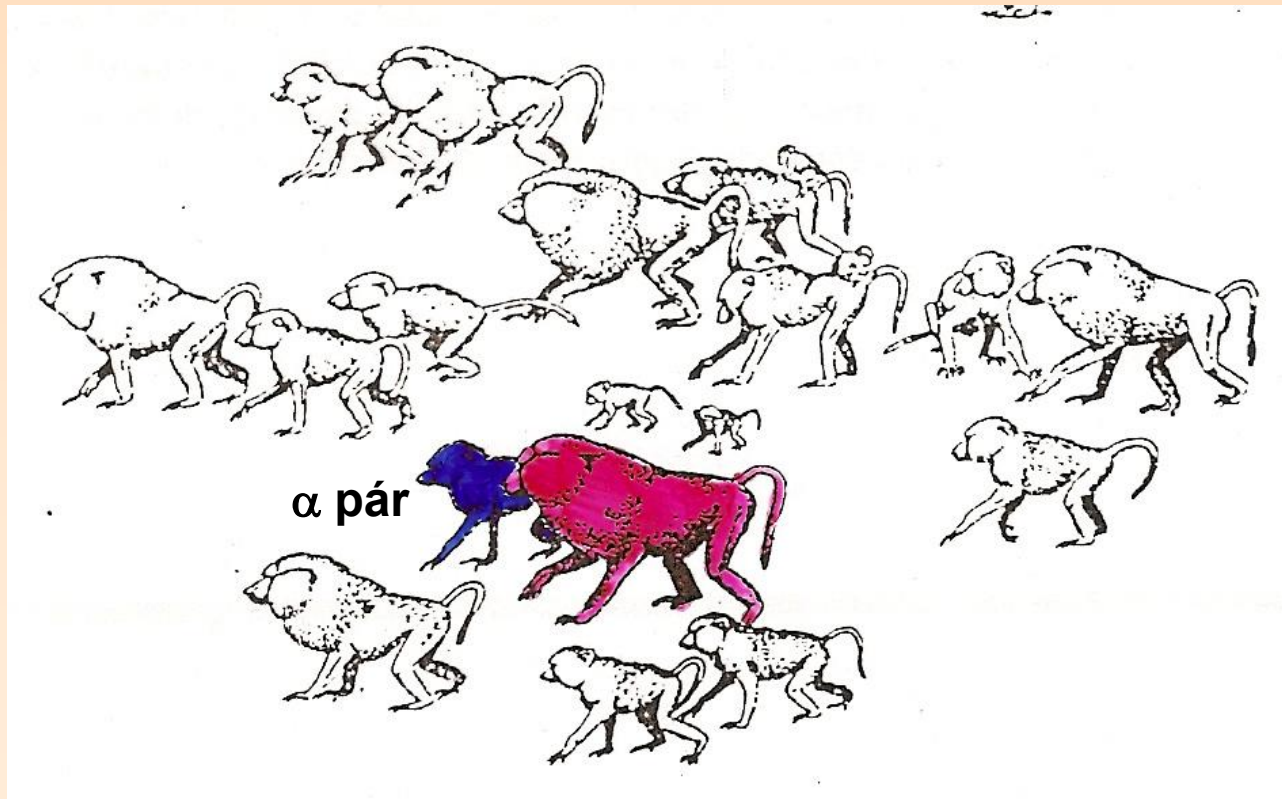
Foto: V. Šilha, 2007



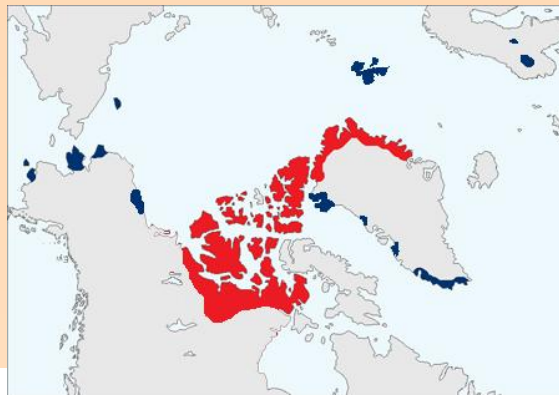
Pavián plášťový (*Papio hamadryas*)

Spôsob života / Habit: 4-úrovňové komunity pozostávajúce z háremov (1 samec, 2 – 4 samice), niekoľko háremov tvorí klany (60 jedincov) a niekoľko klanov tvorí zmiešanú veľkú skupinu do 750 jedincov

Výskyt / Habitat: suché oblasti a savany Afriky a Arabského polostrova (Somálsko, Etiópia, Saudská Arábia, Jemen)



ná skupina



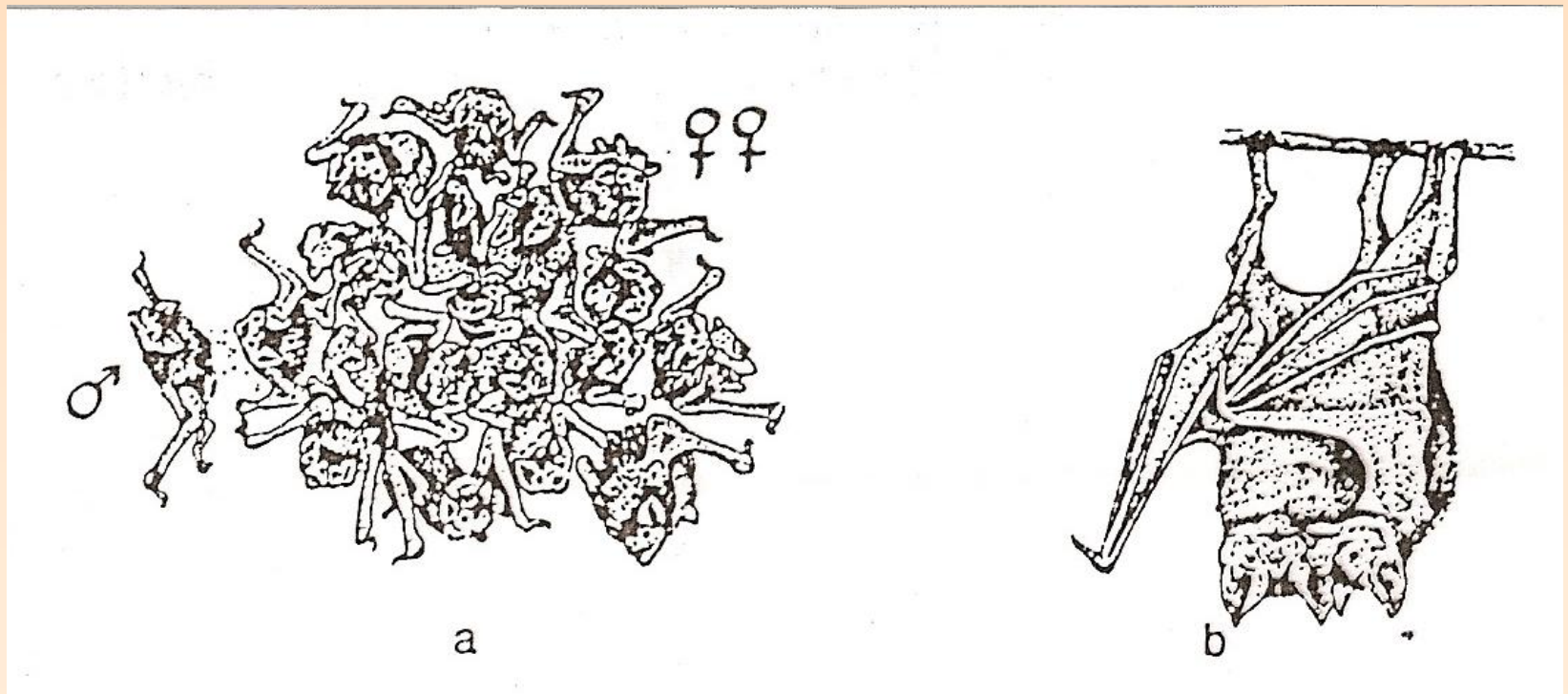
Pižmoň severní neboli **tur pižmový** nazývaný též jako **pižmoň východní** (*Ovibos moschatus*) je velké [zvíře](#), které je dokonale přizpůsobeno silným mrazům vysokého severu - tundry.



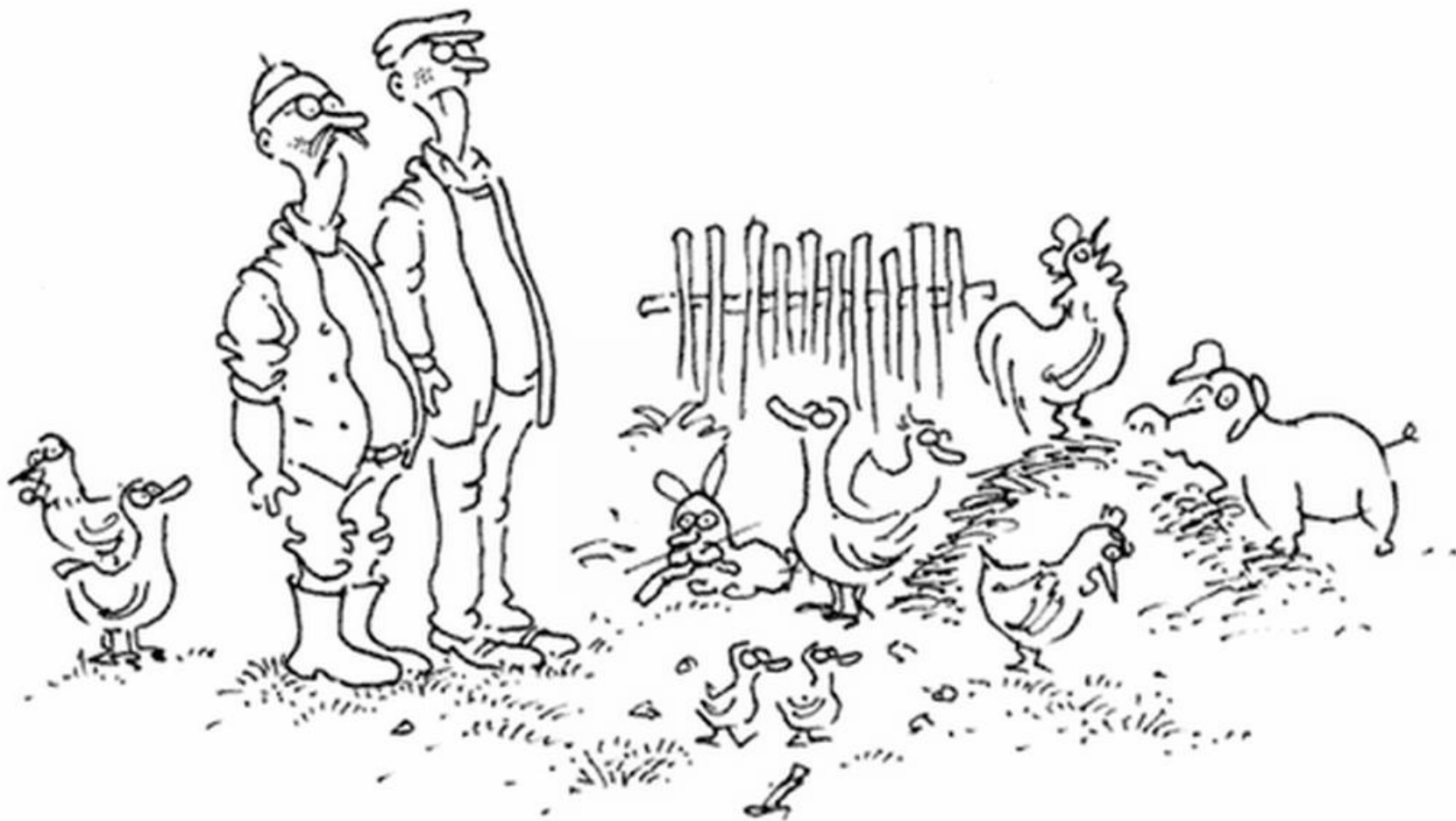
Skupinový efekt- zvýšení účinnosti společné obrany

Recipročný altruizmus

Do radu netopierov patria aj povestní upíri. Krvcicajúce netopiere ako **Desmond červený** (*Desmodus rotundus*) sú rozšírení po Strednej a Južnej Amerike. Živia sa krvou veľkých cicavcov, napr. hovädzieho dobytku tak, že ostrými rezákmi prehryzú v koži malú ranku, potom hrubým jazykom a zvláštnym žliabkom na spodnom pysku cicajú vytekajúcu krv.



Děkuji za pozornost



PODRÍZNU JE A SEŽERU. JEDINÁ ŠANCE, JAK TENHLE PODEĽANEJ DVŮR
PŘEMĚNIT V MODERNÍ DVŮREK JEDENADVACÁTÝHO STOLETÍ.

Všeobecná ekológia I/9

1. Prostorové ohraničení populace, areál, euareál epiareál
2. Domovský okrsek (home range)
3. Teritorium, význam, veľikost teritoria, funkčné zóny
4. Teritoriálny chov

1. Prostorové ohraničení populace, areál, euareál epiareál

Všichni jedinci dané populace s diskretním výskytem (vyloučení náhodného výskytu) osídlují vymezené území v určitém čase.

Území s výskytem jedinců daného taxonů je jeho **areál**.

Krajní body výskytu jedinců (znázorněné body) **jsou hranice areálu**.

Areál rostlin- fytoareál - fyto geografie

Areál živočichů – zooareál - zoogeografie

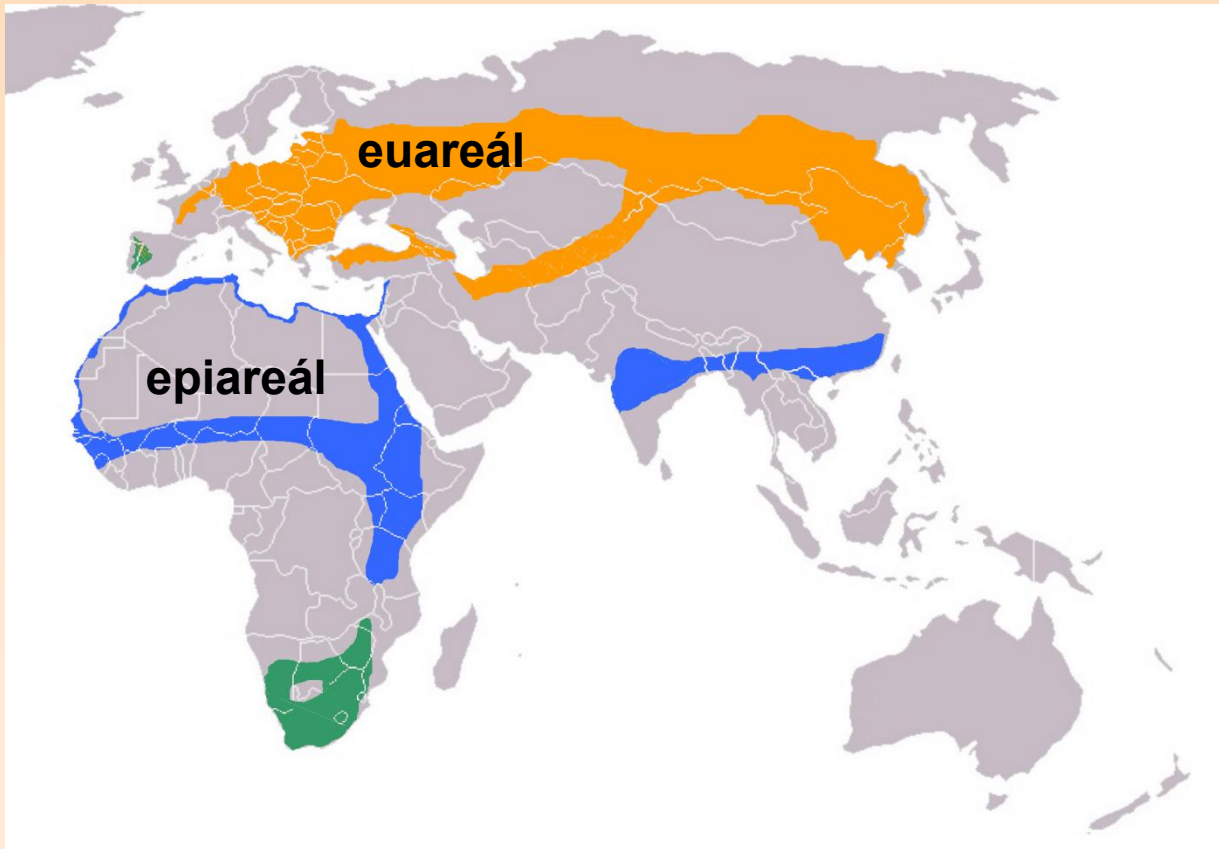
Problematiku areálu studuje biogeografie.

Předmětem výzkumu jsou faktory a procesy vedoucí ke vzniku areálu, jeho zániku, změn velikosti, tvaru areálu a jeho výškové a horizontální rozložení, způsoby znázornění areálu, atd.)

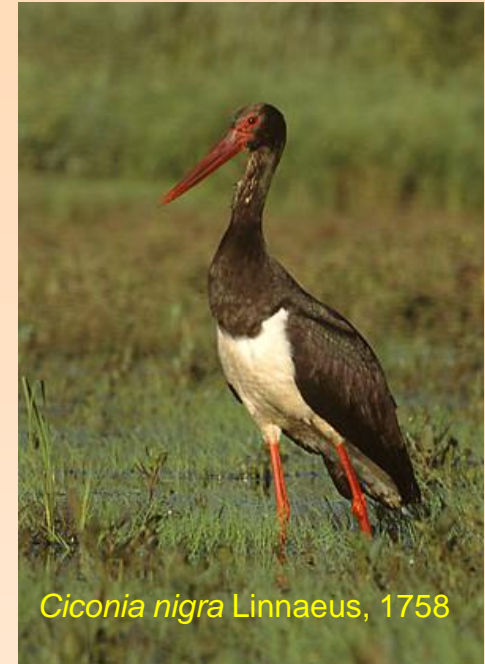
Euareál, epiareál

Centrum areálu (optimum), okraje areálu (pesimum). Mnohé druhy využívajú časť areálu k rozmnožovaniu = **euareál**. Zimujú v inom území, napr. *Ciconia nigra* (Stredomorie, Afrika) = **epiareál**.

Euareál + epiareál = holoareál



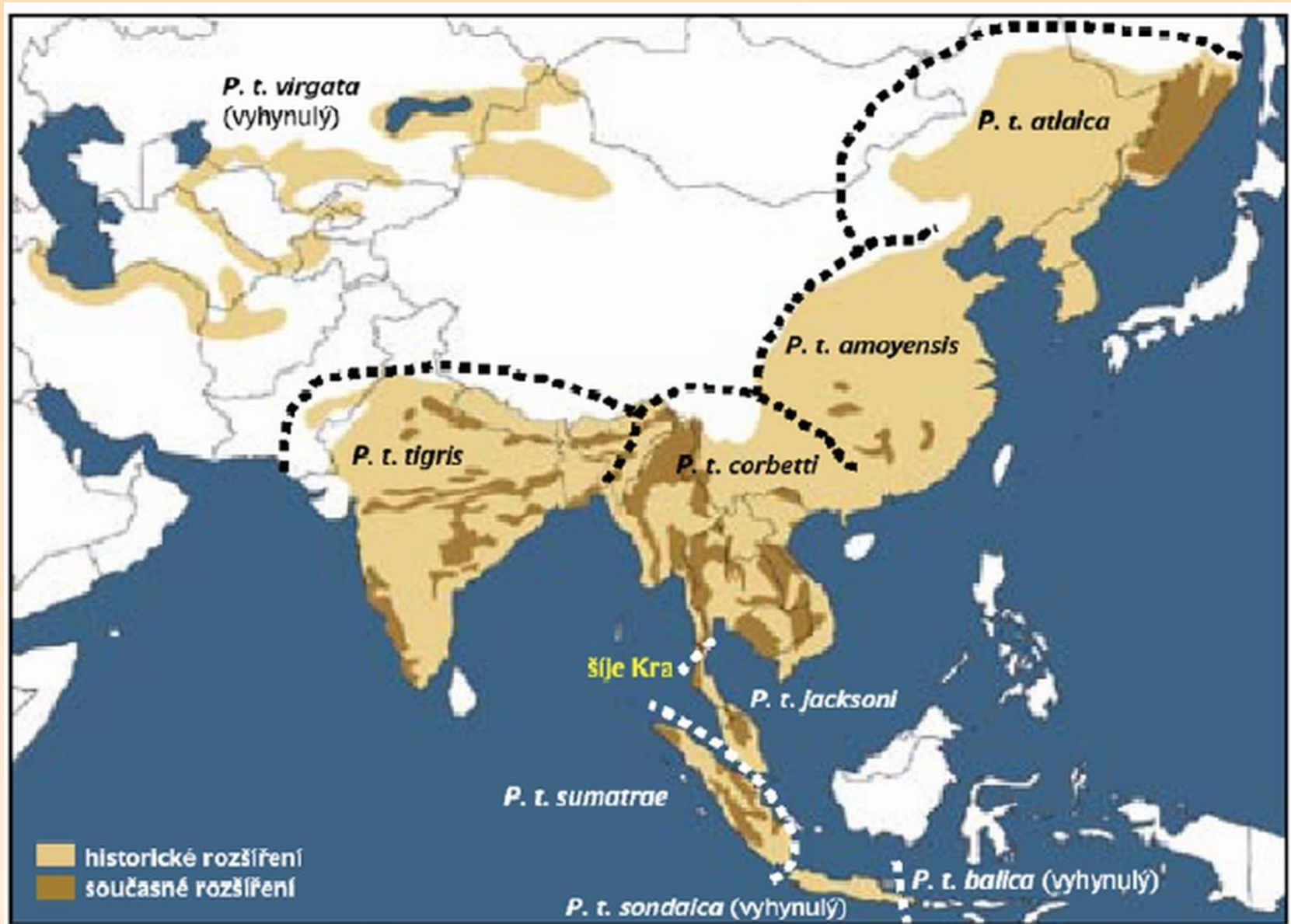
Areál rozšírenia bociana čierneho vo svete. Oranžovou hniezdiská, modrou zimoviská, zelenou oblasti výskytu stálych populácií



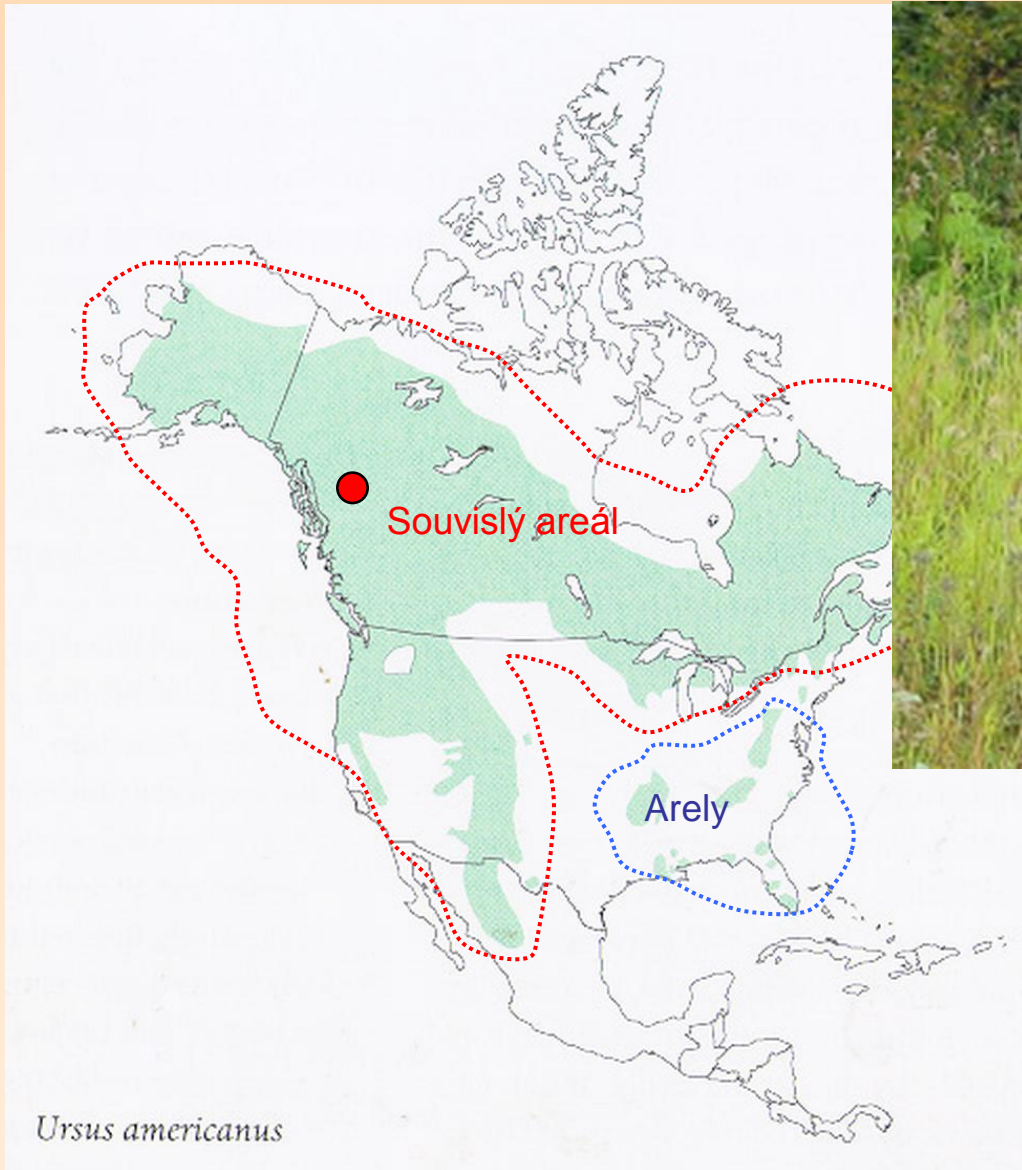
Ciconia nigra Linnaeus, 1758

Na Slovensku obýva všetky typy lesov od lužných, cez nížinné, podhorské a horské lesy s dostatkom zrážok a sieťou potokov, alebo riečok. Na hniezdenie si vyberá najmä staršie porasty s mohutnými stromami. Potrebuje vhodný letový koridor na prilet na hniezdo. Potravu si hľadá pri rôznych typoch vôd a na vlhkých lúkach.

Zmenšování areálu, areály lokálních populací

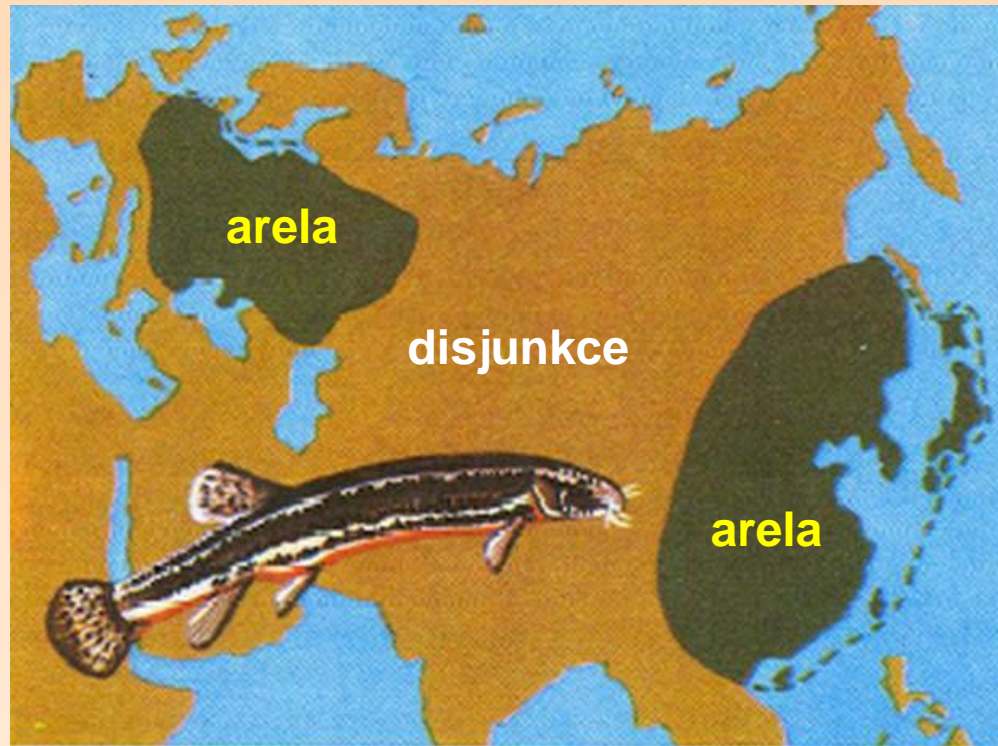


Souvislý areál – kontinuítní,



Black bears are primarily solitary and nocturnal. Although their eyesight is not very good, their senses of hearing and smell are excellent. They have no permanent home and sleep either in a tree or on the ground. They are expert tree climbers, especially when young. They also swim well.

Oddělený (izolovaný) – disjunktivní areál. Části disjunktivního areálu osídleném metapopulací jsou **arely**.



Disjunktivní areál druhový

Žije na celom území Slovenska, prevažne vo vodách pleskáčového pásma, najviac v mŕtvych ramenách, hĺbočinách a v podobných stojatých a zabahnených vodách. Priemerne dorastá do dĺžky 15 - 20 cm. Je veľmi otužilý, má malé nároky na kyslík a v bahne vydrží bez vody aj celé mesiace. Je výbornou, účinnou...



Misgurnus fossilis, čík obyčajný

Domovský okrsek (home range)

Domovský okrsek je využívané území, není (na rozdíl od teritoria) chráněné

Domovský okrsek je větší území než teritorium

Jedinci a sociální skupiny živočichů a rostlin upřednostňují pro život prostor (prostorovou niku), který jim poskytuje potřebné zdroje pro život a který poznají.

Tedy jedinci nebo sociální skupiny omezují své aktivity na vymezenou plochu.

Nazývá se *domovský okrsek* (home range), myslivecká terminologie upřednostňuje název revír.

Domovský okrsek vymezuje většina živočichů (cicavce, vtáky, obojživelníky, mnohé ryby, hmyz).

Koala - (*Phascolarctos cinereus*)

Habitat: Eucalypt forests

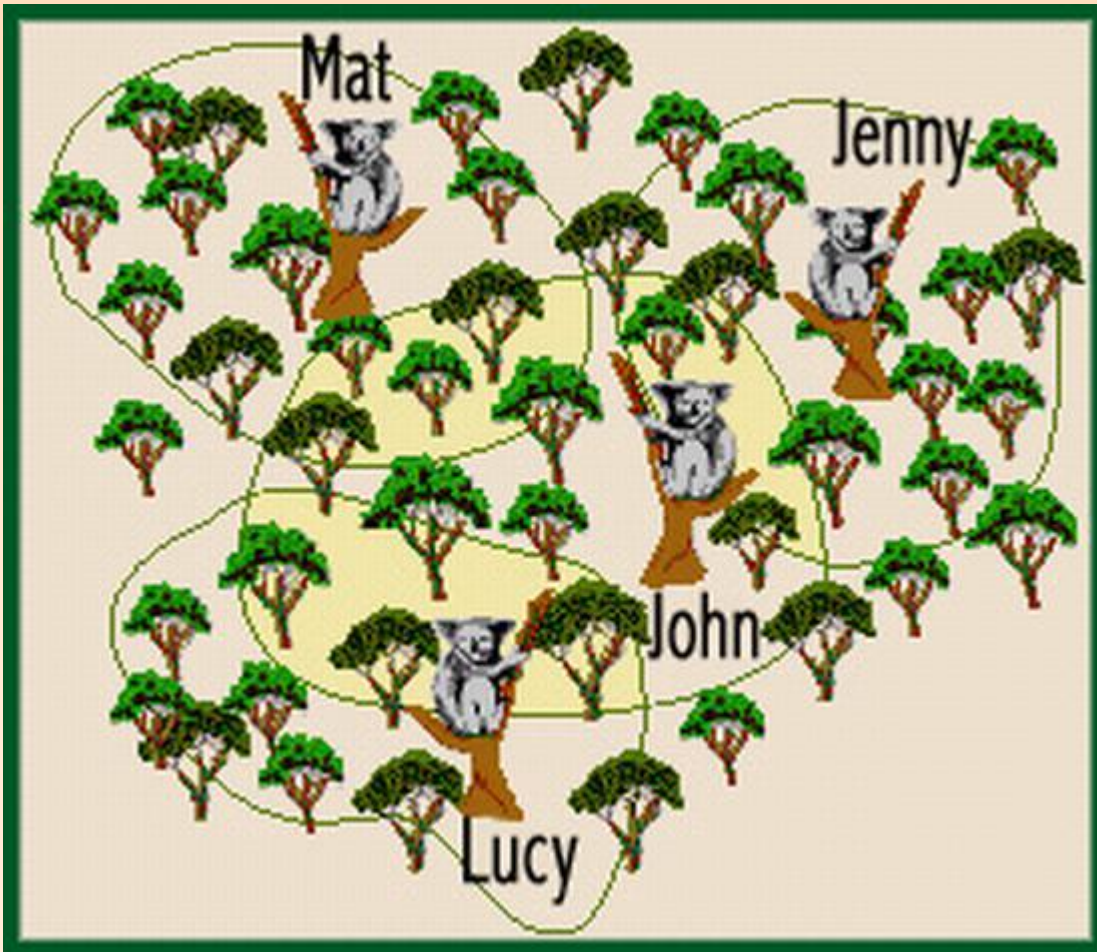
Diet: Eucalyptus trees

Gestation: about 35 days

Cubs: usually 1 and rarely 2 twins cubs

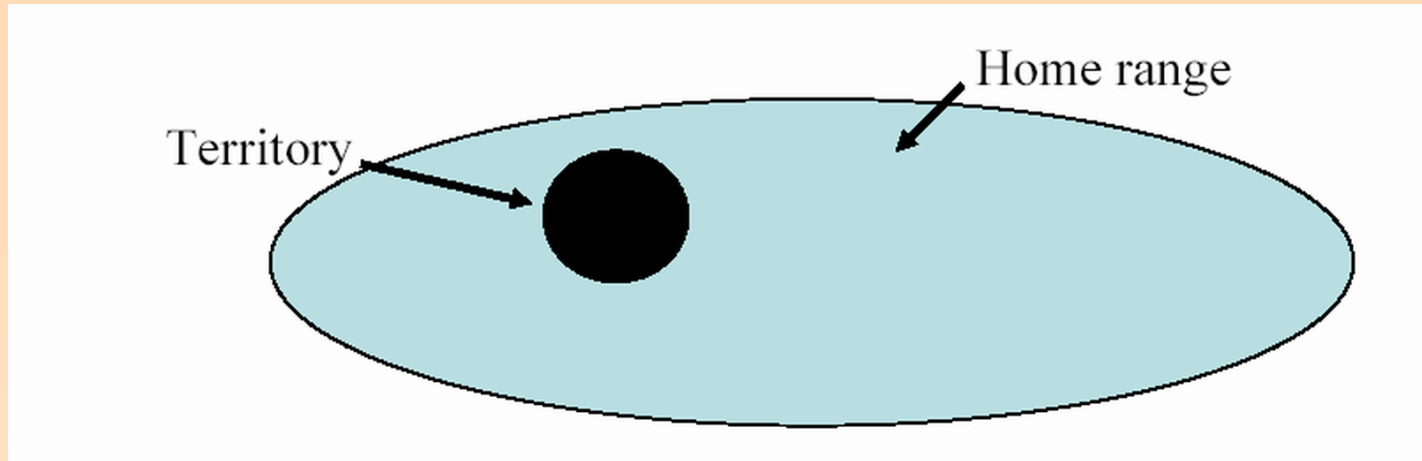
Genus: Phascolarctos

Distribution: South Australia, New South Wales , Victoria, Queensland



The Koala is the only mammal, other than the Greater Glider and Ringtail Possum, which can survive on a diet of eucalyptus leaves. Eucalyptus leaves are very fibrous and low in nutrition, and to most animals are extremely poisonous. To cope with such a diet, nature has equipped koalas with specialised adaptations.

Teritorium



Teritorium je část domovského okrsku, který je jedincem, zpravidla samcem (párem, sociální skupinou) s různou intenzitou hájený.

V případě teritoria jsou jedinci nebo skupiny jedinců rozmístěni pravidelněji, než by odpovídalo náhodnému osídlení vhodných stanovišť.

Teritorium je vyjádřením územní konkurence mezi jedinci téhož druhu.

Teritorium je významnou formou **asymetrické** vnitrodruhové konkurence. Podle Begona et al. (1997) dochází k obraně exkluzivní části území před vetřelci rozpoznatelným vzorcem chování (= teritoriální chování).

Asymetrická konkurence = konkurence dvou organismů (nebo druhů), při níž je jeden postihován mnohem více než druhý.

Význam teritoria

má vliv na početnost populace, protože jedinci, kteří nezískali teritorium jsou zpravidla vyřazení z rozmnožování.

příčinou formování teritoriality je v efektu získaném teritoriálním chováním, získáním teritoria- možnost založení potomstva, dostupnost potravních zdrojů, úkryty.

větší teritorium snižuje pravděpodobnost ulovení predátorem (efekt větší rozptýlenosti sýkora x lasička, větší teritorium snižuje kanibalismus u sysla).

Optimální velikost teritoria existuje a je významné, viz. velikost městských sídel. Ekologie člověka, anonymita, osamělost, problémy dopravy, likvidace odpadu atd. ve velkých sídlách

Důvody vzniku domovského okrsku či teritoria:

Teritoriální jedinci mají větší šanci uniknout predaci.

Příkladem může být sýkora koňadra. Samci na konci zimy budují teritoria, která zjevně nejsou nutná pro výživu ani pro přilákání partnerky. Rozmístění hnízd v létě je důsledkem teritoriality a to podstatně snižuje riziko, že samice s vejci či mladými se stane kořistí => čím větší je teritorium, tím menší je nebezpečí ze strany predátorů.

Jedinci nebo skupiny jedinců se pohybují na relativně malé ploše, kterou dobře znají. To jim umožňuje rychlé a účinné unikání predátorům. (Např. hraboš si buduje ve svém okrsku síť ochozů (cestiček), které ho přivádějí k potravě a zároveň mu umožňují rychlý běh a orientaci při napadení predátorem.)

Teritorium zabezpečuje jedinci či skupině jedinců téhož druhu dostatek potravy na co nejmenším prostoru.

Teritorialita může být podmíněna pouhým obhajováním dobrých úkrytů nebo míst nutných k přežití.

Příkladem může být tuleň antarktický (*Leptonychotes weddelli*). Úspěšné přežití jedinců během zimy je podmíněno schopnostmi obhájit si své teritorium u dýchacích otvorů ve zlomech ledových ker, které jsou v omezeném množství. Jedinci, kteří nejsou schopni obhájit své teritorium hynou chladem a nedostatkem potravy na povrchu ledu.

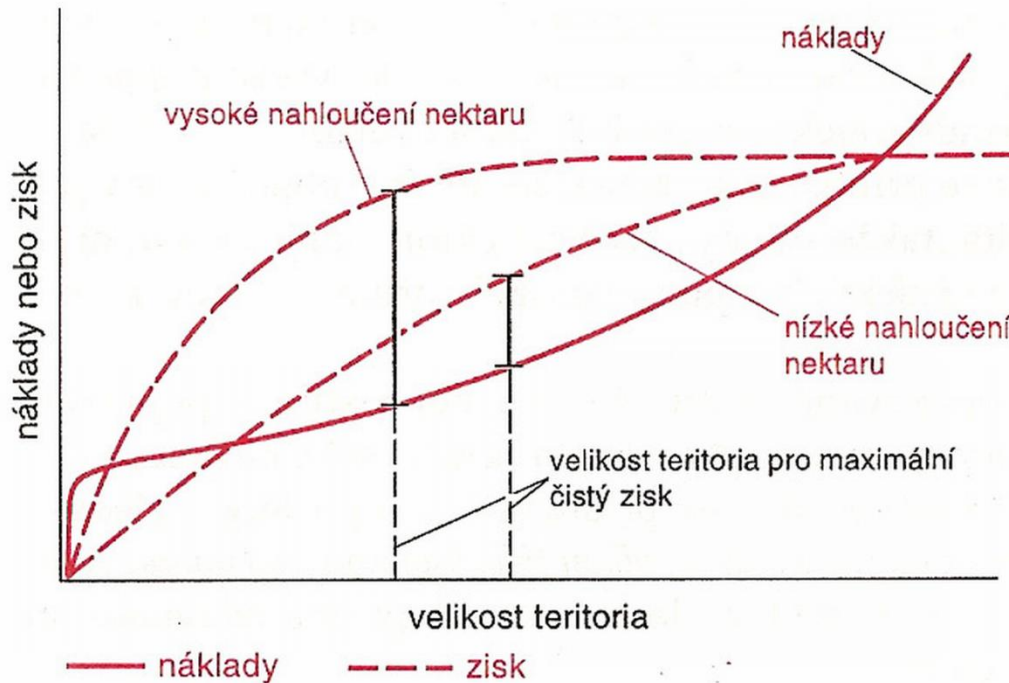
Teritoriální jedinci mají vyšší reprodukční úspěch.

Velikost teritoria

Velikost teritoria závisí na:

- nahloučení zdrojů (nabídka ekologické niky)
- velikosti druhu
- postavení v trofické pyramidě (trofickém řetězci)
- sociabilitě a počtu jedinců v sociální skupině
- využití krajiny
- *potravní a úkrytové nabídce*

Nahloučení zdrojů



DOUBLE-COLLARED SUNBIRD

Obrázek 6.33. Pravděpodobné náklady, zisk a čistý zisk (zisk minus náklady) teritoriální obrany: náklady začínají skokem od neteritoriálního chování k teritoriálnímu a potom rostou zvýšenou rychlostí se stále náročnější obranou teritoria. Zisk dosahuje stabilní úrovně, jakmile teritorium poskytne organismu vše, co potřebuje. Této úrovně dosáhne při malé velikosti teritoria, je-li v něm vysoké nahloučení zdrojů (v tomto případě nektaru), a při větším teritoriu, je-li nahloučení zdrojů nižší. V důsledku toho je čistý zisk největší při vyšším nahloučení zdrojů v menších teritoriích.

Simple feeding territoriality model

$$E_T = (F_T - F_{NT}) - C_T$$

Where:

E_T = additional energy gained from Terr.

F_T = food intake from Terr.

F_{NT} = food intake from non-Terr.

C_T = cost of defense

Territoriality is favored when E_T is positive

Efekt získaný teritoriálním chováním musí být vyhodnocovaný spolu s náklady (energie a čas) vynaloženými na získání a hájení teritoria.

Příklady velikosti teritoria:

hraboš polní (*Microtus arvalis*) 200 m²,

srnec horný (*Capreolus capreolus*) 1 km²,

jelen evropský (*Elaphus cervus*) 2-3 km²,

lev 20 km² (Serengeti 11 km²),

tygr 20 km²,

orel skalní asi 50 km².

Efekt získaný teritoriálním chováním musí být vyhodnocovaný spolu s náklady (energie a čas) vynaloženými na získání a hájení teritoria.

Bubo bubo



(Čs. ochrana přírody, 19, 1979) Výr velký v Severočeském kraji v letech 1963-1976. Vzdálenost hnízd byly v průměru 5 -6 km, při dostatku potravy se vzdálenosti snížily na 3-4,5 km (extrémně na 1000m).

Při dostatku potravy se hájení území omezilo na nejbližší okolí hnízda. Ve vzdálenosti 700 m byli registrováni 3 samci výra velkého.

Efekt získaný teritoriálním chováním musí být vyhodnocovaný spolu s náklady (energie a čas) vynaloženými na získání a hájení teritoria.

znovuobsazení teritoria

Je-li teritorium opuštěné, bývá brzy obsazené jinými jedinci (nevyužitá nika).

Př. sýkora koňadra byla pokusně odstraněna z lesního teritoria, to bylo osídleno ptáky nelesních biotopů (okraj polí, křoviny), kde byla úspěšnost osidlování nižší.

Je kukačka obecná (*Cuculus canorus*) teritriální?

Hnízdní parazitismus

Kukačka je jedním z asi 80 ptačích
hnízdniých parazitů

Péče o potomstvo přenechává
pěstounům.

Po návratu ze zimovišť obsazují
samice kukačky teritoria a hájí je vůči
jiným samicím. Velikost domovského
okrsku je asi 60 ha, teritoria 4 ha.

Bedlivě pozoruje otenciální hostitele,
své vajíčka snáší do hnízd, kde je
snůška hostitelů. Hnízdo pozoruje asi
20-30 minut, vlastní vejce snáší velmi
rychle, za ± 10 s. Celkem snese 10-25
vajíček.

V Evropě je 15 subspecií kukačky,
přizpůsobují se hostiteli barvou vajíček.

<http://www.cts.cuni.cz/vesmir>, VESMÍR 79, 2000



kukačka obecná (*Cuculus canorus*)



Vesmír, 2010/4, s. 238-241

„Proč kukaččí mládř vraždí nevlastní sourozence“

Vytlačovací chování



Teritorialita

Teritorialita označuje mechanismy, kterými jsou jedinci nebo skupiny jedinců dané populace od sebe **vzájemně oddalování**.

Teritorialita je známá u vyšších živočichů a rostlin, ale i u mikroorganismů. U živočichů je teritorialita výsledkem složitých vzorců etologických projevů (základ ve vyšší nervové soustavě), u mikroorganismů je založeno „oddalování“ na chemických základech (alelopatické působení).

Teritorialita snižuje populační hustotu pod kritickou úroveň nasycení, zabraňuje vyčerpání zdrojů, snižuje konkurenci o zdroje.



Acts of aggression by animals toward one another can be caused by reasons ranging from the protection of their young to territory disputes.

(Reproduced by permission of The Stock Market.)

Teritoriální chování

Obhajování- značení hranic teritoria se děje několika způsoby:

akusticky (zvukově) – např. ptáci (zpěv kosa na vrcholu stromu...), někteří savci (lev, některé opice, troubení jelena v říji...), žáby i hmyz (stridulace u rovnokřídlých...)

opticky – vytváření opticky výrazných značek v terénu (medvědi oloupávají kůru ze stromů...); zbarvení a nápadné znaky samotných zvířat a jejich postoje, mimika

chemicky (pachově) – pomocí výměšků zvláštních žláz (samci králíka mají pach. žlázy pod bradou, kterou otírají o předměty v teritoriu...), moči (vlci, kočky, opice...), trusem (hroch...)

Asi nejčastějším způsobem u vyšších živočichů je kombinované označování teritorií (kohout vylétne na plot, zamává křídly a zakokrhá...). U nižších živočichů je zřejmě nejčastější chemické značení.

elektrickým polem označují teritorium některé ryby

Zvukové značení teritoria



The territory size of packs of wolves in Alaska and Canada ranges from 500 to 1500 sq km.

Zvukové značení teritoria

Males do not defend territories but rather engage in battles over mating access to a particular female.



Bighorns are also called *mountain sheep*. They live in mountains from east-central British Columbia in Canada to Baja California in northwestern Mexico. Bighorns that inhabit the slopes of the Rocky Mountains and Sierra Nevada are dark grayish-brown in color.

The size of bighorns varies, depending on their sex and the regions in which they live. The *rams* (males) generally are much larger than the *ewes* (females). In the northern mountains, bighorn rams may stand up to 31/2 feet (107 centimeters) high at the shoulder and may weigh up to 300 pounds (140 kilograms). Ewes in this region typically weigh less than 160 pounds (73 kilograms). In the desert mountains, rams rarely weigh more than 200 pounds (90 kilograms) and most ewes weigh less than 120 pounds (54 kilograms).

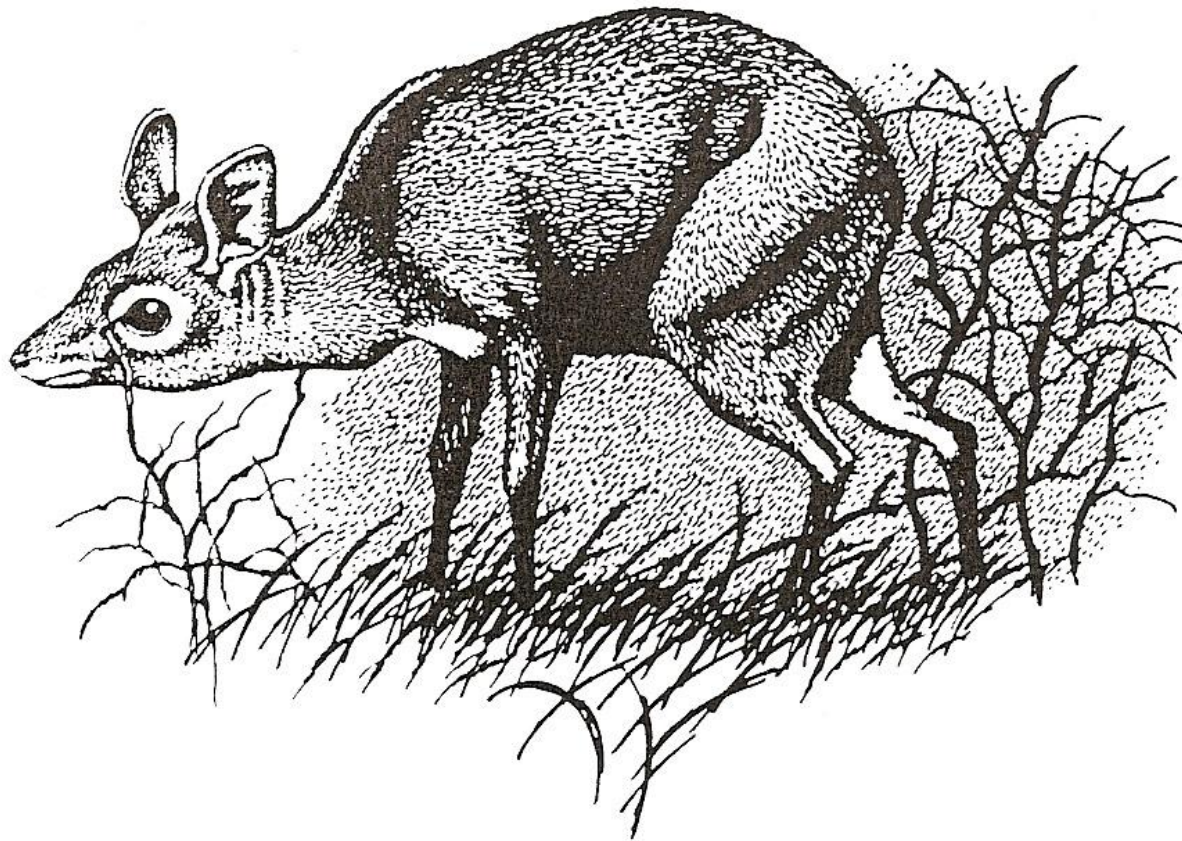
Obrana teritoria



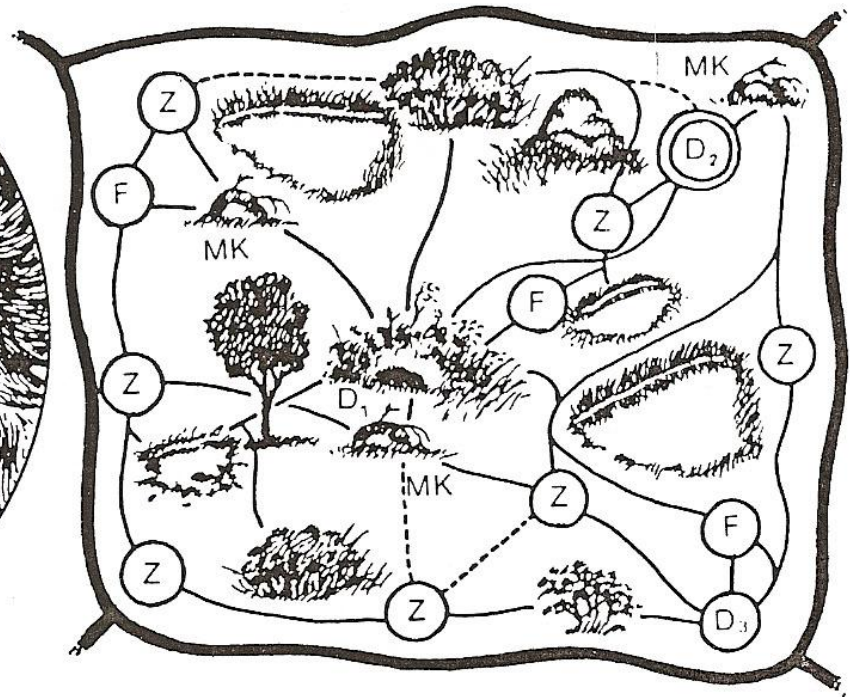
Male Red-winged Blackbirds establish and **defend** 'Type B' **territories** with clearly delineated boundaries during the breeding season. All activities occur within **territories**, but males and females also forage, engage in sexual chases, seek extra-pair copulations, and prospect for other breeding opportunities outside territorial boundaries. Extent of off-territory foraging varies among nesting habitats and locations. Defense is based on conspicuousness, song and visual display, and aggressive responses to persistent trespassers. Mean territory size is approximately 2,000 square meters, but size varies greatly; **territories** are smaller in marsh than upland habitats.

Pachové značení teritoria

Malé antilopky dik-dik (*Madoqua saltiana*) značkují teritorium tím, že na konce větviček umísťují výměšek z předočních žláz



Funkční členění teritoria



- Teritorium jezevce ohraničené silnou čarou je protkáno sítí cestiček, které spojují místa, kde si zvíře svůj revír značuje (Z), místa, kde spí a odpočívá (D₁, D₂, D₃), místa, kde odkládá trus a moč (MK) a konečně prostory, kde nachází potravu nebo vodu (F)

Neteritoriální živočichové



Order: [Passeriformes](#)

Family: [Icteridae](#)

Genus: [Molothrus](#)

Species: *M. ater*

[Binomial name](#) *Molothrus ater*

([Boddaert](#), [1783](#))

Breeding in open or semi-open country across most of [North America](#), this [bird](#) is a [brood parasite](#): it lays its [eggs](#) in the nests of other small [passerines](#) (perching birds), particularly those that build cup-like nests, such as the [Yellow Warbler](#). The young cowbird is fed by the host parents at the expense of their own young.

The **Brown-headed Cowbird** is an interesting example of a bird that is not territorial. Cowbirds lay their eggs in other birds' nests. A female cowbird scouts the egg-laying activities of birds over several acres of habitat and adds one or two eggs to the nests of other species while the owners are absent. Male cowbirds display to the female throughout its scouting area. The males follow the female wherever it goes, showing no evidence of territoriality among themselves.

Zákon zkoušení:

To co žák neumí učitel zjistí během 1 minuty a to co umí ho nezajímá.

Murphyho zákon

Všeobecná ekológia I/10

Kvantitatívny znaky populácie

1. Početnosť, hustota populácie
2. Ekologická a hrubá populačná hustota, Alleho princíp
3. Metódy určovania početnosti populácie (cenzus, Lincol-Petersonov index)
4. Migrácia ako faktor ovplyvňujúci početnosť a hustotu

Abundancia a hustota

Abundancia (počet, početnosť) je základnou charakteristikou populácie. Pre posúdenie **trendu populačných zmien** v čase je taktiež nevyhnutným údajom.

Je to základný vstup pre hodnotenie stupňa ohrozenia podľa metodiky ver. 3.1 IUCN.

Samotné zisťovanie počtu jedincov populácie, lokálnej populácie alebo jedincov populácie na malom území (lokalite) je časovo náročné. Výsledok má rôznu výpovednú hodnotu. Veľkosť populácie môžeme vyjadriť aj v jednotkách hmotnosti (g, kg, t) ako čerstvú biomasu alebo sušinu na jednotku plochy alebo objemu.

- *početnosť, abundancia* vyjadruje absolútny alebo relatívny počet jedincov populácie alebo jej časti
- *hustota* (denzita) je daná počtom jedincov na jednotku plochy (cm², m², km²...). U živočíchoch a rastlín žijúcich vo vode, pôde (médium, trojrozmerný priestor).

Ekologická a hrubá populačná hustota

Hustota (denzita)

Ekologická hustota- sa vyjadruje veľkosťou populácie na plochu alebo objem, kde jedinci hodnocenej populácie skutočne žijú a majú podmienky pre rozmnožovanie.

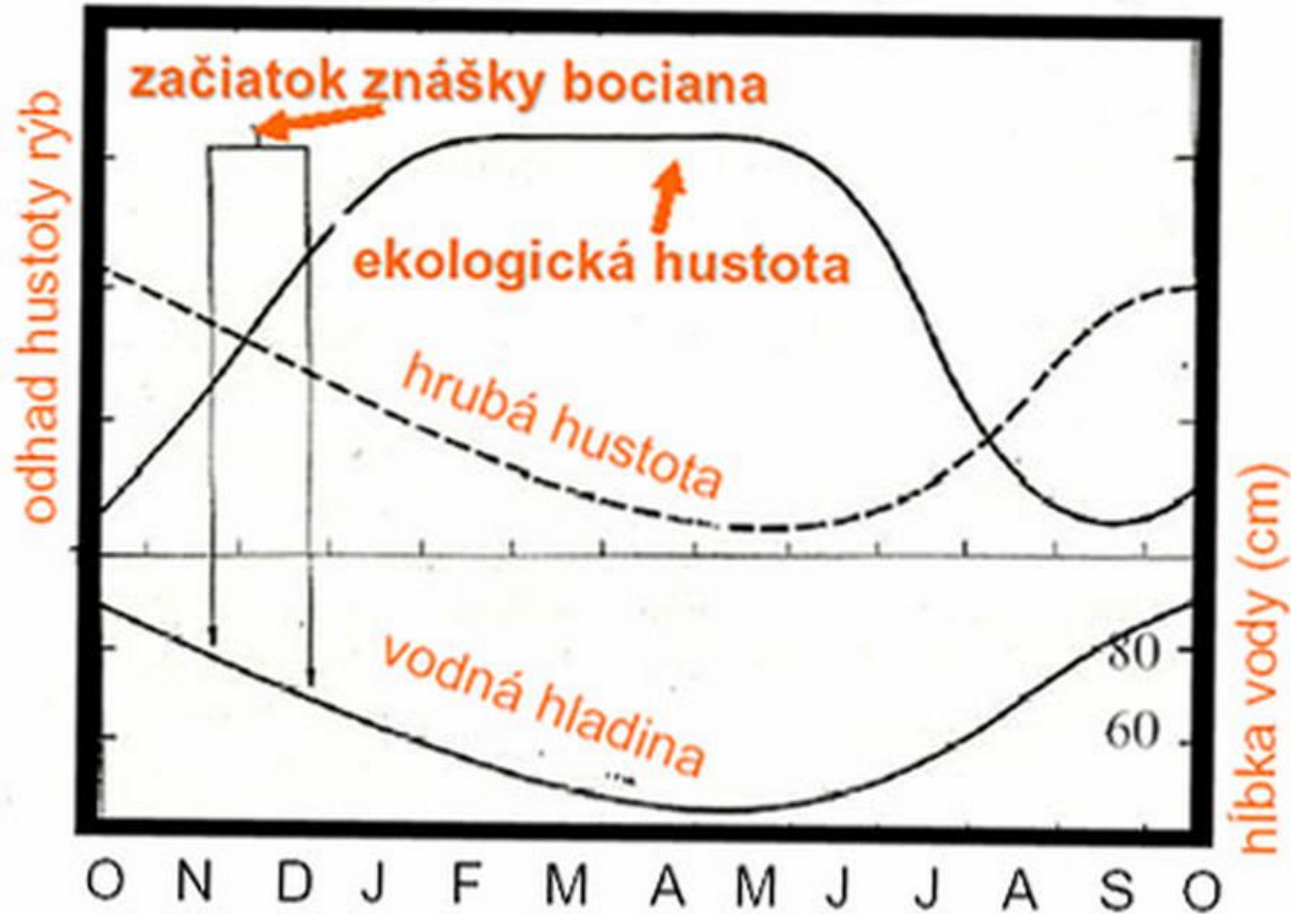
Niekedy nazávanú aj špecifická hustota populácie.

Niekedy sa denzita hodnocenej populácie (jej časti) vyjadruje na jednotku plochy (administratívny celok, geomorfologická jednotka). Je evidentné, že na niektorých územiach druh nemôže dočasne alebo trvale žiť (napr. vodné nebo lesné druhy) na celom území Slovenska. V takom prípade hovoríme o **hrubej populačnej hustote**.

Z ekologického hľadiska významné načasovanie obdobia potreby zvýšeného prísunu potravy (kremenie mláďať) a vrcholiacej ekologickej hustoty.

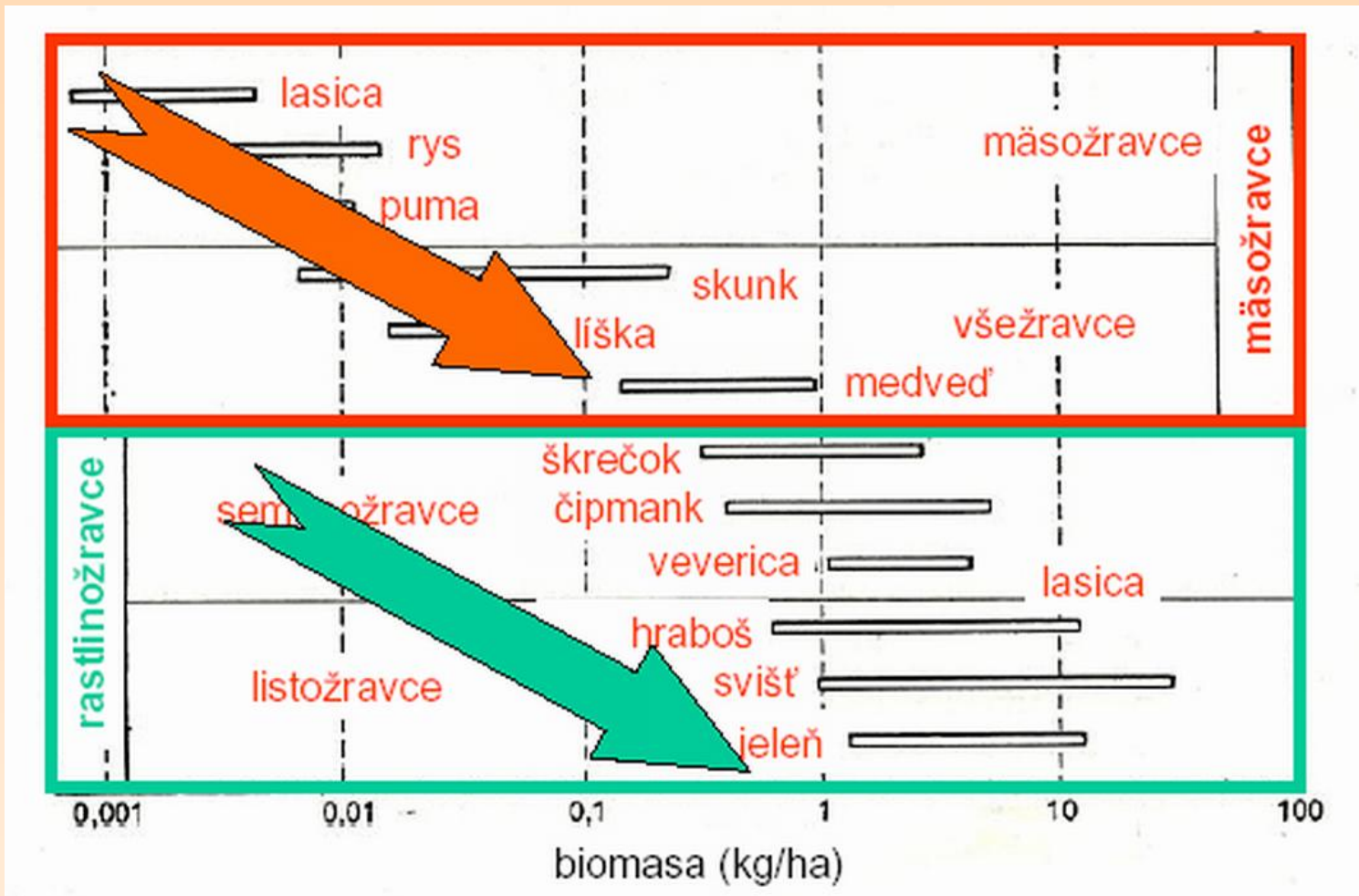
Ekologická a hrubá populačná hustota

(Odum s. 229-230)



Rozdiel medzi hrubou a ekologickou hustotou. Hrubá hustota populácií malých druhov rýb v mo. aristej oblasti Everglades (Florida) klesá v zimnom období spolu s úrov.ou vodnej hladiny. Ich ekologická hustota v men.ujúcich sa vodných telesách v. ak narastá, preto. e ryby sa koncentrujú na .oraz men. ích plochách. Bociany zná. ajú vajcia v .ase, ke. ekologická hustota rýb stúpa a

Závislost hustoty na postavení v trofickom reťazci



Príklad hustoty populácie cicavcov (Severná Amerika). Hustota populácie závisí (okrem iných faktorov) aj od postavenia v potravných reťazcoch. Spravidla platí, že čím je druh postavený výše v trofickom reťazci, tým je jeho populačná hustota nižšia.

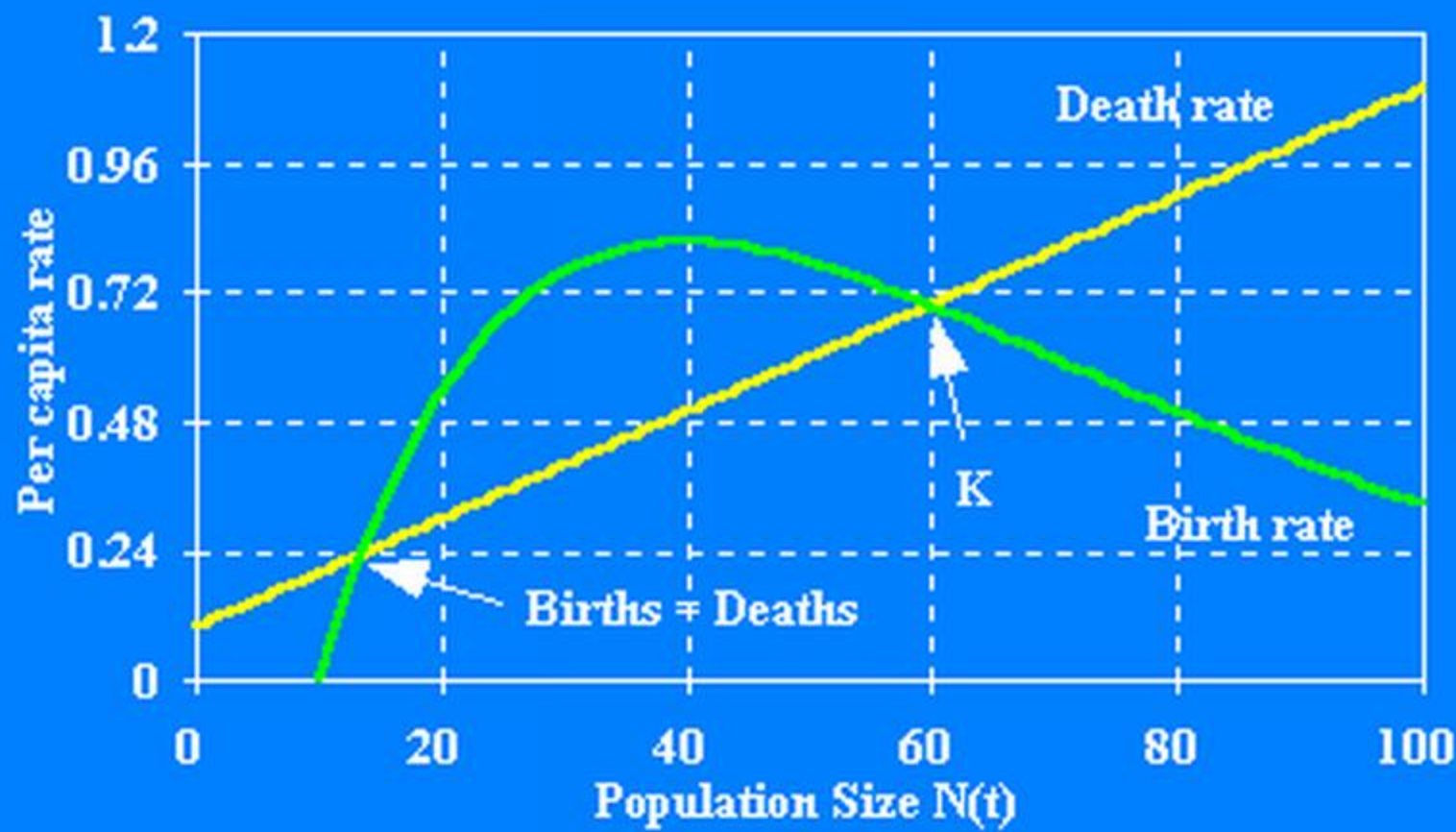
Alleho efekt (princíp)

zovšeobecňuje poznanie populačnej ekológie, že vysoká aj nízka populačná hustota je pre prežívanie populácie riziková.

Pri vysokej populačnej hustote dochádza ku konkurencii o zdroje, zvyšuje sa stress. To vyvoláva napr. migráciu časti populácie na nové územia, postupné prispôsobovanie na iné zdroje, vyvoláva kanibalizmus, kanižismus (zabíjanie vlastných mláďat pri nedostatku potravy), psychické sťahy s následkom smrti (hypoglykemický šok).

Pri nízkom početnom stave populácie sa znižuje jej genetická diverzita, zvyšuje sa riziko vyhynutia v prípade prírodnej katastrofy (alebo ľudskej činnosti). Alleho efekt zobecňuje aj ekologický význam hustoty a agregácie. Počet individuí, ktoré prežívajú je závislý od hustoty populácie a hustota je o to väčšia, čím menšia je agregácia (shluk).

Allee Effect



Metódy určovania početnosti populácie

1. stanovenie **absolútnej početnosti**
2. **relatívne (indexové) metódy**

1. stanovenie absolútnej početnosti

Census

Metóda cenzu je zraniteľná zmenou počasia, pri zníženej viditeľnosti (dážd, hmla) sa musí ukončiť a opakovať.

Metóda sa používa pre stanovenie počtu populácii ohrozených druhov (vlk, medveď, rys, kamzík) a pre stanovenie jarých kmeňových stavov vybraných druhov poľovnej zveri (zajac, bažant, sviňa divá...).

- musí byť zabezpečený dostatočný počet spolupracovníkov - sčítateľov
- sčítanie musí prebiehať na vymedzenom území v jeden čas
- sčítanie je použiteľné u veľkých živočíchov, ktoré nie sú extrémne pohyblivé
- sčítane druhy nežijú skrytým spôsobom života.

kamzík horský tatranský

Pri jesenom spočítavaní kamzíkov v TaNAPe na slovenskej aj poľskej strane na jeseň 2005 bylo zistených 486 kamzíkov, z toho 62 mláďat.

Sčítanie umožňuje analyzovať aj vekovú a sexuálnu štruktúru čried. Sčítanie prebiehalo 2 dni a je považované za kontrolu výsledkov celoročného monitoringu. Stav kamzíkov sa stabilizuje, zvyšuje sa počet mláďat.

kamzík horský tatranský
Rupicapra rupicapra tatrlica
Blahout, 1972



2. relatívne (indexové) metódy

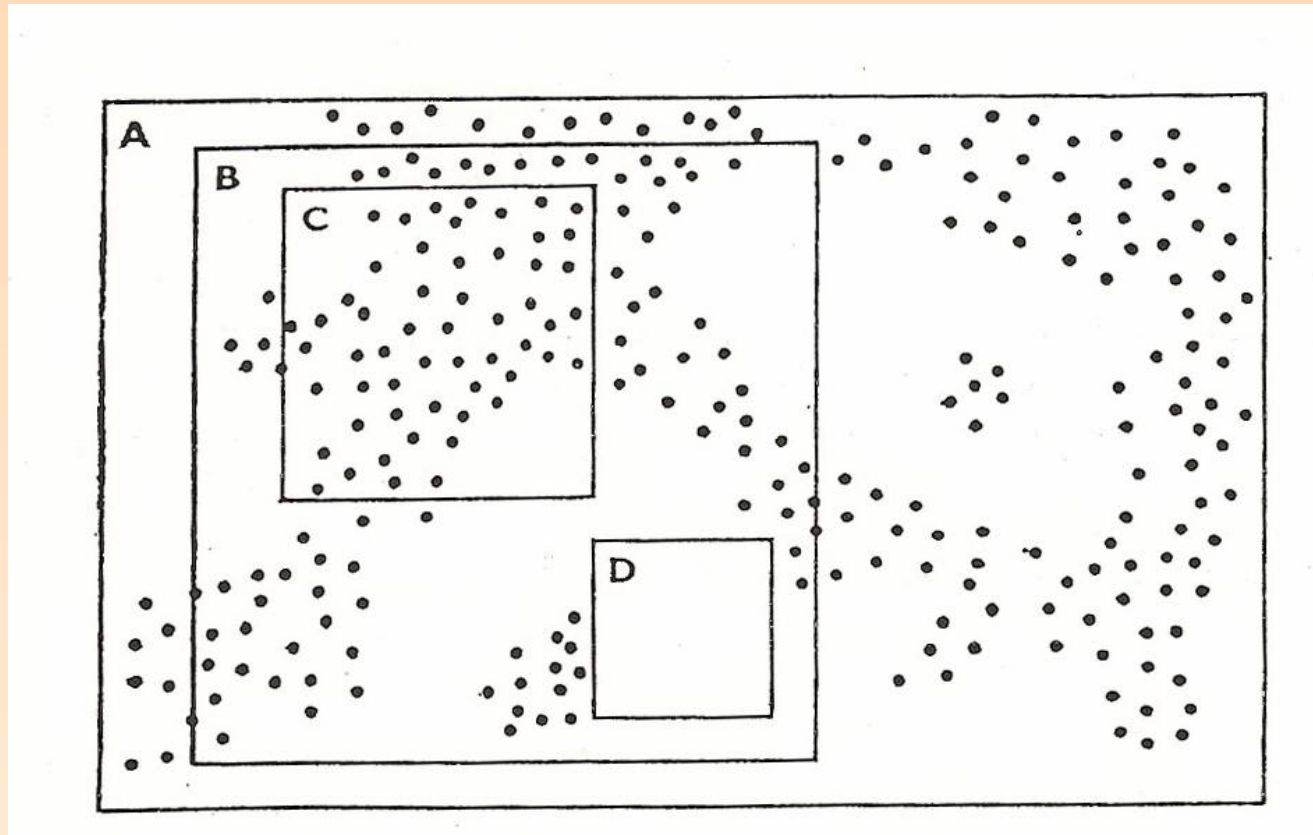
sú založené na odhade, vzorkovaní resp. indexovaní (výpočtu) hodnocenej populácie, jej časti.

Relatívne metódy sa používajú všade tam, kde nemôžeme jedince fyzicky sčítavať

- jedince hodnotené populácie žijú skrytým spôsobom života (vo vode, pôde, v hrabanke, sú aktívne v noci)
- sú veľmi pohyblivé
- sú mikroskopické
- na jednotku plochy alebo objemu ich je veľký počet.

Prehľad vybraných relatívnych metód:

1. Vzorkovanie populácie



Počty jedincov sa zisťujú z plôch (štvorcové, tranzekty) rôznej veľkosti, ktoré sú (náhodne) umiestňované na skúmané ploche.

Výsledky sú ovplyvnené veľkosťou sčítacej plochy (čím väčšia plocha, tým presnejší výsledok) a jej umiernením.

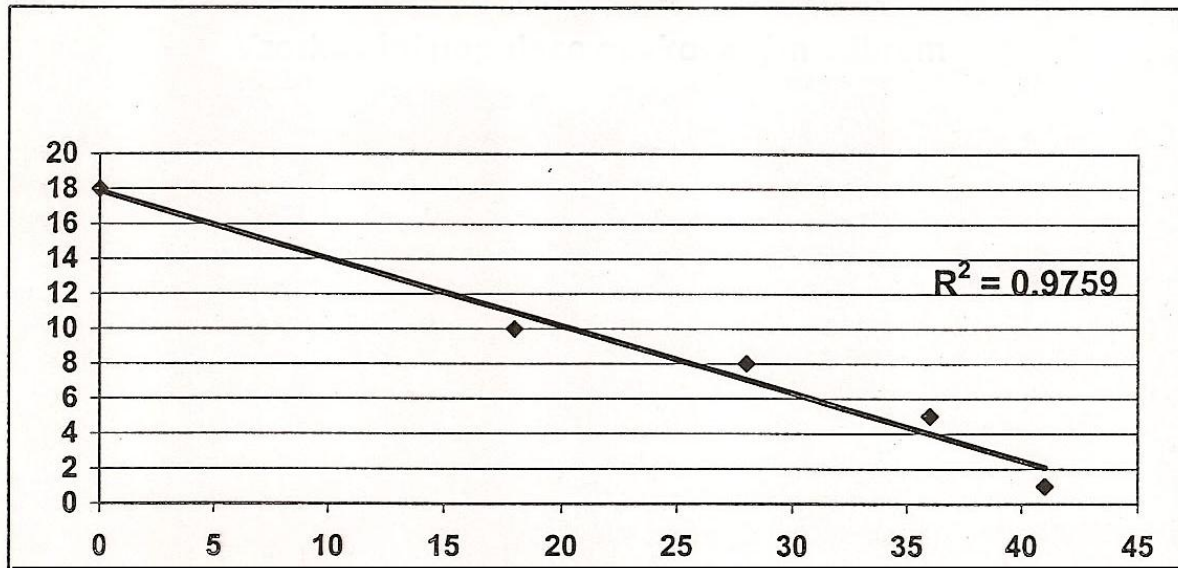
Pred použitím metódy je potrebné zistiť aké je rozmiesnenie jedincov hodnotenej populácie.

2. Vzorkovanie opakovaným odberom

Metoda podle Leslieho a Davise (1939)

Pasti, chycené jedince z plochy odstraujeme

1. den	18	osa x	osa y
2. den	10	0	18
3. den	8	18	10
4. den	5	28	8
5. den	1	36	5
		41	1



Metóda je založená na princípu opakovaného odberu jedincov z plochy, na ktorú sa nevracajú. Na os y sa vynáša veľkosť úlovkou, na os x vynášeme počet všetkých odlovených jedincov. Spojnica bodov pretne os x v bode označujúcim 100% odberu všetkých jedincov.

3. Opakovaný odber značených jedincov (Lincol-Petersonov index)

Metóda je založená na pomere součinu odlovených jedincov k počtu ozačených jedincov. Označíme jedince získané odlovom (odchytom) bez ich poškodenia a vypustíme ich ($= M$). Pri druhom odlove značíme počet odlovených jedincov ($= n$) a počet označených jedincov (R). Odhadovaný počet jedinců (N) vypočítame: $N : M = n : R \Rightarrow N = (M \cdot n) : R$
Rovnice je upravena do tvaru

$$N = M(n + 1) \cdot (R + 1)^{-1}$$

Výslednou hodnotu počtu jedincov z danej lokality upravujeme:

- smerodatnou odchylkou
- konfidenčným intervalom pre 95% pravdepodobnosť.

Príklad: M - 200 exempl. Odchytených a vypustených, n - opakovaný odchyt 250 exempl., z nich 50 exempl. Označených (R).

$$N = 894, s = 121.8, t = \text{pro } 95\% = 1.96 \Rightarrow N = 894 \pm (121.8 \cdot 1.96)$$

Získame interval počtu jedincov vzorkovanej populácie, napr. početnosť populácie je od 850 jedincov do 1150 jedincov.

Migrácia ako faktor ovplyvňujúci početnosť a hustotu

Schopnosť pohybu sa označuje ako vagilita alebo mobilita. Mobilita je chápaná ako súbor zmien miesta výskytu jedinca alebo populácie za jednotku času. Miera migrácie je druhovo špecifická a je ovplyvnená vlastnosťami prostredia.

U sýkory veľkej zostáva 35 % mláďat na demotopu, vážka *Aeshna arctica* má 75 % migrujúcich imág.

Živočíchy sú vo všeobecnosti pohyblivé, u sesilných (prisadlých) foriem sú pohyblivé v larválnom štádiu (polypovce, medúzovce, korali, hubky...).

Aktívny pohyb umožňuje **migráciu, imigráciu**

Disperzia je rozptyl jedincov z nejakého bodu (hniezda) alebo od seba (mladé korytnačky alebo krokodýle po vyľiahnutí).

Migrácia je hromadný smerovaný pohyb veľkého počtu jedincov spravidla jedného druhu. Pri migrácii sa uvažuje so spätným návratom.

Irupcia- pri nadmernom premnožení dochádza k **masovému vystěhování** z oblasti premnožení do území s nízkou populačnou hustotou

Komigrace- **souběžná migrace** kořist a predátoři

Aktivním pohybom je:

1. živočichové

- lokomócia- schopnost pohybu, pohyb v prostoru pomocí svalové činnosti (lezenie, plazenie, let, pávanie, beh...). Orientační pohyby lokomoční jsou *taxe*, takže lze mluvit o geotaxi, fototaxi, chemotaxi, galvanotaxi, rheotaxi atd.

2. Rostliny

- a) tropismy- při nich orgán rostliny zaujímá určitou polohu ke směru podnětu (pohyby orientační),

Podle podnětu, který pohyb vybavuje, rozeznáváme geotropismus (viz tam), fototropismus, thermotropismus, elektrotropismus a galvanotropismus, chemotropismus, aërotropismus, hydrotropismus, osmotropismus, traumatropismus, rheotropismus a thigmotropismus.

- b) nastie- pohyby bez orientace

dějí většinou změnou turgoru buněk, květní listy však se otvírají a zavírají vzrůstem. Velmi mnohé **nastie** jsou konány periodicky v souvislosti se střídáním dne a noci (pohyby nyktinastické, spánkové). Jsou vykonávány změnou intenzity osvětlení (fotonastie), tepla (thermonastie), vlhkosti (hygronastie). Ale zdá se, že mohou spolupůsobiti ještě jiné, dosud neznámé faktory (změna vodivosti vzduchu, penetrantní záření).

Pasívny pohyb (transport) - chórie (premiestňovanie) aj na veľké vzdialenosti

1. anemochórie- vetrom aeroplankton, motýľe, vážky (*Anax junius* - hurikánom zalvečené z Južnej Ameriky do Európy)
2. hydrochórie- vodou
3. zochórie- živočíchmi
4. antropochórie- človekom.



The breeding range of *Anax junius* extends from the northernmost part of the United States (Alaska) and south to Panama; also occurs from Hawaii east to Nova Scotia; also occurs in West Indies and Tahiti. Known to occur in Asia from Kamchatka south to Japan and mainland China (Cannings et. al., 1991). Very rare migrant. First records 1998, Scilly Isles and Cornwall

Faktory podmiňující migrace živočichů

- **potrava** – především pravidelné přesuny, obvykle na menších územích, např. kopytníci v afrických savanách, některé tahy mořských ryb apod.
- **rozmnožování** – pravidelné přesuny na místa rozmnožování, např. u ploutvonožců, ryb (*anadromní* = z moře do řek a *katadromní* = z řek do moře).
- **klima** – pravidelné přesuny s klimatickou změnou během roku (období chladna, sucha atd.), např. stěhovaví ptáci, netopýři, ryby, hmyz

Faktory ovlivňující migraci

- **pohyblivost živočichů** a jejich schopnost překonávat přirozené bariéry – nejmobilnější pochopitelně létaví živočichové

ekologické bariéry = zábrany ve stěhování nebo přesunech, většinou geografické (hory, vodní plochy, atd.), ale i jiné (lidské stavby, mořská i vzdušná proudění atd.)

- **fáze vývoje** – u některých druhů především hmyzu je určité stádium vývoje jedince výrazně výhodné pro migraci, po migraci např. omezují schopnost létání, nebo se vyvíjí do bezkřídlých forem. Jiné organismy (např. hlístice) mají larvy, které se přichycují na jiných živočiších a profitují z jejich letových či pohybových schopností = **forézie**

- **schopnost navigace**

Klasifikácie migácii:

- 1. anadrómna migrácia-** z morí do riek, losos (slaná voda x sladká voda)
- 2. katadrómna migrácia-** z riek do moria, úhor.

Klasifikácie migáciei:

1. **anadrómna migrácia**- z morí do riek, losos (slaná voda x sladká voda)



chinook salmon
Oncorhynchus tshawytscha

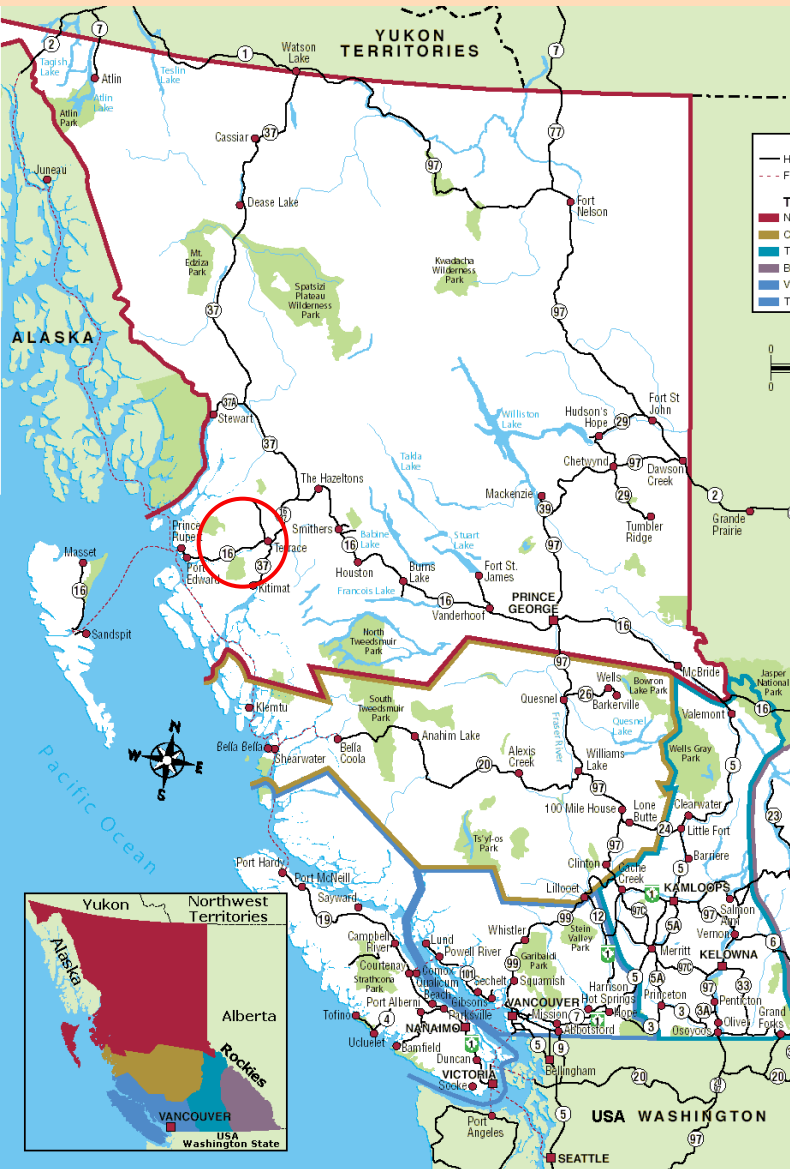


Sockeye salmon
(*Oncorhynchus nerka*)



31.8.2007 / 11:32:16

Směr Pacifik- Coast mountains



PROVINCE OF BRITISH COLUMBIA



Říčka Snowbound creek „Zavátá sněhem“



22. 9. 2007 , sev. část British Columbia



medved' hnedý grizly (*Ursus arctos horribilis*) alebo ľudovo grizly



Sockeye salmon
(*Oncorhynchus nerka*)



Foto S. David



Foto S. David

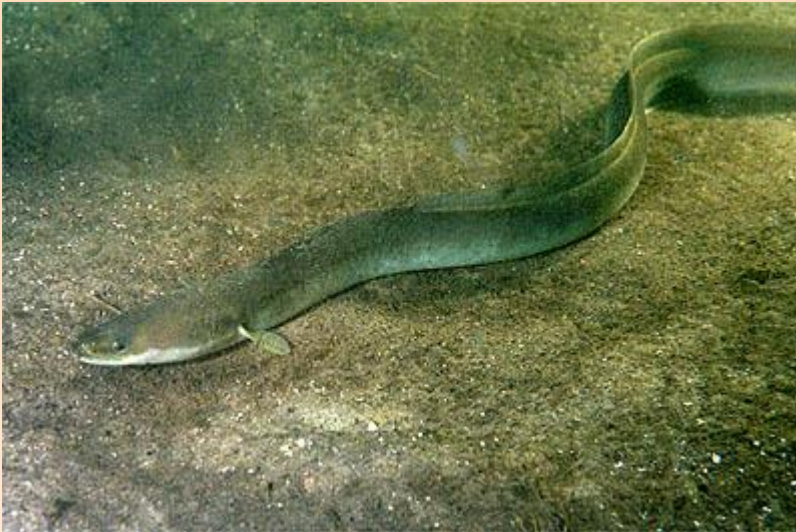


**The American Black Bear - baribal
(*Ursus americanus*)**



Klasifikácie migácie:

1. katadrómna migrácia- z riek do moria, úhoř.

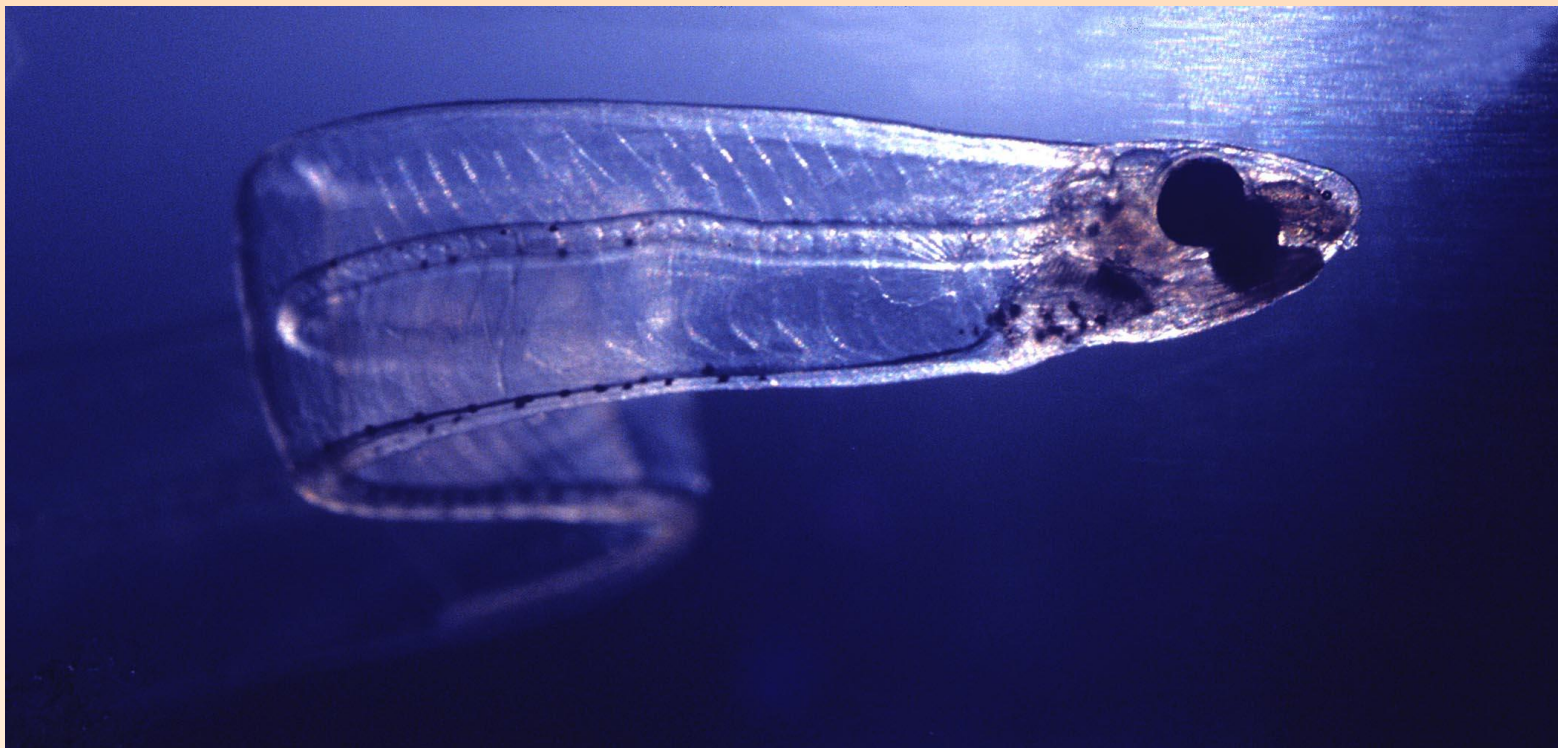


Říše: živočichové (Animalia)
Kmen: strunatci (Chordata)
Podkmen: obratlovci (Vertebrata)
Nadtřída: ryby kostnaté (Osteichthyes)
Třída: paprskoploutví (Actinopterygii)
Řád: holobřiší (Anguilliformes)
Čeleď: úhořovití (Anguillidae)
Rod: úhoř (*Anguilla*)

Anguilla anguilla L. 1758

Způsob rozmnožování úhořů byl pro lidstvo po staletí záhadou. Největší posun v tomto směru nastal na konci 19. a v první polovině 20. století, kdy byly objeveny jeho larvy a místo třetího aktu v Sargasovém moři. Dodnes však není biologie úhoře známa v potřebné úplnosti

Larva úhora



Leptocefalová larva ve velikosti 7,6 cm

Klasifikácie migácií:

1. **anadrómna migrácia**- z morí do riek, losos (slaná voda x sladká voda)
2. **katadrómna migrácia**- z riek do moria, úhor.

Sezónní přesuny mezi stanovišti

- **výšková migrace** býložravců v horských oblastech – jelen wapiti, jelenec oslí, jelen evropský
- **migrace obojživelníků** mezi vodním a suchozemským prostředím

Migrace na velké vzdálenosti

- migrace z časnými návraty – pravidelné každoroční tahy ptáků, na severní polokouli většinou model "na jaře na sever na podzim na jih", většinou je důvodem potrava nebo klima popř. obojí
- migrace typu "jednou tam a zpět" –většinou migrace spojené s rozmnožováním (úhoř, losos)
- jednosměrná migrace – u některých stěhovavých druhů hmyzu se určitá generace stěhuje jen jedním směrem, např. u evropských motýlů babočky admirála a babočky bodlakové, jedna generace letí na jih, rozmnoží se a příští rok další generace putuje zpět na sever

Faktory podmieňujúce migráciu:

1. potravná nabídka- migrácie bizónov, sobov, kytovcov, zmenou nadmorskej výšky, vo vodnom stĺpci
2. rozmnožovanie- hniezdiská vtákov, lososovitých rýb, úhorov, mnorské korytnačky
3. klimatické vplyvy- ročné obdobia, miesta hibernácie.

Zvláštnosti migrácie

1. individuálna kolektívna migrácia
2. veľkosť a forma migrujúcich skupín
3. doba migrácie
 - v noci nočné vtáky, motýle, mihulovce
 - vo dne dravé vtáky, hmyz
4. rýchlosť migrácie- kačica chrapka 120 km/h, včela 9 km/h, antilopy 60 km/h
5. migračná vzdialenosť- bocian biely z Európy do delty Nílu alebo južnej Afriky 13000 km, mlynárik kapustový 50 -200 km, losos 1200-2000 km, sob 800-1000 km

Zváštnosti migrácie

6. Orientácia - navigácia

- slunce jako kompas – dle vodorovného pohybu slunce, např. poštovní holubi, špaček, atd.
- polarizovaného světla – u hmyzu, nemusí vidět slunce, orientuje se dle roviny a stupně polarizace slunečního světla (<https://ib.slsp.sk/main/start.do>)
- navigace podle hvězd a Měsíce – např. pěníce pokřovní, kachna divoká, zřejmě jen rozlišení sever-jih
- navigace dle magnetického pole – potvrzena pokusy, kdy červenky v uzavřené místnosti vykazovaly směrovací pohyby k jihozápadu (směr tahu), v ocelové komoře (odstínění magnetismu) tyto pohyby byly do všech směrů; např. racek, špaček, tuleň Weddelův
- čichu – u některých druhů ryb, např. losos; podílí se na návratu do rodné řeky

Zváštnosti migrácie

7. letová výška- hmyz 0,3 – 3 m nad zemou, motýľe 90 -130 m, žerjav 4600 m.
8. jednosmerná migrácia- žltáčik, babočky migrácia „jednou tam a späť“ úhor riečny, losor

Shlukování – princip sobeckého stáda

Migrace vede k shlukování jedinců, životní cykly jsou časově synchronizovány. Jedním z vysvětlení synchronizovaného chování populací a jejich sdružování v prostoru je ***Hamiltonova (1971) teorie sobeckého stáda***.

Tvrdí, že nebezpečí, které jedinci hrozí od predátora, může být zmírněno, pokud tento jedinec umístí mezi sebe a predátora jinou potencionální kořist. Důsledkem je seskupení jedinců, na okraji stáda přitom hrozí největší nebezpečí, jedinci se tedy snaží proniknout do středu.

Principem sobeckého stáda lze vysvětlit i synchronizaci v čase.

Jedinec, který se objeví předčasně či opožděně, může být predátory více ohrožen. Např. periodické cikády u kterých se dospělí jedinci objevují současně poté, co strávili od 13 do 17 let pod zemí jako nymfy.

Děkuji za pozornost

Být učitelem je nevděčný úkol

Být žákem - ještě nevděčnější

Všeobecná ekológia I/11

Strukturní vlastnosti populace

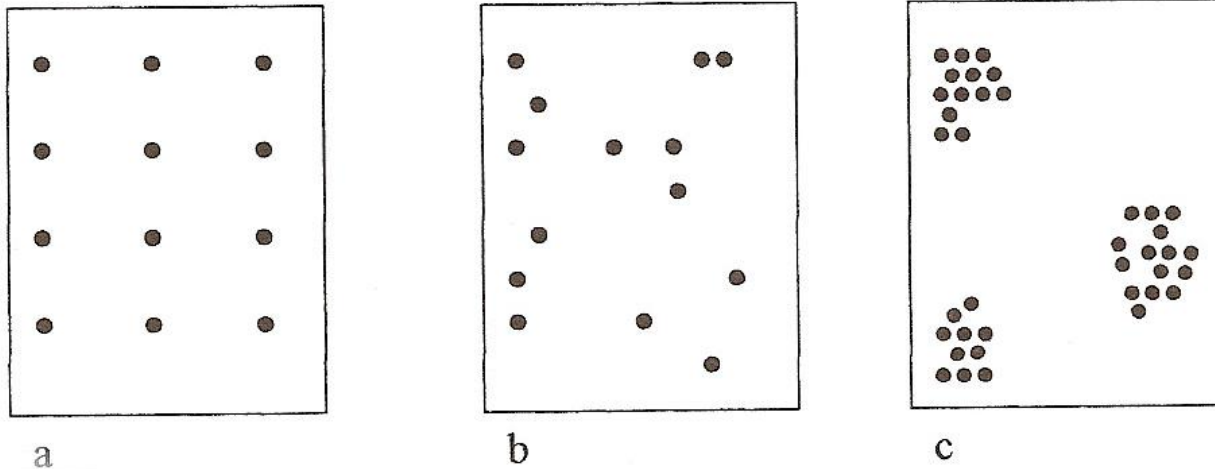
1. Rozmístění jedinců v populaci – disperze
2. Natalita, mortalita
3. Populačné zmeny - dynamika populácie
4. Pomer pohlavia v populácii
5. Veková štruktúra a vekové pyramídy
6. Štruktúra biomasy, hmotnostná štruktúra
7. Sociálna štruktúra populácie (byla probraná, sociálne skupiny, sociabilita).

Disperze

1. **Disperze-** je používána pro označení šíření organismů od určitého zdroje (hnízd, místa vylíhnutí).

1. **Disperze-** (prostorová *strukturní* vlastnost populace) je používána ve smyslu prostorového rozmístění jedinců **navzájem** části (vzorkované) populace. Klasifikují se typy disperze, která je výsledkem vzájemných interakčních vztahů (sociability, kompetice) a vlastností stanoviště (prostorové nebo stanovištní niky).

Typy disperze:



Disperze (rozmístění) jedinců populace; a – pravidelná, b – náhodná, c – shloučená

Natalita, mortalita

Populační změny (populační růst) ovlivňují dva hlavní procesy

- a) Natalita – množivost (porodnost v demografii)
- b) Mortalita - úmrtnost

Natalita (množivost', u lidskej populácie to je pôrodnosť') a mortalita (úmrtnosť') sú procesy, ktorých výsledkom je populačný *rast* na jednej strane a *úbytok* jedincov hodnotenej populácie na strane druhej.

Výsledný početný stav populácie, resp. jej populačná hustota je výsledkom vzájomného pôsobenia ďalších procesov ako: migrácia, emigrácia, prírodné katastrofy, predačný tlak, antropická činnosť'.

Natalita fyziologická a ekologická

je vrodená schopnosť jedincov v populácii rozmnožovať sa. Natalita sa niekedy označuje aj ako realizovaná plodivosť, tj. schopnosť plodiť potomstvo.

V ekológii rozumieme natalitou „produkciu“ nových jedincov za jednotku času a to narodením, vyliahnutím, delením, vypučaním atď. Natalitou sa realizuje zákon o zachovaní druhu.

Genetický potenciál natality je druhovo špecifický, realizoval by sa v prípade optimálnych podmienok prostredia (absencia chorôb, predátorov, dostatok a optimálne zloženie potravy, dostatok vhodných úkrytov, vyhovujúce klimatické podmienky) a fyzického (dobrý fitness, absencia parazitov) a psychického stavu organizmov. V takovom prípade by sa realizovala **fyziologická (maximálna)** natalita.

Pretože sa faktory podmieňujúce fyziologickú natalitu v ekosystémoch reálne odlišujú od optima, fyziologická natalita sa realizuje len zriedka. Produkcia potomstva je nižšia čo je výsledok pôsobenia ekologických faktorov. Jedná sa o **ekologickú (realizovanú)** natalitu.

Mortalita fyziologická a ekologická

mortalita (úmrtnosť) je úbytok, alebo hynutie jedincov v populácii. Pokiaľ je mortalita vyjadrená ako úbytok jedincov v populácii za jednotku času, vyjadruje rýchlosť úmrtnosti.

U mortality rozlišujeme **teoretickú (minimálnu)** úmrtnosť, je konštatná pre danú populáciu. Minimálna úmrtnosť by sa realizoval v prípade optimálnych (neobmedzujúcich) podmienok, v ktorých jedince populácie žijú. Mieru úmrtnosti zvyšujú reálne pôsobiace faktory prostredia a kondícia jedincov populácie. Azda najvýznamnejším faktorom je predácia.

Skutočná mortalita sa nazýva **ekologická (realizovaná)**. Mortalita (pozri tabuľky prežívania) je vysoká u „r“ stratégov, juvenilných vývojových štádií, premnožení predátorov a pri nepríznivých klimatických podmienkach súvisiacich s hladovaním.

Pr. vrabec poľný: z 1000 mláďať dožilo pôl roka 67 jedincov, jedného roka 35 jedincov a dvoch rokov 24 jedincov.

Dynamika populácie

Demografický rozbor populácie, jej dynamika je zrejme hlavným cieľom štúdia ekológie populácií. V 18. storočí byly formulované T. Malthusom.

Komplikácie štúdia populácií vyplývajú z viacerých príčin, princípy populačného rastu boli formulované a zovšeobecňované pred obdobím získania exaktných výsledkov.

Ďalším problémom je matematické vyjadrovanie zložitých holistických vzťahov, ktoré sú nutnou mierou zjednodušenia a navyše - pre väčšinu biológov je problémom sa v nich orientovať.

Thomas Robert Malthus (1766-1834) anglický kňaz a ekonóm, formuloval „populačný zákon“ o geometrickom prírastku ľudskej populácie a produkcia potravín (zdroje) „len“ aritmetickou radou. Malthus (maltusiáni) predpokládajú demografickú krízu. Ako regulačný faktor počtu ľudskej populácie uvažujú epidémie, války, reguláciu pôrodnosti. Teória prispela k poukázaniu na globálne problémy ľudstva v prvej správe Rímskeho klubu (Meadows, D., H., 1972: *The Limits to Growth*, Oxford, University Press, New York).



1766 - 1834

Dynamika populácie

- rúst populace je dán poměrem mezi natalitou a mortalitou
- rozmnožování probíhá v příznivých obdobích
- vymírání jedinců probíhá stále
- rozhodující je zastoupení samic v populaci a kolik samičích potomků se narodí v příští generaci

1. Hrubá míra reprodukce (R)

udává průměrný počet samic, vyprodukovaných jednou samicí za její život

1. Čistá míra reprodukce (R_0) někdy také čistá míra nahrazování nebo základní reprodukční rychlost

udává počet samic, vyprodukovaných jednou samicí, které se dožijí reprodukčního věku

Matematicky je možné početné zmeny v populácii za určitý čas vyjadriť vzťahom:
změna velikosti populace = natalita za časový interval (B) – mortalita za čas. Interval (D)

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = B - D, \text{ vyjadruje prírastok jedincov za jednotku času,}$$

Kde: ΔN je prírastok jedincov v populácii

Δt je časové obdobie (hodina, deň, rok) alebo generačná doba

Příklad výše uvedeného modelu s průměrnými počty narozených a zemřelých jedinců během určeného časového intervalu:

b = porodnost „per capita – na hlavu“ = počet potomků produkovaných za časovou jednotku u „standardního“ člena dané populace (př. na 1000 jedinců je zaznamenaných 34 narození za rok => roční porodnost per capita je 34/1000 = 0,034)

b = 0,034; N = 500 => B = b.N = 0,034.500 = 17/rok

d = úmrtnost „per capita“ = očekávaný počet úmrtí na jednotku času (př. d = 0,016, při velikosti populace 1000 jedinců je očekávaná úmrtnost

d = 0,016; N = 1000 => D = d.N = 0,016.1000 = 16/rok

b – d = r r = míra populačního růstu (specifická rychlost populačního růstu)

r > 0 => populace roste; r < 0 => populace klesá; r = 0 => populace stagnuje

Populační růst s využitím porodnosti a úmrtnosti per capita (ne s počtem porodů a úmrtí)

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = bN - dN \Rightarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} = rN \Rightarrow r = \frac{\Delta N}{\Delta t} \cdot N_0^{-1}, \text{ kde } N_0 = \text{výchozí stav populace}$$

uvedený vzťah vyjadruje vnútornú rýchlosť (špecifickú rýchlosť) populačného rastu (r), prírastok na 1 jedinca za jednotku času, teda:

Ekologická dimenzia populácie je algoritmom stanovenia postupu stanovenia početného stavu populácie pre súčasný alebo budúci čas.

Použité symboly:

- N_{present} - stav populácie v súčasnosti (taktiež N_t)
- N_{past} - výchozí počet jedincov v určitom čase v minulosti (N_{t-1})
- N_{future} - stav populácie v budúcom časovom okamihu (N_{t+1})
- B - (birth, natalita) prírastok jedincov narodením
- D - (death, mortalita), úbytok jedincov smrťou
- I - prírastok jedincov v populácii imigráciou
- E - úbytok jedincov emigráciou.

Počet jedincov môžeme stanoviť pre:

1. *súčasnosť* ako:

$$N_{\text{present}} \text{ (alebo } N_t) = N_{\text{past}} (N_{t-1}) + B + I - D - E$$

2. *budúcnosť* ako:

$$N_{\text{future}} \text{ (alebo } N_{t+1}) = N_{\text{present}} (N_t) + B + I - D - E$$

1. populácie s neprekrývajúcimi sa generáciami

majú za život len jedno reprodukčné obdobie. Pri hodnotení demografie začíname *počiatočnou* (nultou) generáciou v ľubovoľnom čase (N_0).

Z úvodnej charakteristiky vyplýva, že v predošlej generácii zahynuli všetky jedince a boli nahradené „ λ “ novým potomstvom.

Doba generácie je definovaná dĺžkou sezóny, pretože sa, ako bolo uvedené, generácie neprekrývajú. Dôležitou charakteristikou tohto modelu (aj keď teoretickou) je predpoklad, že jedince majú pred reprodukciou nulovú mortalitu.

Veľkosť populácie na konci:

1. hodnotenej sezóny je: $N_1 = \lambda \cdot N_0$,

2. v druhej sezóne $N_2 = \lambda \cdot N_1 \Rightarrow N_2 = \lambda \cdot (\lambda \cdot N_0) = \lambda^2 \cdot N_0$,

všeobecne - po t sezónach $N_t = \lambda^t \cdot N_0$. Parameter λ sa nazýva *konečná rýchlosť rastu* populácie. Jej hodnota je vzťahnutá k rýchlosti populačného rastu akéhokoľvek jedinca v priebehu sezóny.

Model opisujúci rýchlosť rastu λ popisuje geometrický rast, je to exponenciálny model populačného rastu (pozri prednáška 12).

Príklad: urči veľkosť populácie za päť rokov?

Populácia má 10 samičiek, každá vyprodukuje 300 vajíčok 150 samčekov a 150 samičiek).
 $N_5 = 150^5 \cdot 10 = 7,59\ 37\ E10 \cdot 10 = 759\ 370\ 000\ 000$ samičiek.

V prírodnom prostredí sa takýto rast neuskutoční, mortalita pred reprodukciou znižuje počet jedincov. Z uvedeného príkladu môžeme zobecniť, fluktučné cykly (premnoženie) najmä u hmyzu sa z väčšiny vajíčok dospelce nevyľiahnu.

2. populácie s prekrývajúcimi sa generáciami

Tabulky prežívání

Při demografickém rozboru uzavřených populací s překrývajícími se generacemi si nevystačíme s jednoduchým exponenciálním modelem, který měl velmi jednoduchou demografickou strukturu, protože všichni jedinci žili pouze jednu sezónu. U populací s překrývajícími se generacemi je populace v každé sezóně tvořena jedinci různého stáří, kteří se v závislosti na věku liší hodnotami natality a mortality. Tyto populace se navíc mohou rozmnožovat v průběhu každé sezóny buď kontinuálně, a nebo jen v určitém, diskrétním období. Podle toho hovoříme o kontinuálně nebo sezónně se množících populacích.

Demografický rozbor populací s překrývajícími se generacemi vychází z tabulek prežívání, které mají odlišné parametry natality a mortality v závislosti na věku jedinců. Stejně jako v případě populací s nepřekrývajícími se generacemi se však předpokládá, že tyto parametry zůstávají stejné v jednotlivých časových úsecích, bez ohledu na velikost populace. V nejjednodušším případě jsou tabulky konstruovány na základě pozorování stejně starých jedinců, sledovaných od narození až do smrti, které označujeme jako věkové kohorty. Příkladem takové tabulky **prežívání kohorty** jedinců je tabulka 1.

2. populácie s prekrývajúcimi sa generáciami

Tabulky prežívání

Tabulka prežívání kohorty tisíce samiček hypotetického druhu. x = časový úsek; $S(x)$ = počet samiček žijících na počátku intervalu; $D(x)$ = počet samiček uhynulých v průběhu intervalu; $q(x) = D(x)/S(x)$, věkově specifická úmrtnost; $p(x) = 1 - q(x)$, pravděpodobnost, že samička přežije věkový interval; $l(x) = S(x)/S(0)$, věkově specifické **prežívání**; $m(x)$ = věkově specifická plodnost; H.R.R. = hrubá reprodukční rychlost, $R_0 = \sum x l(x)m(x)$, čistá reprodukční rychlost.

x	$S(x)$	$D(x)$	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$m(x)$	$l(x)m(x)$
0	1000	200	0,2	0,8	1	0	0
1	800	300	0,375	0,625	0,8	0	0
2	500	200	0,4	0,6	0,6	3	1,8
3	300	200	0,667	0,333	0,3	2	0,6
4	100	200	1,0	0	0,1	0	0
5	0	100			0		

$$\text{H.R.R.} = 5 \quad R_0 = 2,4$$

2. populácie s prekrývajúcimi sa generáciami

Tabulky **přežívání** jsou pro organismy s odděleným pohlavím zpravidla sestavovány pouze pro samičky. Celková velikost populace je pak odhadnuta vynásobením počtu samiček poměrem pohlaví v dané populaci. Mluvíme-li tedy v našich tabulkách o počtu potomků, máme na mysli počty nově narozených samiček. Protože v panmiktických populacích je udržován poměr pohlaví 1:1, celkovou velikost populace zpravidla získáme násobením počtu samiček dvěma.

V naší tabulce 1 sledujeme kohortu tisíce samiček v průběhu pěti časových úseků. Časové úseky popisuje parametr x v prvním sloupci. Pod tímto úsekem si můžeme představit jakýkoli časový interval, od minuty, přes hodiny a dny po roky - jeho délka bude záviset na délce života organismu. Časový úsek $x = 0$ však zpravidla bude odpovídat novorozeným samičkám. Naše **tabulka** je hypotetická (nejde tedy o pozorování žádného konkrétního druhu), a to z důvodu jednoduchosti výpočtů.

Druhý sloupec tabulky, $S(x)$, popisuje počet samiček skutečně žijících na počátku každého věkového intervalu x . Máme 1000 novorozených samiček, protože $S(0) = 1000$. Budou-li hodnoty x roky, maximální délka života samičky bude čtyři roky.

Třetí sloupec tabulky, $D(x)$, popisuje počet samiček uhynulých v průběhu intervalu x . Tak například, protože $D(0) = 200$, od narození do počátku prvního roku života uhynie 200 samiček.

Čtvrtý sloupec tabulky, $q(x)$, popisuje věkově specifickou úmrtnost. To je pravděpodobnost, že samička žijící na počátku intervalu zemře v jeho průběhu. Je definována jako $q(x) = D(x)/S(x)$. Tak například věkově specifická úmrtnost novorozených samiček je $q(0) = 200/1000 = 0,2$.

Pátý sloupec tabulky, $p(x)$, je doplňkem předchozího parametru a popisuje pravděpodobnost, že samička věkový interval přežije: $p(x) = 1 - q(x)$. Tak pravděpodobnost přežití novorozené samičky do počátku prvního roku života je $p(0) = 1 - 0,2 = 0,8$.

Šestý sloupec tabulky, $l(x)$, popisuje věkově specifické **přežívání**. Je to poměr samiček žijících od narození do věku x : $l(x) = S(x)/S(0)$. Pro novorozence je **přežívání** definováno jako $l(0) = 1$. Tak věkově specifické **přežívání** od narození do počátku prvního roku života je $l(1) = 800/1000 = 0,8$. Protože $l(x)$ je poměr populace žijící ve věkovém intervalu x a $p(x)$ je pravděpodobnost, že samička přežije věkový interval x , věkově specifické **přežívání** do následujícího věkového intervalu je $l(x+1) = l(x)p(x)$. Ze stejného důvodu (mimo $l(0) = 1$, dané definicí) je $l(x) = p(0)p(1), \dots, p(x-1)$. Věkově specifické **přežívání** $l(x)$ má často charakteristický tvar, specifický pro organismy s určitým typem životní strategie (obr. 2).

Obr. 2: Klasifikace křivek věkově specifického **přežívání** $l(x)$ podle Pearla (1928) a Deeveyho (1947). Typ I (konvexní) - mortalita je minimální až do konce života (např. lidská populace v bohatých zemích nebo zvířata v zoo). Typ II (přímkový) - pravděpodobnost úmrtí se s věkem nemění (např. **přežívání** semen v půdě). Typ III (konkávní) - mortalita je vysoká na počátku života, ale přeživší jedinci jsou dlouhověcí (např. mořské ryby, které produkují milióny jiker, z kterých jen velmi málo přežívá do dospělosti).

Sedmý sloupec tabulky, $m(x)$, je věkově specifická plodnost. Náš hypotetický druh se začíná rozmnožovat ve druhém roce života, kdy každá samička produkuje v průměru tři potomky. Ve třetím roce má každá samička v průměru dva potomky. V posledním, čtvrtém roce života, se již nerozmnožuje.

Součet všech potenciálních potomků jedné samičky, uvedený na konci sedmého sloupce, se označuje $H.R.R.$, hrubá reprodukční rychlost, a v našem případě je roven pěti. Většina samiček se však nerozmnožuje hrubou reprodukční rychlostí. Pravděpodobnost, že se samička dožije druhého roku, kdy se začíná rozmnožovat, je totiž jen $l(2) = 0,6$ a pravděpodobnost dožití třetího roku jen $l(3) = 0,3$.

2. populácie s prekrývajúcimi sa generáciami

jedince sa rozmnožujú opakovane spolu s jedincami z predchádzajúcich reprodukčných cyklov.

Populáciu tvorí jedince rôzneho veku, jedince sa môžu nožiť kontinuálne, v pravidelných cykloch, alebo tvoria *diskrétne* populácie. Rozmnožujú sa v určitom čase.

Aj keď sa model prekrývajúcich populácii približuje reálnym podmienkam, pre zjednodušenie uvažujeme, že sa natalita a mortalita v priebehu hodnoteného obdobia nemení.

Skutečný počet potomkú produkovaných samičkou veku x je dán součinem pravděpodobnosti, že se samička veku x dožije, a počtu potomkú, která samička veku x produkuje: tedy součinem $l(x)m(x)$ z posledního sloupce tabulky. Součet těchto hodnot, uvedený na konci sloupce, se nazývá **čistá reprodukční rychlost, R_0** . Její vzorec je

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l(x)m(x)$$

Kde: $l(x)$ - vekovo špecifické prežívanie
 $m(x)$ - vekovo špecifická plodnosť

Pomer pohlavia v populácii - sexilita

Pomer pohlavia je pomer (zastúpenie) samcov a samíc v populácii= ♂ : ♀) je to štruktúrna (kvalitatívna charakteristika populácie.

Pomer pohlavia nie je konštatný, mení sa a je závislý na vekovej štruktúre populácie, populačnej hustote, klimatických faktoroch, dostatku potravy, migrácii, je ovplyvňovaná človekom lovom alebo odchytom).

Štatisticky je pomer samcov a samíc 1 : 1 (0,5 : 0,5).

Nositeľom dynamiky populácie sú samice, ich zastúpenie je rozhodujúce a je vyjadrené **sexuálnym indexom** = *podielom samíc/celkový počet jedincov*.

Populácie v progresívnom vývoji (vysoký počet reprodukcie schopných samíc) majú sexuálny index blízky 1.

Pomer pohlavia sa mení v korelácii s vekovými kategóriami.

Vek (čas) je v tomto prípade funkcia miery ovplyvnenia pohlavia (vyššia úmrtnosť samcov pri lovu, ochrany teritória, rozdielnou mortalitou samcov a samíc...).

V ekológii rozlišujeme:

1.primárny pomer pohlavia – je daný vznikom zygoty, štatisticky je 1 : 1,

2.sekundárny pomer pohlavia – je pomer samcov a samíc pri narodení. Odchyľky sú spôsobené napr. výškou teploty pri inkubácii vajíčok pri plazoch, hmyze

3.terciárny pomer pohlavia – je pomerom samcov a samíc pri dosiahnutí schopnosti reprodukcie.

U druhů, jejichž pohlaví je závislé na teplotě, bývá náhlý zlom - prahová teplota - oddělující samce od samic.

Nízká teplota (22 ° - 27 °C) produkuje obyčejně jedno pohlaví a teplota vyšší (30 °C a více) pohlaví druhé.

Překvapující je zjištění, že u želv a ještěřů je vliv teploty opačný. Při nižších teplotách se líhnou samice ještěřů, ale samci želv. Existují však výjimky. U kajmanek *Chelydra serpentina* dochází k vývoji samic při obou teplotních extrémech. U rodů *Kinosternon* a *Macroclermys* se při teplotě 31 °C líhnou výlučně samice. Při 25 °C je však část zárodků také samičího pohlaví (BULL 1980).

partenogenetické populácie

Príkladom rozdielov sú partenogenetické populácie (chýba samčie pohlavie) u niektorých rovokrídlovcov, strašiliek, motýľov a chrobákov.

Chránena a vzácna kobylka *Saga pedo* je z nášho územia známa len ako samice.

Vošky majú obojpohlavné generácie až na konci sezóny. Z oplozených vajíčok sa na jar liahnu len samičky.



Je velmi zajímavé jak funguje genetická partenogenetická reprodukce. U většiny samců strašilek je absence pohlavního chromozomu Y. Z toho vyplývá, že samice mají pár chromozomů XX, ale samci pouze X0. U pakobylek vypadá situace následovně. Nymfy pakobylek se při teplotě 28 °C líhnou z oplozených vajíček zhruba za 45 dní a z vajíček neoplozených zhruba za 60 dní. Buňky neoplozených vajíček jedné linie pakobylek jsou ze začátku haploidní a tím jak se dále dělí, část buněk proniká do žloutku a z části se vytváří zárodek. U buněk zárodečného proužku dochází potom k diploidizaci tak, že mitotické dělení neproběhne až do konce, při zdvojení sádky chromozomů totiž už dále nepokračuje a tím nedojde k rozdělení buňky na dvě. U buněk, které se pomnožily a pronikly do žloutku nedochází k diploidizaci, degenerují a odumírají. Vzniklé diploidní embryo se už vyvíjí normálně. Haploidní buňky zárodku vznikly z haploidní samičí buňky, a proto se musí líhnout samé samice. Pokud máte zájem se touto problematikou zajímat naleznete více informací v Bedfordově práci (Bedford, 1978).

Veková štruktúra populácie a vekové pyramídy

Veková štruktúra **etilita** je významna kvalitatívna charakteristika populácie, je ukazateľom jej ďalšej perspektívy vývoja.

Zistenie vekovej štruktúry populácie je dôležitý údaj pre potreby ochrany prírody. Napr. u poľovnej zveri zisťovanie zastúpenia vekových tried (a jarných kmeňových stavov) je povinnosťou poľovného hospodára a je dôležitým kritériom chvaťeľskej práce poľovného združenia.

Vekovú štruktúru určujú *vekové kategórie* (vekové triedy).

U *modulárnych* typov organizmov je stanovenie vekových tried problematické. Vyhodnejšie je použiť iné kvalitatívne charakteristiky populácie, napr. stanoviť štruktúru hmotnostnú, veľkostnú.

Pre *unitárne* typy organizmov sa stanovujú základné vekové triedy:

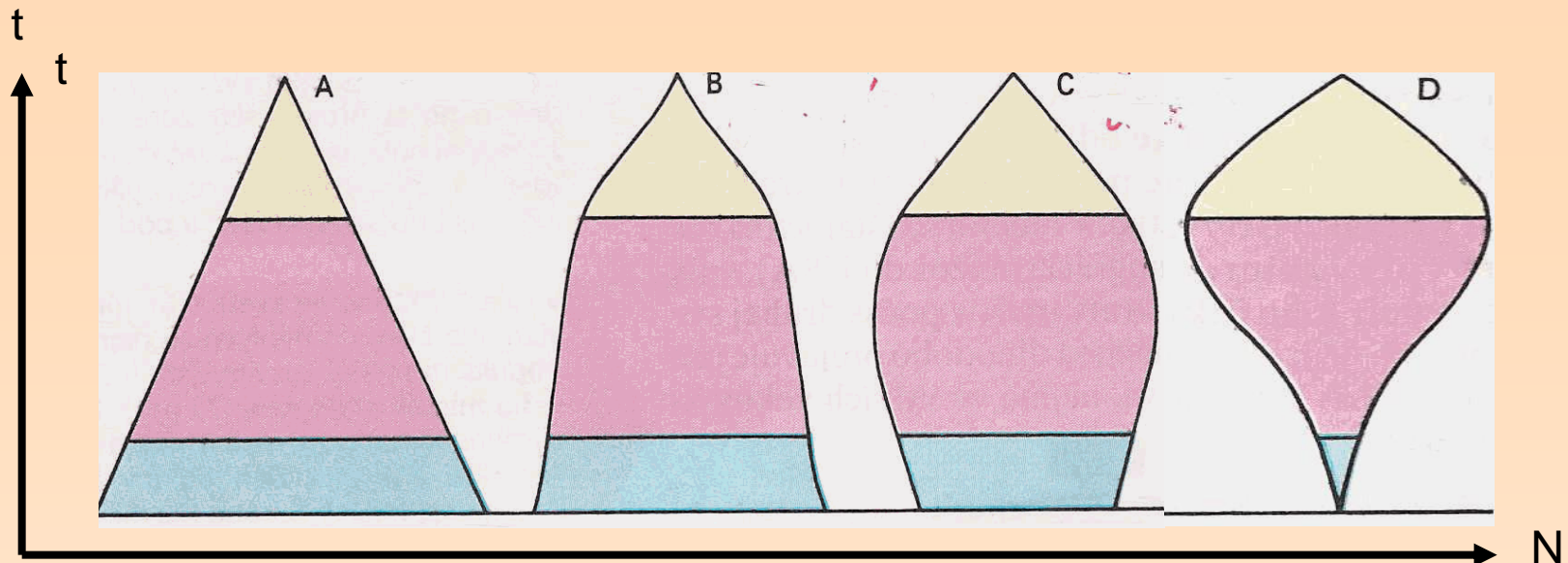
1. prereproduktívna (juvenilná) veková trieda (často dlhé obdobie, larvy hmyzu vážok až 5 rokov)
2. reproduktívna (subadultná) veková trieda (časovo krátke obdobie)
3. postreproduktívna veková trieda (reprodukcie neschopní jedinci, chýba u hmyzu).

Veková skladba populácie sa nazýva *etilita* (alebo *aetilita*). Predstavuje súhrn všetkých vývinových a vekových stupňov v jednej populácii. Vývinové stupne môžu byť zreteľne oddelené (vajíčka, larvy a imága hmyzu), alebo plynule prechádzajú (dlhoveké rastliny a živočíchy).

Pri živočíchoch rozlišujeme vek infantilný, juvenilný, subadultný, adultný a senilný.

Pri rastlinách podobne rozlišujeme stupeň predreprodukčný, reprodukčný a poreprodukčný. Ak sa vyskytuje len jedna generácia, hovoríme o unietilnej populácii, viac vývinových skupín obsahujú plurietilné populácie.

Veková charakteristika populácie sa graficky vyjadruje vekovými pyramídami.



Vekové kategórie:

1. prereproduktívna (juvenilná) veková trieda (často dlhé obdobie, larvy hmyzu vážok až 5 rokov)
2. reproduktívna (subadultná) veková trieda (časovo krátke obdobie)
3. postreproduktívna veková trieda (reprodukcie neschopní jedinci, chýba u hmyzu).

A- populace má reprodukčný potenciál, zastúpené sú juvenilné jedince, progresívna populácia

B- populácia speje k tendencii populačnej stagnácie, menšie množstvo juvenilných jedincov, stabilná populácia

C- nestabilná populácia ohrozená vymieraním

D- nestabilná populácia ohrozená vymieraním, bez juvenilnej vekovej kategórie

Štruktúra biomasy, hmotnostná štruktúra

Biomasa je hmotnosť populácie v danom čase. Delíme ju na nadzemnú a podzemnú biomasu u rastlín a stromov (korene). Biomasu vyjadrujeme v hmotnostných jednotkách ako hmotnosť živých jedincov, šušiny, popeľoviny, vybraného biogénneho prvku, viazanou energiou. Stanovenie biomasy je nezbytné v produkčnej ekológii, stanovuje sa často pre typy biomóv (ekosystémov).

Hmotnostní štrukturu zisťujeme např. u druhů (hlodavci), u nichž nemůžeme zjistit stáří.



ÚŽASNEJ NÁROD TIHLE ČEŠI. ŠKODA, ŽE NEBYLI U STVOŘENÍ SVĚTA. MOHU PORADIT.

Všeobecná ekológia I/12

Strukturní vlastnosti populace

1. Exponenciálny a sigmoidálny (logistický) rast populácie
2. Kolísání početnosti populace - oscilácia a fluktuácia a její příčiny
3. Celková dĺžka života, tabuľky a krivky a prežívania (kohorta),
4. Samozredovanie.

Všeobecná ekológia I/12

Růstové křivky populace

Vyjadřují dva základní typy „strategie“ růstu populace. Matematický model populačního rastu v závislosti na veľkosti populácie (N) v čase t (N_t) a pod vplyvom čistej rastovej rychlosti (r) má dve varianty:

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN_0$$

N_0 - výchozí početní stav populace

N_t - početní stav populace v čase „t“

V ekologie se pro změny populačního růstu používá diferenciální rovnice, která více odovídá skutečné míře růstu. Rovnice pak má tvar:

nebo
$$\frac{dN}{dt} = rN_t$$

Čteme: *derivace N podle derivace t*

Všeobecná ekológia I/12

Diferenciální rovnice představuje matematický opis děje, který se mění spojitě v závislosti na jiné veličině, dejme tomu např. na čase nebo na vzdálenosti od určitého bodu.

Diference je tedy jakýsi rozdíl funkčních hodnot zkoumané funkce ve dvou sousedních bodech. Pokud si představíme pohyb nějakého bodu v čase, je to vlastně rychlost, jakou bod projde z jednoho místa na druhé za určitou dobu (za rozdíl časových hodnot). Když zajdeme do extrému a představíme si, že zkoumaná doba je hodně malá, dejme tomu nekonečně malá (rozdíl časových hodnot se blíží k nule), dostáváme okamžitou rychlost bodu, což je derivace dráhy podle času.

Historické definice vyjadřovaly derivaci jako **poměr**, v jakém růst nějaké proměnné y odpovídá změně jiné proměnné x , na které má ona proměnná nějakou funkční závislost. Nejjednodušší představa o derivaci je, že „derivace je mírou změny funkce v daném bodě, resp. bodech“. Pro změnu hodnoty se používá symbol Δ , takže tento poměr lze symbolicky zapsat jako

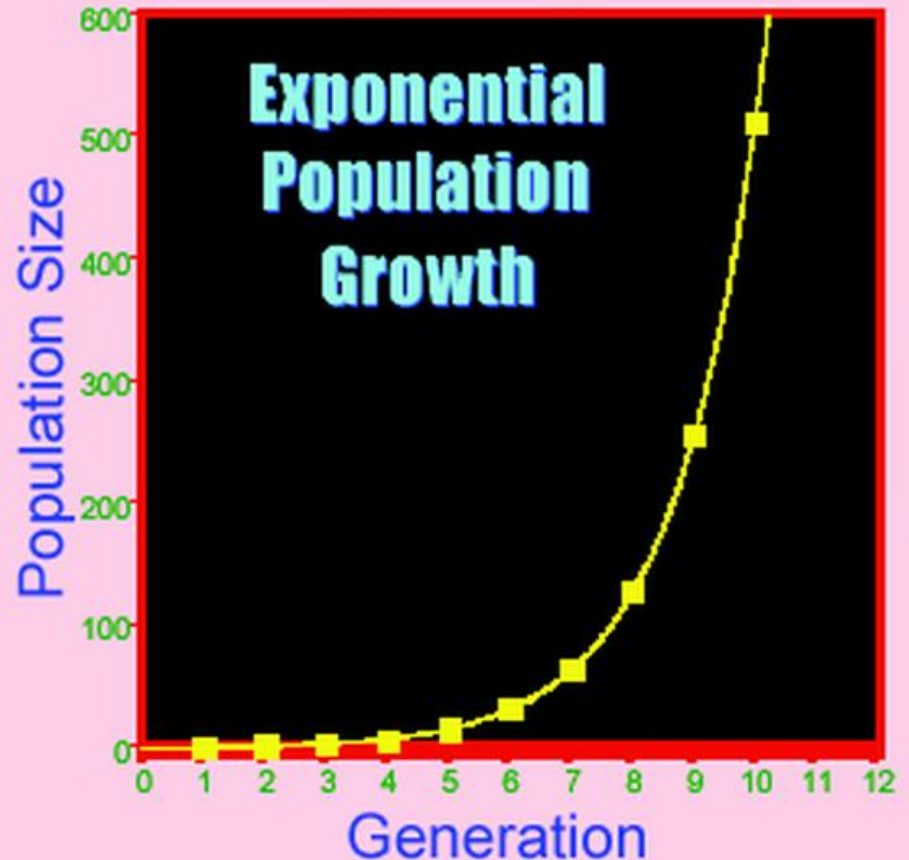
$$\frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Všeobecná ekológia I/12

1. Exponenciálny rast populácie – rústová křivka typu „J“

Example of a Single-Celled Organism That Doubles Each Generation

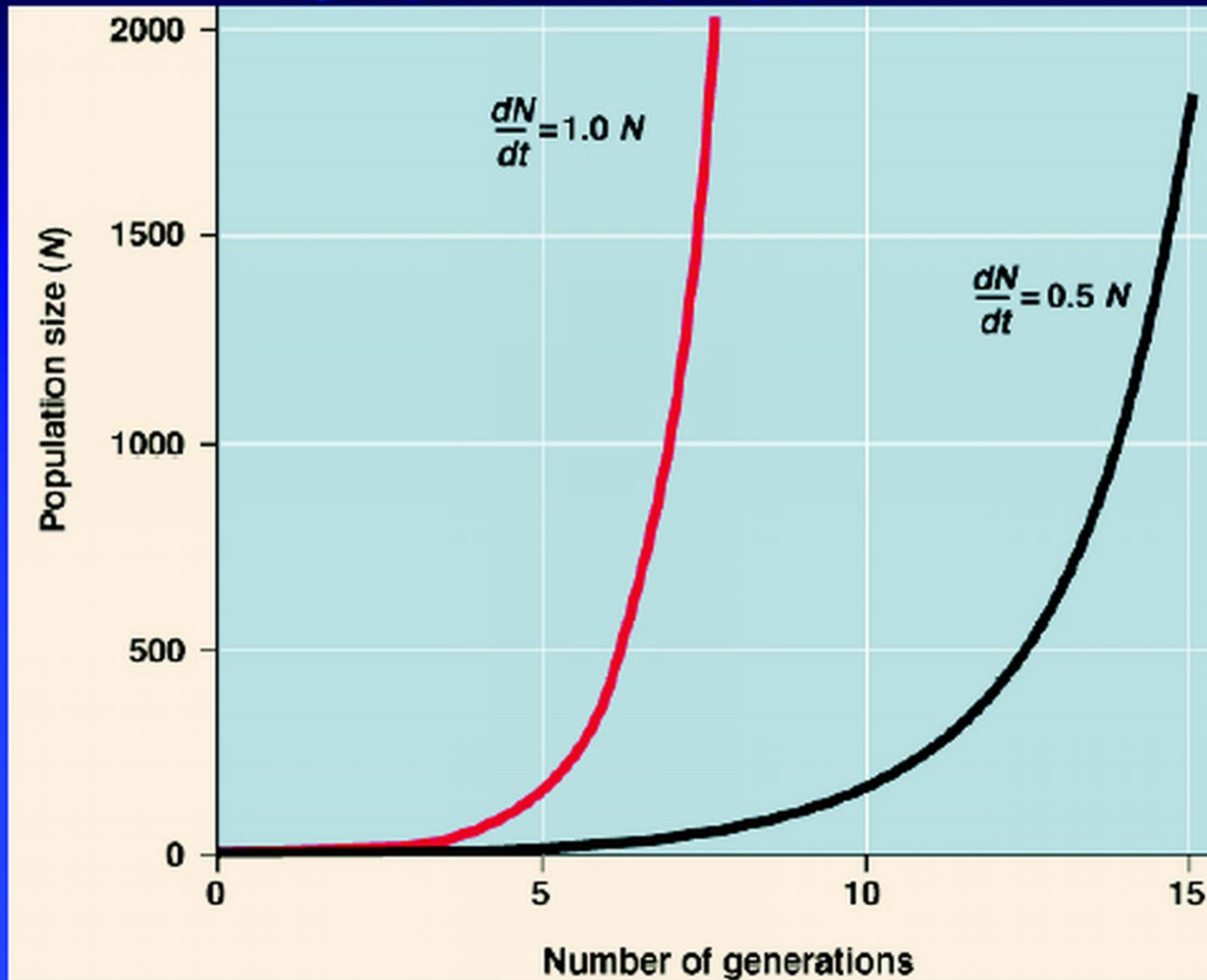
Generation	Population Size
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128
9	256
10	512



$$\frac{dN}{dt} = rN$$

V příznivých podmínkách má
r maximální hodnotu r_{\max}

Effects of Different Intrinsic Growth Rates (r)



Dva příklady

$r = 1.0$

$r = 0.5$

Nové nebo neobsazené prostředí s dostatkem zdrojů

Obnovující se populace po zimě nebo po katastrofické události

Expanzivní „škůdci“
lýkožrout

Všeobecná ekológia I/12

2. Sigmoidálny (logistický) rast populácie

Logistický model populačného rastu predpokladá omezené zdroje prostredia (ekologické niky). Zvyšujúci sa počet jedincov populácie vyčerpáva viac zdrojov prostredia, stoupa odpor prostredia.

Nosná kapacita prostredia – K je definovaná ako veľkosť populácie, ktorou je dané prostredie schopné „udržet“ (užiť) v určitom čase, aniž by došlo k vyčerpaniu zdrojov alebo destrukcii prostredia. Nosná kapacita je vyjadřovaná počtom jedincov N

Nebo $r_{\max} - r$ (rozdiel $r_{\max} - r$ predstavuje veľkosť odporu prostredia, ktorý pôsobí proti ďalšiemu rastu populácie)

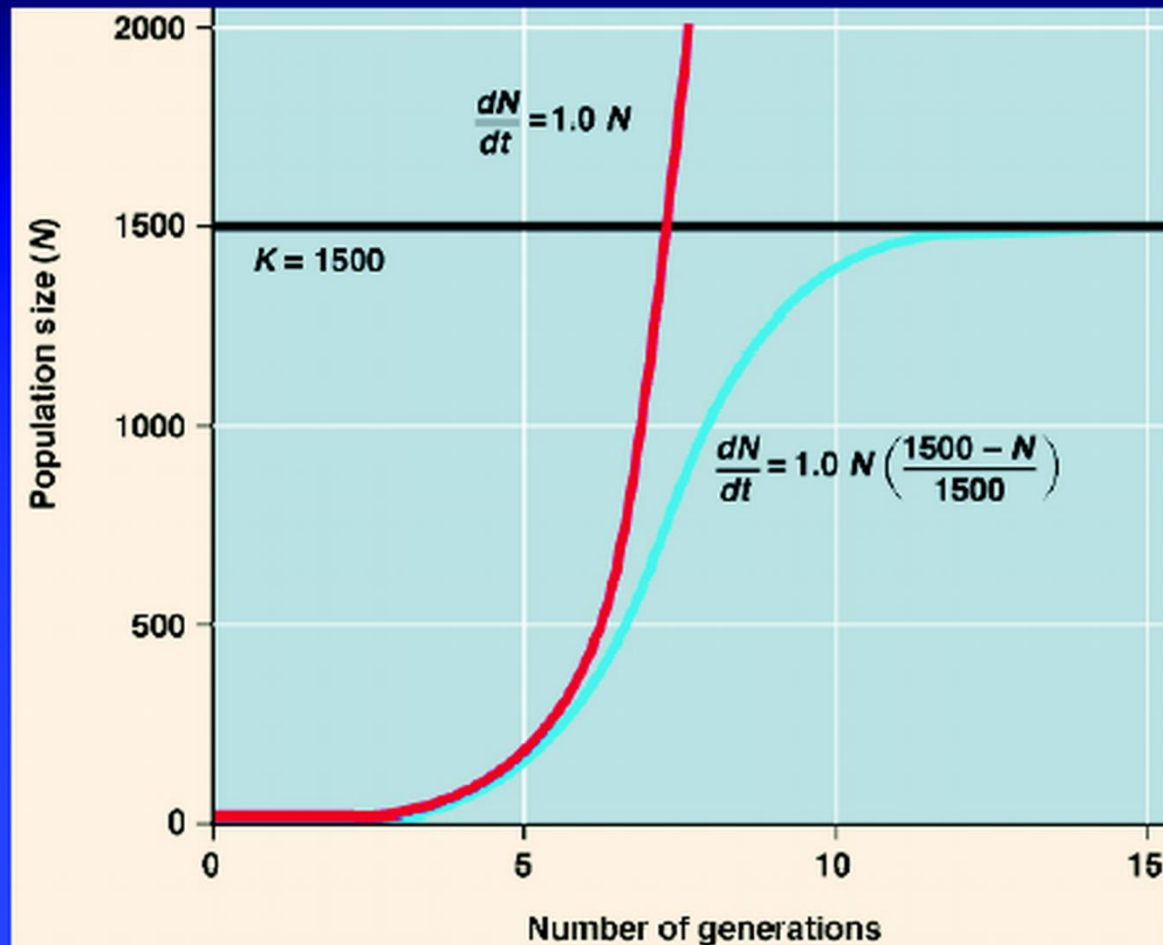
K - únosná kapacita prostredia - odpovídá maximálnej populácii r_{\max} , což je maximálna, geneticky daná rastová kapacita, neboli konstantní maximum, specifické pro každý druh.

Hodnota K (také biotický potenciál) je veličina, která obvykle není přesně známa, ani ji nelze předem (prognosticky) určit. Lze ji pouze stanovit jako průměr několika max hodnot (početnost, hustota) na konkrétní lokalitě, nebo jako průsečík regresních rovnic parametrů b (natalita, množivost) a d (mortalita), pokud jsou k dispozici

Logistická růstová rovnice

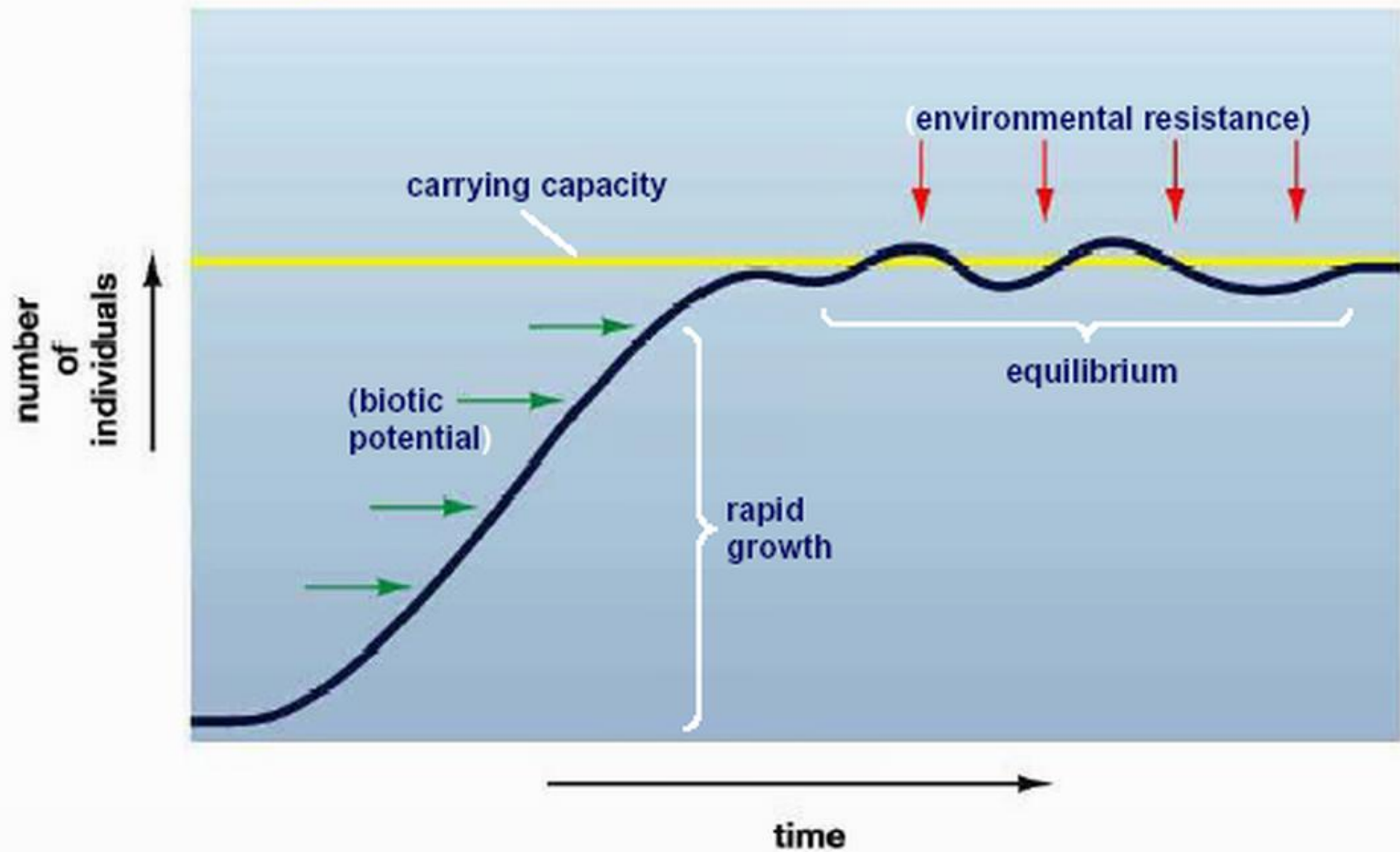
$$\frac{dN}{dt} = r_{\max} N \left(1 - \frac{N}{K}\right)$$

Influence of the Carrying Capacity (K) on Population Growth



Všeobecná ekológia I/12

Logistic Rate of Growth

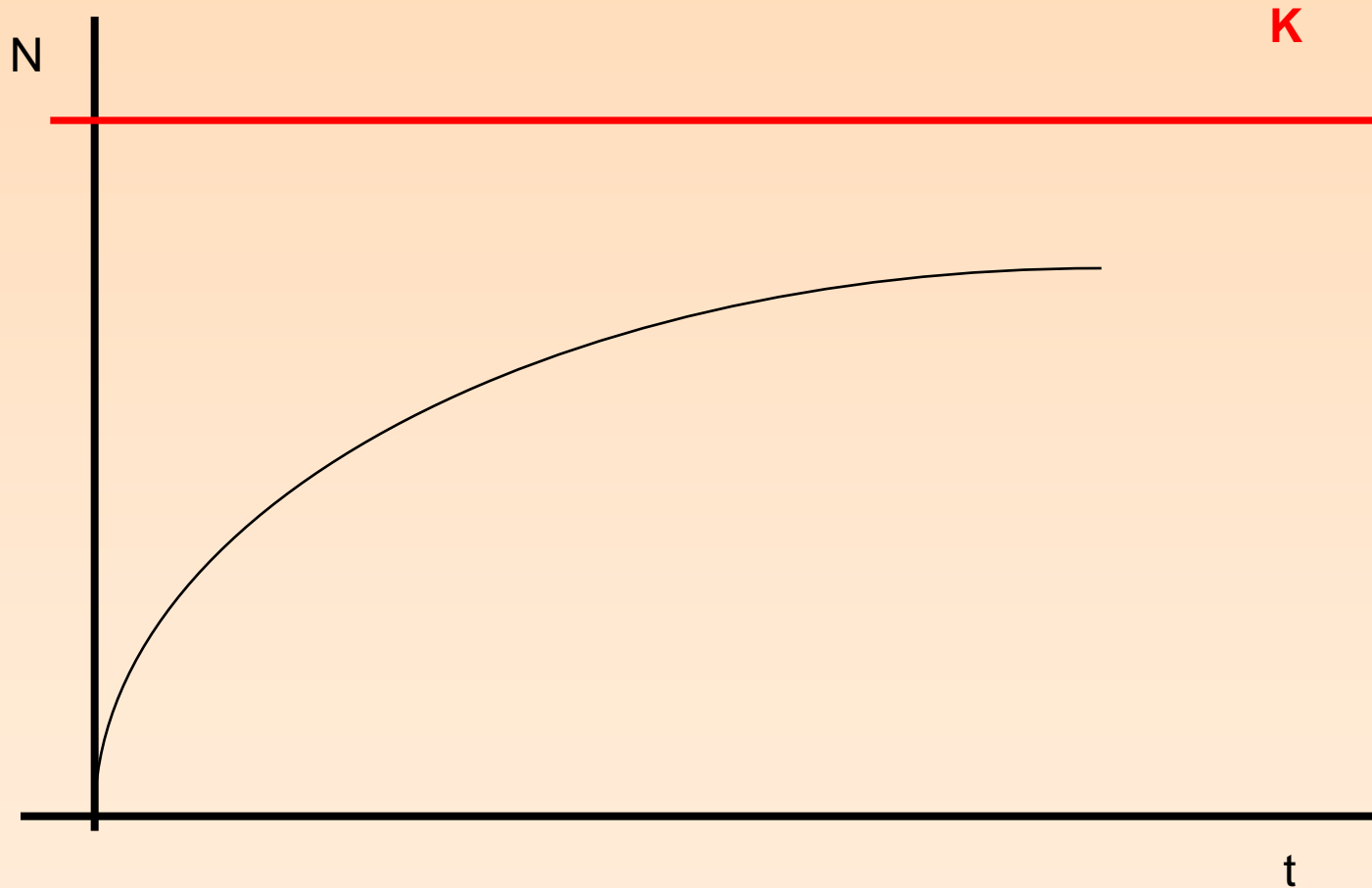


Všeobecná ekológia I/12

K = 100	N = 10	$\frac{K - N}{K} = 0,9$	populace roste
K = 100	N = 90	$- ,, - = 0,1$	růst populace se zpomaluje
K = 100	N = 100	$- ,, - = 0$	růst populace se zastaví

Všeobecná ekológia I/12

Model regulovanej populácie



Všeobecná ekológia I/12

Kolísání početnosti populace a její příčiny

Oscilace

kolísání změn populační hustoty **během 1 roku**. V našich zeměpisných šířkách je rozmnožování synchronizované na jarní nebo i zimní období.

U populací živočichů s více generacemi může být oscilační křivka vícevrcholová.

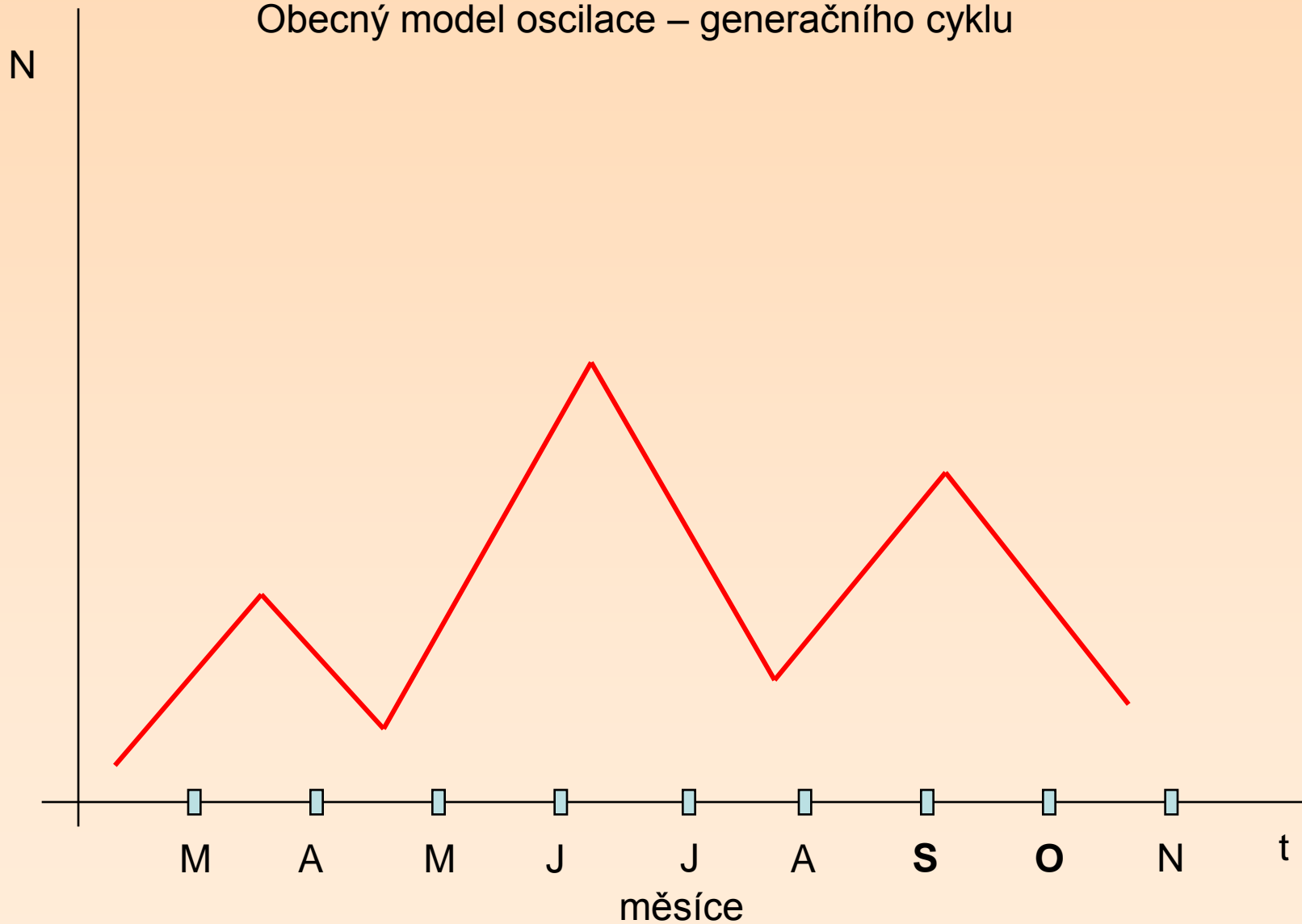
generační cykly

V novější literatuře (90- léta) je oscilace (oscilační cykly) nazývají generační cykly s periodou **1 generace**. **Změny populační hustoty podle předchozí charakteristiky pak platí v případě, *kdy generace má v 1 roce 1 generaci potomstva.***

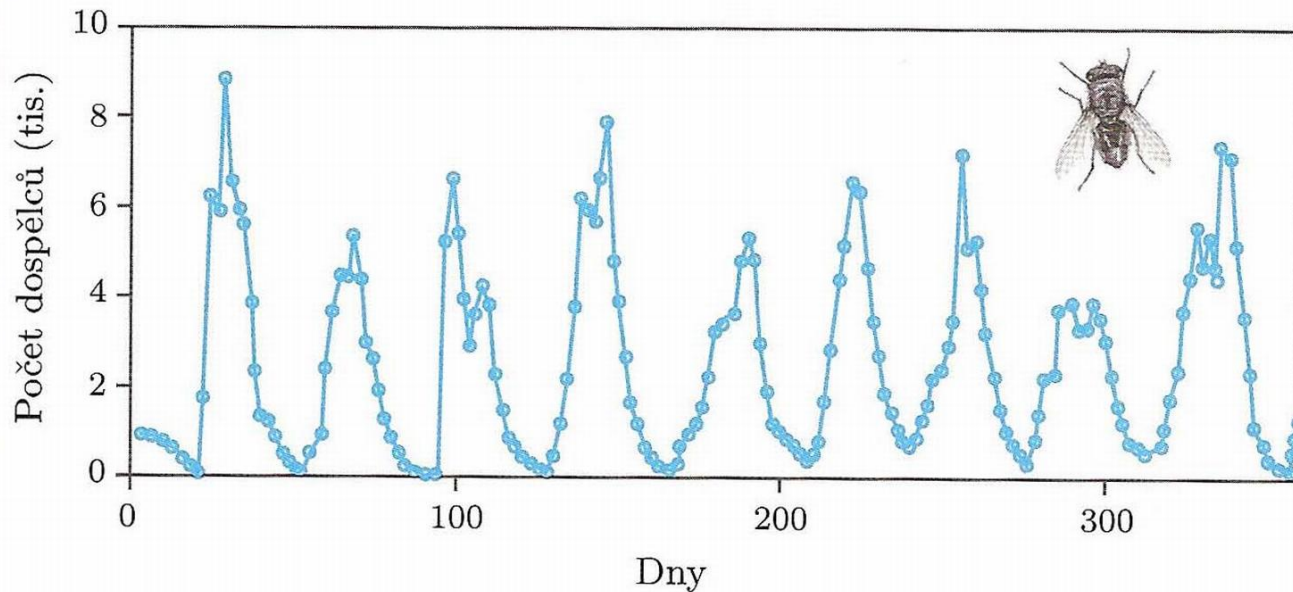
Periodický hmyz: chrúst, cikády,

Všeobecná ekológia I/12

Obečný model oscilace – generačného cyklu



Všeobecná ekológia I/12



Obr. 16.7 Cykly laboratorní populace bzučivky *Lucilia cuprina* (Diptera) s periodou přibližně 40 dnů. Generační čas (období vývoje) bzučivky je zhruba 14 dní. Je jasné, že mechanismus generující pravidelné oscilace musí obsahovat opožděnou závislost na hustotě. Nicholson (1957) podával larvám bzučivek potravu v neomezeném množství, zatímco dospělci dostávali jen limitované množství bílkovinné potravy. Kompetice mezi dospělci o potravu vedla k nižší plodnosti (počtu vajíček), která se ale na počtu dospělců projevila až se 14denním zpožděním. Mechanistické modelování tento mechanismus identifikovalo rovněž (podle Kendalla et al. 1997, data Nicholsona 1957 jsou převzata z Brillingera et al. 1980).

Všeobecná ekológia I/12

Fluktuace – populační cykly

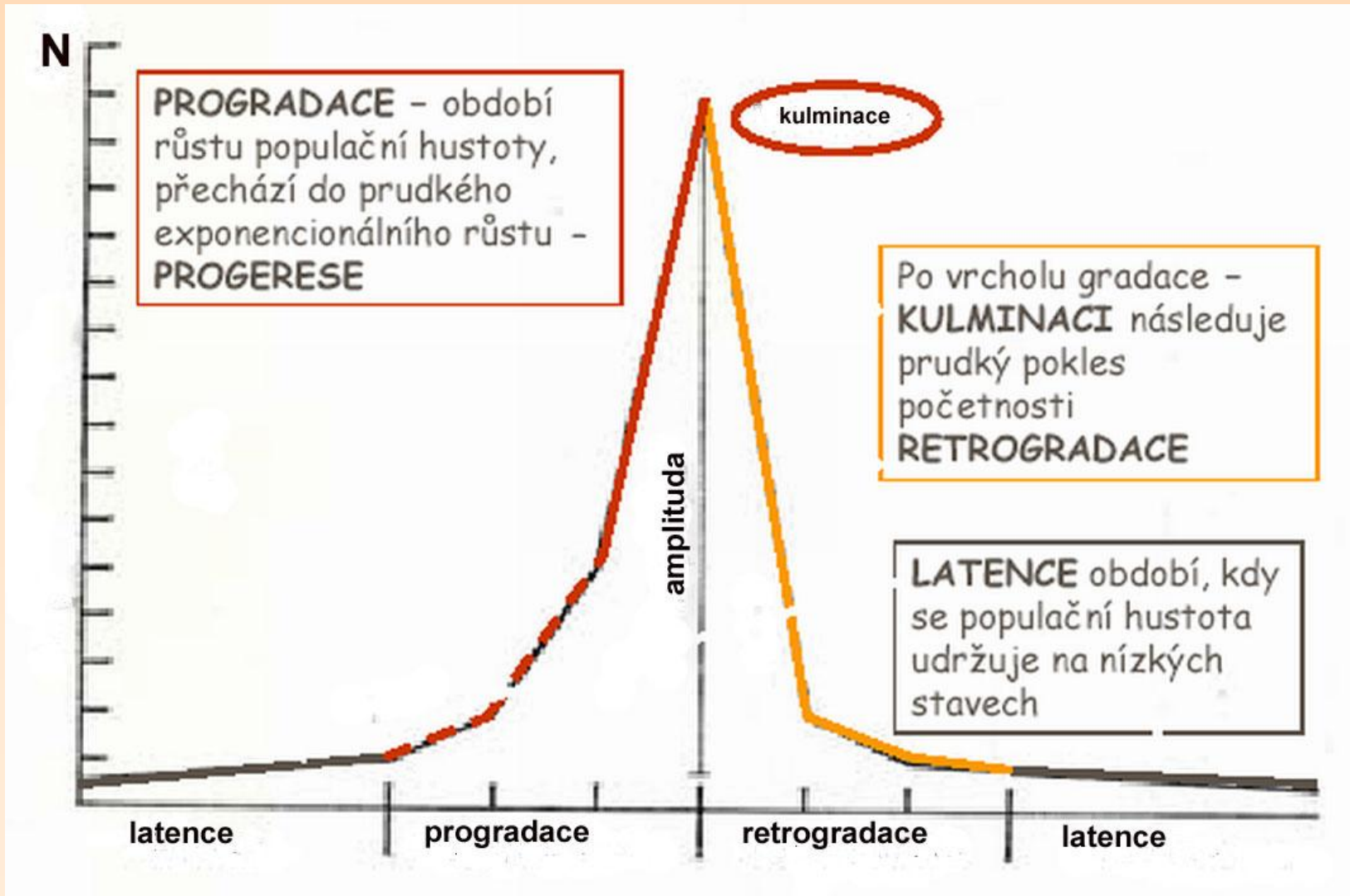
kolísání změn početnosti ve **víceletém období**. Víceleté kolísání je na úrovni malých a středních hodnot. Populácia sa nachádza v štádiu:

- latencie,
- progradácia, početný stav sa zvyšuje
- gradácia, vrchol početného stavu populácie
- retrogradácia
- latencia.

Gradační druhy- hraboš polní, lumík, sysel, saranče stěhovavá, míška. Dochází u nich k pravidelným populačním cyklům přemnožení v průběhu několika let (6-8), populace graduje. Známe je u fytofáýgního hmyzu.

Všeobecná ekológia I/12

Fluktuace



Všeobecná ekológia I/12

Gradace

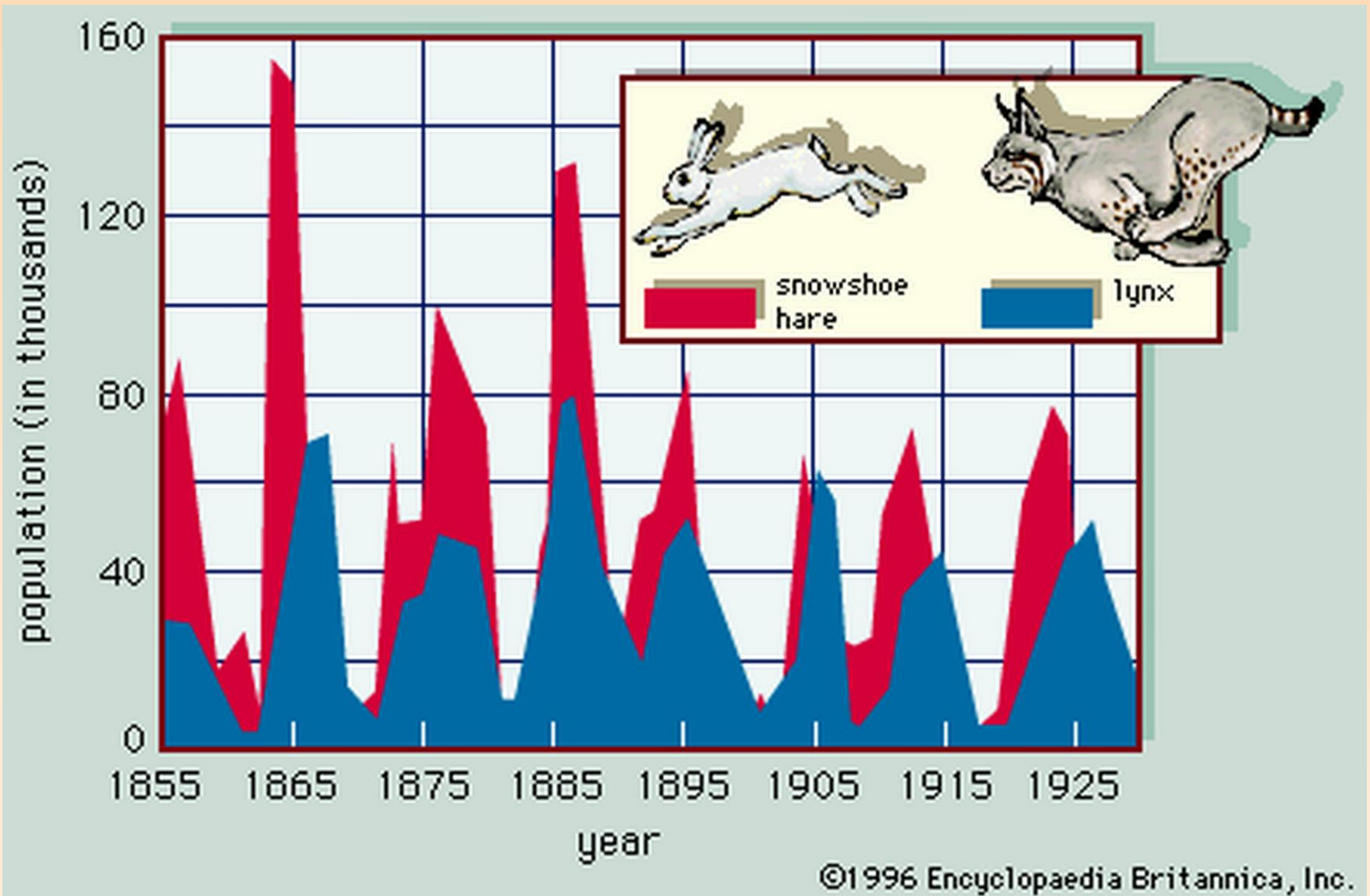
je přemnožení populace druhu organismu, které se může pravidelně opakovat. Průběh gradace je nejlépe znám u lesních škůdců.

Gradace se skládá ze šesti fází: a) **latence** (utajenost) - škůdce se vyskytuje v malém, téměř nezjistitelném množství; b) **akrescence** - početnost škůdce se nevýrazně zvyšuje až k normálnímu stavu; c) **progrese** - početnost škůdce rychle vzrůstá až do maxima a začínají se objevovat škody; d) **kulminace** - početnost škůdce je nejvyšší a objevují se kalamitní škody; e) **regrese** - projevuje se často prudkým populačním zlomem s poklesem početnosti škůdce až k normálnímu stavu, při němž se škody prudce snižují a vyznívají; f) **dekrescence**, projevuje se poklesem početnosti škůdce z normálního stavu až do minima.

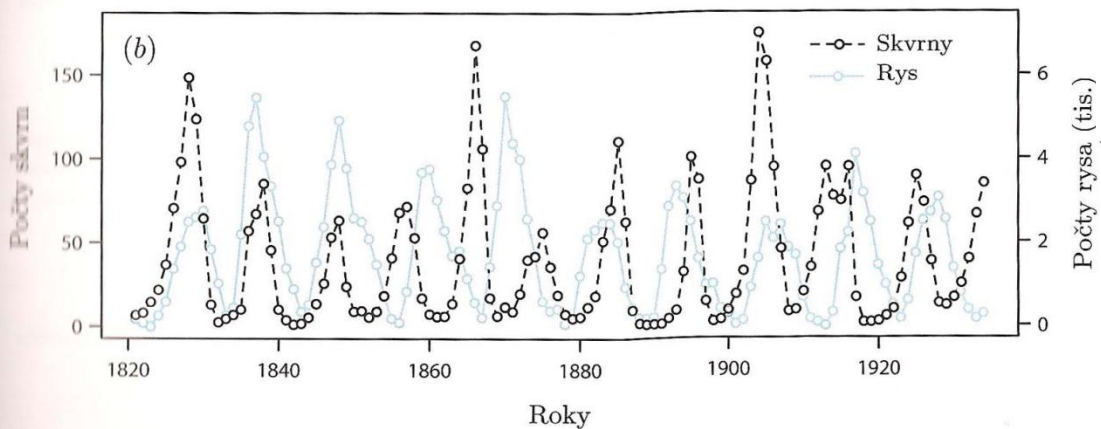
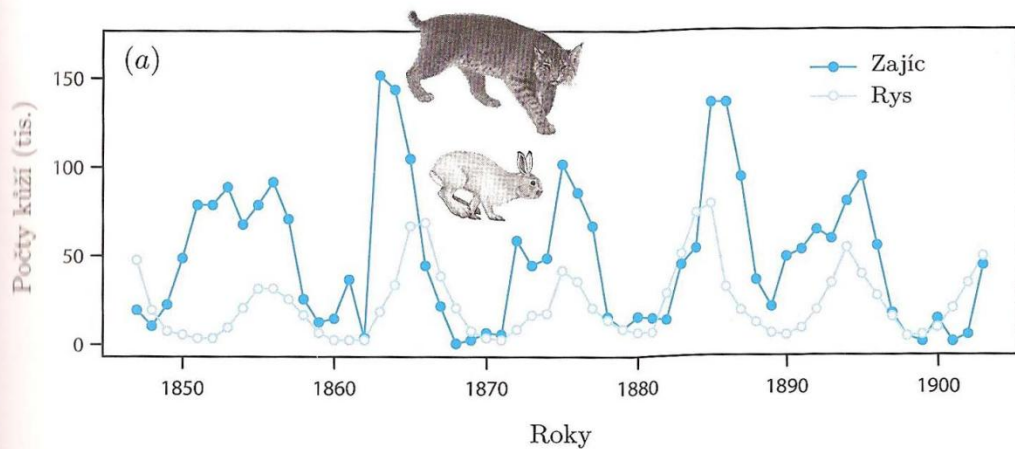
Vzrůst početnosti od latence k maximu se nazývá progradace, pokles početnosti od maxima k minimu je retrogradace. Pokles početnosti je způsoben například parazity, nemocemi, nedostatkem potravy nebo abiotickými faktory (například nepříznivou teplotou a srážkami).

Gradace se u hraboše polního opakují za 3-4 roky, u kurových ptáků za 4-6 let, u zajíců za 9-10 let.

Všeobecná ekológia I/12

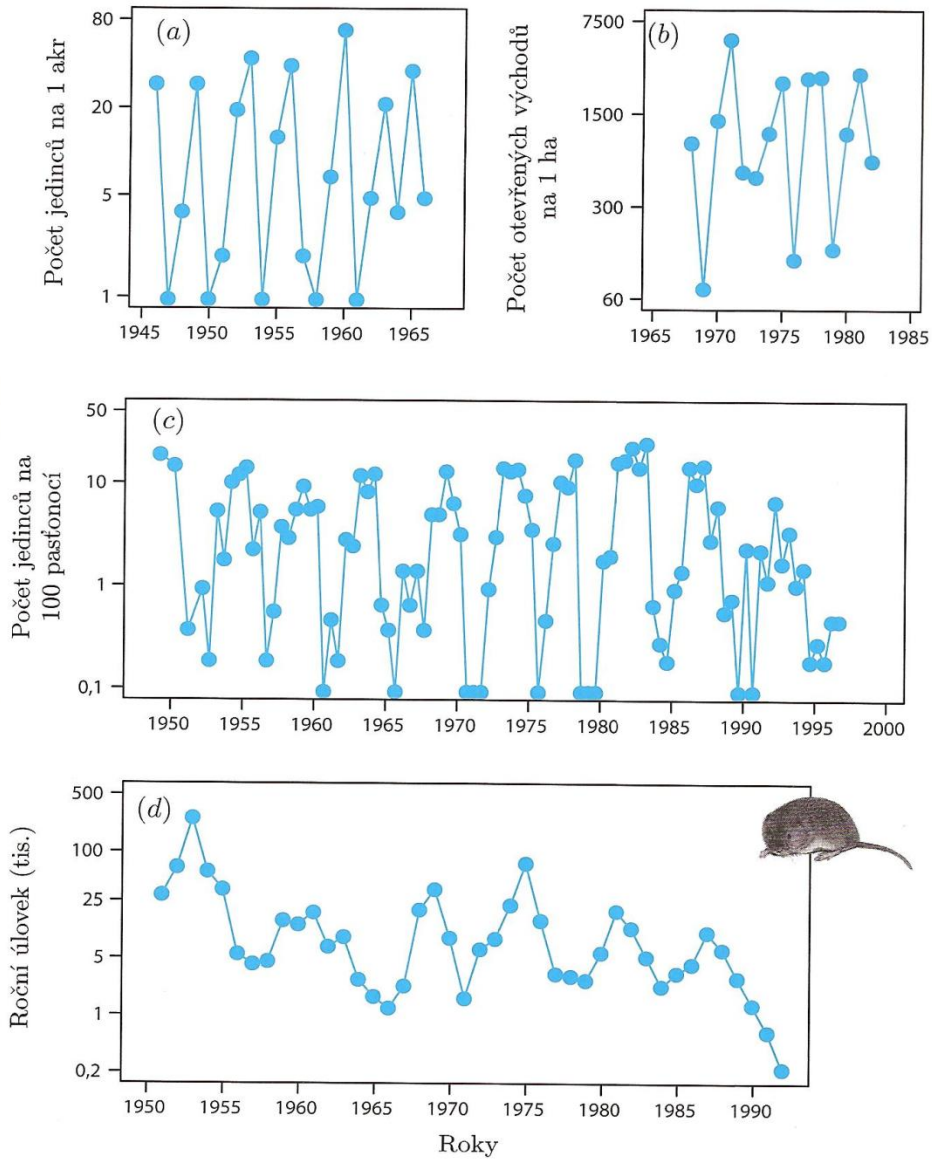


Všeobecná ekológia I/12



Obv. 16.2 (a) Desetileté populační cykly u zajíce měnivého (*Lepus americanus*) a rysa kanadského (*Lynx canadensis*) v boreálním lesním ekosystému Hudsonova zálivu Kanady v letech 1847 až 1903. Populační dynamiky obou druhů jsou zaznamenány jako změny v počtu vykopených kůží od lovců za rok (podle MacLulich 1937). (b) Srovnání dynamiky počtu slunečních skvrn a počtu vykopených kůží rysa kanadského v distriktu řeky MacKenzie v letech 1821 až 1934. Data o počtu slunečních skvrn pochází z National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, data o rysovi jsou z práce Eltona a Nicholsonové (1942).

Zdroj: Tkadlec, 2008



Lemmus sibiricus

range type

Native (resident)

national boundaries



gall stereographic central point: 0°, 0°



Obr. 16.3 Populační cykly u hrabošovitých hlodavců: (a) lumík sibiřský, *Lemmus sibiricus* (podle Krebse a Myersové 1974, data od Schultze 1969), (b) hraboš polní, *Microtus arvalis*, dynamika na Prostějovsku (podle Tkadlece a Stensetha 2001), (c) norník šedavý, *Myodes rufocanus* – pro každý rok v období 1953–1996 jsou vyneseny jarní a podzimní hustoty (podle Hansena et al. 1999) a (d) hryzec vodní, *Arvicola terrestris*, ve švýcarských Alpách (podle Saucyho 1994, data byla získána z GPDD 1999, NERC Center for Population Dynamics). Populační hustoty jsou vyneseny v logaritmickém měřítku.

Všeobecná ekológia I/12

Příčiny kolísání populační hustoty **nejsou spolehlivě vysvětlené**

Vnější faktory

- **abiotické**

klimatické faktory (sluneční skvrny), stanoviště, půda, vlastnosti vodního prostředí, rychlost proudění vody, obsah kyslíku ve vodě, salinita, SO_x,
No_x

- **biotické**

kvalita, dostupnost potravy, predátoři, paraziti, choroby, člověk, úkryty, dostatek vegetace (vegetace je kořist, účinky predace, inhibice rostlin),
závislost na hustotě

Všeobecná ekológia I/12

Vnitřní faktory

- vzťahy uvnitř populace,
- sociální vzťahy,
- teritoriální vlivy,
- nenarušená hierarchie v sociální skupině

Všeobecná ekológia I/12

Příčiny kolísání populační hustoty:

- Zhušťování jedinců v areálu, domovském okrsku populace. U hrabošů se v bojích likvidují pohlavně aktivní samci. Poměr pohlaví až 1♂ : 6♀♀.
- Stresové jevy stres vyvolává patologické chování. Fyziologicky dochází ve stresových situacích ke zvýšené činnosti nadledvinek, vyplavování adrenalinu, v játrech se odbourává glykogen na vyvážení psychického stresu. Agresivní chování přechází v trvalý stav, nedostatek glykogenu vede ke hypoglykemickému šoku a ke smrti.
- klimatické příčiny, výzkum nepotvrdil periodicitu vlivu na početnost populace.
- Teorie interakcí uvnitř populace je prokázané, že změna hustoty populace je provázená změnami fyziologickými, a genetickými. mění se obsah hemoglobinu v krvi, množství tukové tkáně, věková skladba populace. teorie náhodného kolísání i přes komplikované interakce mnoha faktorů je v kolísání početnosti populace určitá zákonitost.
- Interakce mezi trofickými úrovněmi. Vztah kořist x predátor herbivoři x vegetace.

Všeobecná ekológia I/12

Samozredění, proces známý u rostlinných populací vytvářející husté porosty.

Jsou to např. druhy *Vaccinium* (čučoriedka), *Caluna vulgaris* (vres), *Aster* (invazní „americké“ astry). Jedná se o závislost hustoty (počtu jedinců) a biomasy.

Geneta (=klon): rozumíme všechny potomky pocházející z jedné zygoty, ať již jsou fyzicky spojeni nebo ne

Rameta: je část genety (tj. má stejnou genetickou informaci, např. odnož), která je spojena funkčně s genetou, ale potenciálně je schopna samostatné existence (např. po oddělení, tj. má např. kořeny).

Všeobecná ekológia I/12

Zákon třípolovinové mocninné funkce samoředění: příčinou toho, že někteří jedinci rostou rychleji než jiní, je exponenciální charakter růstu, tj. že přírůstek biomasy W jedince je lineárně úměrný biomase v každém časovém okamžiku: $dW/dt = rW$. Každé zvýhodnění některých jedinců mikroprostředím nebo genetickou konstitucí zesiluje rozdíly v růstu mezi nimi a vede k mortalitě, jež je úměrná počáteční hustotě. To je označováno jako samozředování populace. Empiricky bylo zjištěno, že průměrná hmotnost biomasy jedince (W_t) v čase t je funkcí hustoty přeživších jedinců (d):

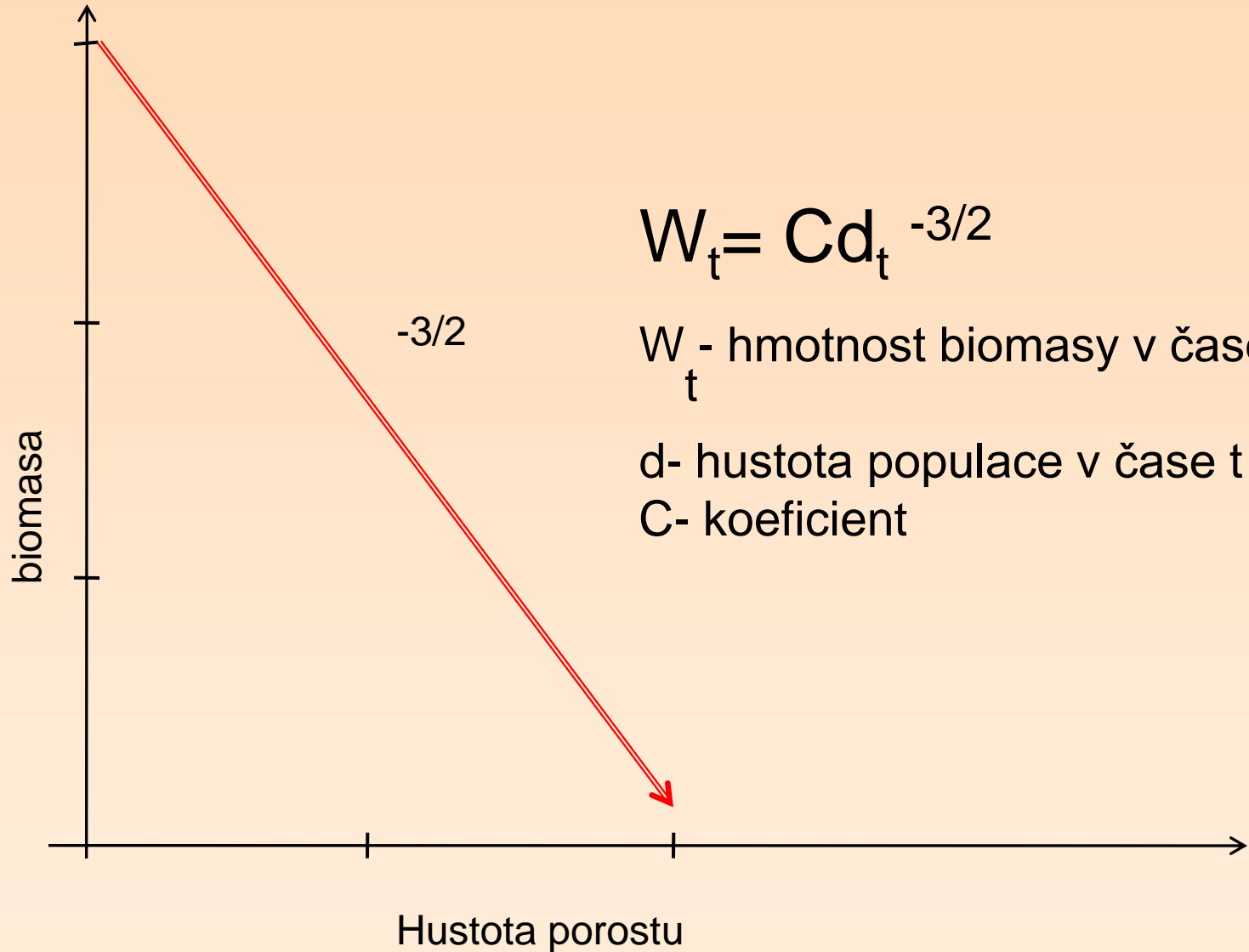
$$W_t = Cd_t^{-a}$$

kde C je druhově specifický koeficient úměrnosti a d je hustota populace v čase t (nikoli počáteční). Záporný exponent a vyjadřuje konkurenční ovlivnění biomasy průměrného jedince hustotou (je výrazem intenzity konkurence) a v drtivé většině zjištěných případů se rovná $3/2$. Tedy:

$$W_t = Cd_t^{-3/2}$$

Znamená to, že stoupne-li hustota dvakrát, klesne průměrná hmotnost biomasy jedince třikrát.

Všeobecná ekológia I/12





Všeobecná ekológia I/13

1. Medzidruhové vzťahy
2. Rozdelenie a typizácia pre rastliny a živočíchy (neutrálne, kladné, záporné).
3. Typy interakcií napr. mykorrhiza, lichenizmus, epifytizmus, saprofytizmus, neutralizmus, komezalizmus, mutualizmus, parazitácia, predácia.

VZÁJEMNÉ VZTAHY MEZI POPULACEMI DVOU DRUHŮ

	TYP INTERAKCE	Rostliny (R) Živočiškové (Ž)	Populace nejsou v interakci	Populace jsou v interakci	Poměry druhů A a B	Příklad
1	1. Neutralismus	R + Ž	O O	O O	A a B na sobě nezávislí	druhy populací nesdílejí společnou niku
	2. Protokooperace	Ž	O O	+ +	A a B kooperují, soužití není nutné	aliance (vzájemná ochrana), společné hnízdění
2	3. Komenzalismus	Z	- O	+ O	A- komenzál B- hostitel, nedotčen	zdroje potravy: šelmy + hyeny, červienka + diviak
	4. Mutualismus	R + Ž	- -	+ +	A a B jsou symbionti vzájemná vazba reciproční	hlízkové bakterie, mykorrhiza, symfílie
	5. Epifytismus	R	- O	+ O	A- epifyt B- substrát, nedotčen	Orchideje, Brémélie, loisejníky
	6. Lichenismus	R	- -	+ +	A- vřeckovitá houba B- řasa nebo sinice	stélky lišejníků
3	7. Amensalismus	R + Ž	O O	- O	A- amenzál, strádá B- inhibitor, nedotčen	sinice vylučují toxické látky pro ryby
	8. Alelopatie	R	O O	+ -	C- prosperuje D- stykem strádá	Agát, palina, šalvia
	9. Kompetice	R + Ž	O O	- -	A a B jsou kompetitoři o společný zdroj	rak bahenní a rak říční netýkavky
	10. Predace	R + Ž	- O	+ -	A- lovec (predátor) B- kořist, strádá	myšiak + hraboš
	11. Parazitismus	R + Ž	- O	+ -	C- parazit, hyperparazit D- hostitel, strádá	kukučka, imelo, roztoči pásomnica

+ = zvyšování populačního růstu; - = snižování populačního růstu; O = růst populace neovlivněn

1. Neutralismus

Populace se neovlivňují, např. populace králíka a babočky osikové.

Nepřítomnost interakcí mezi dvěma organismy (nebo druhy), vzájemně se proto neovlivňují.

Žádná populace nemůže existovat izolovaně, je závislá na celé řadě dalších populací.

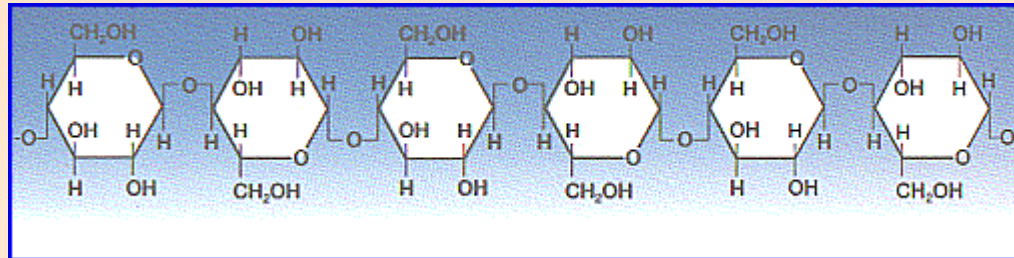
Souběžný vývoj dvou populací – koevoluce.

Příkladem je společná evoluce parazita a hostitele. S koevolucí úzce souvisí fakt, že některé bakterie se staly **imunními** proti antibiotikům. Také evoluci **opylovače a zoogamních** rostlin považujeme za koevoluci. Například kolibříci jsou příkladem, jak může výsledek koevoluce vypadat

2. Oboustranně prospěšné vztahy

(symbiosa s.l.) – dva stupně podle závislosti sledovaných populací na sobě:

1. **Protokooperace** (+ - +) oboustranně prospěšné soužití, **není ale nezbytné**
2. **Komensalismus** (+ - 0) soužití krab – sasanka, ryby-čističi – jiné ryby
3. **Mutualismus** (+ - +) (obligátní symbiosa) – soužití **je nezbytně nutné** pro život obou organismů; mykorrhiza, celulolytické organismy v trávicích traktech, nezmar zelený, lišejníky; úzký vztah k parazitismu (parazitická symbiosa)



*Molekuly glukózy sa spájajú do dlhých reťazcov a vytvárajú polysacharid **celulózu**. V molekule celulózy nie sú postranné reťazce ako je to napr. pri molekule škrobu. Absencia postranných reťazcov spôsobuje, že tieto lineárne molekuly ležia blízko seba. Veľa voľných -OH skupín poskytuje veľa príležitostí na vytvorenie vodíkových väzieb medzi susediacimi molekulami celulózy.*

2. Protokooperace

oboustranně prospěšné soužití, není ale nezbytné, vytváří se volná, časově omezená interakce - aliance

- jednodušší forma – protokooperace – vztah prospěšný, ale nezávazný
- např. sdružování jedinců různých druhů v souvislosti s lepší ochranou před predátory, přístup k potravě, přísun potravy
- např. hnízdění dvou druhů ptáků (pěvci a dravci) na jednom místě (úspěšná obrana proti predátorům),
- např. vytváření zimních hejn různých druhů pěvců
- aliance pštrosů a pakoní, antilop

2. Protokooperace

- afričtí kopytníci + pták klubák
habešský - loví potravu na hřbetech
pasoucích se zvířat - zbavují je
obtížného hmyzu



Klubák habešský (*Buphagus erythrorhynchus*)

Volavka rusohlavá (*Bubulcus ibis*)

Protokooperace - mutualismus



2. Protokooperace



Eupagurus prideauxi



rak poustevníček
a sasanka - Aktínie

2. Protokooperace

- zvláštním případem je tzv. **aliance** – vztah, který zajišťuje lepší ochranu před nebezpečím (např. se tu uplatňuje dobrý zrak jedněch a dobrý čich druhých - pštros se zebrami, žirafami a slony nebo různé druhy ptáků s kopytníky)



3. Komensalismus

jedna populace má z druhé užitek, druhá nic neztrácí ani nezískává, např.
vztah dravec – mrchožrout (lev – hyena) – blízkost potravnímu parazitismu!,
vztah detritovoři (vč. koprofágů) – živé organismy atp.

- jedna populace využívá druhou bez jejího poškozování
- jde o závislost potravní nebo prostorovou – komenzál má ze soužití potravní prospěch, aniž by hostitele kladně nebo záporně ovlivňoval
- využívání zbytků kořisti jiného druhu (supi, hyeny využívají zbytky potravy šelem)
- jeden druh požírá metabolity jiného druhu

3. Komensalismus

- **parekie** – malý druh žije v blízkosti jiného velkého druhu – větší bezpečnost (např. malý pěvec hnízdí pod hnízdem velkého dravce)
- **synekie** – některé drobné druhy živočichů žijí v norách a hnízdech ptáků a sociálně žijícího hmyzu (roztoči, brouci)
- **epiekie** – jedinci jednoho druhu se usídlují na těle jiného druhu (roztoči), u rostlin se tento vztah nazývá epifytismus (např. u nás řasy, lišejníky, v tropech bromélie a orchideje)
- **entekie** – jeden druh žije uvnitř těla jiného druhu (mikroorganismy v těle, které neškodí – měňavka ústní) - **u rostlin epifytismus**
- **forézie** – využívání jedněch živočichů druhými k přenosu (např. hypopus u skladokazných roztočů, štírci)

3. Komensalismus



3. Komensalismus



4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

(obligátní symbiososa) – soužití je nezbytně nutné pro život obou organismů; mykorrhiza, celulolytické organismy v trávicích traktech bylinožravců, termitů, nezmar zelený, lišejníky; úzký vztah k parazitismu (parazitická symbiososa)

Definice:

takové spojení mezi dvojicemi druhů, které přinášejí oběma druhům užitek (+,+)

1. jedinci v takových populacích žijí déle, rostou a rozmnožují se rychleji v přítomnosti jedinců druhého mutualistického druhu
2. každý mutualista získává jednu z mnoha různých výhod – nejčastěji je touto výhodou alespoň pro jednu stranu přístup k potravnímu zdroji
3. každý se chová v podstatě sobecky – užitek, který každý z partnerů získá musí vyvážit všechny vynaložené náklady

Fakultativní, Obligátní, Kombinace

Typy mutualismu:

- zabraňuje predaci
- zvyšuje dostupnost kořisti, jiného zdroje
- živí se predátorem, soutěží s ním
- zvyšuje konkurenceschopnost jednoho z partnerů v mutualismu
- snižuje vitalitu konkurenta
- živí se konkurentem, soutěží s ním

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

Medozvěstka křiklavá (*Indicator indicator*) a medojed kapský (*Mellivora capensis*)

– medozvěstka najde včelí hnízdo a dovede k němu medojeda. Savec hnízdo rozbije, nakrmí se medem a včelími larvami. Medozvěstce zůstane včelí vosk a larvy.

Garnáti (r. *Alpheus*) a hlaváčovité ryby (*Cryptocentrus*) – garnáti si vyhrabávají doupata a hlaváčovité ryby je používají jako úkryt v sedimentu, který poskytuje hojnost potravy. Garnát je skoro úplně slepý. Když vychází z doupěte, aby se nakrmil, dotýká se jedním tykadlem ryby. Tak je varován před nebezpečím.

Mravenci (*Pseudomyrmex ferruginea*) a kapinice (*Acacia cornigera*) – rostlina má duté trny, které mravenci využívají jako hnízda. Má jemně zpeřené listy, jejichž konečky bohaté na proteiny mravenci sbírají a požívají. Ve vegetativních částech jsou medníky bohaté na cukr, které přitahují mravence. Mravenci chrání stromky před konkurenty aktivním ostříháváním výhonků, jež jim vnikají do koruny, a chrání je před býložravci.

Mutualismy vedoucí ke vzniku vzájemných vazeb chování



Medozvěstka křiklavá
(*Indicator indicator*)



medojed kapský (*Mellivora capensis*)

Mutualismy vedoucí ke vzniku vzájemných vazeb chování



Mravenci (*Pseudomyrmex ferruginea*) a kapinice (*Acacia cornigera*)

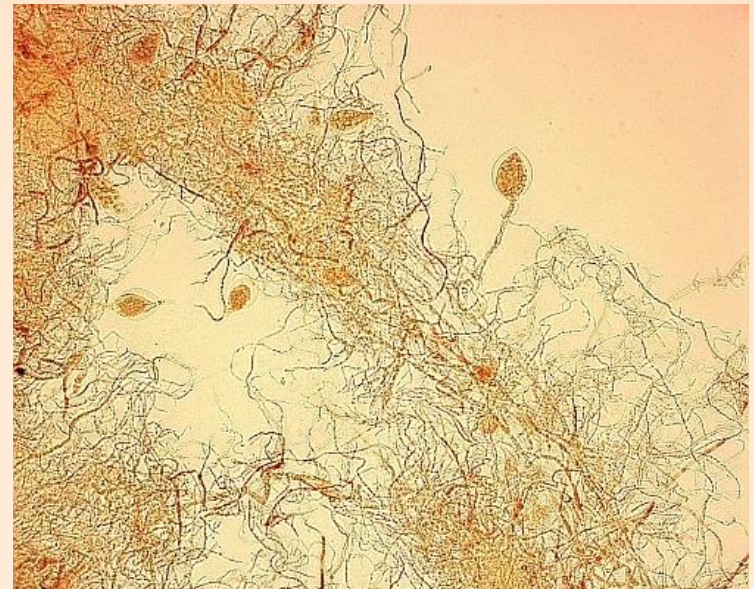
i když bychom teoreticky mohli předpokládat, že množství mravenců je lineárně determinováno množstvím „domací“, v případě, že mravenci absolutně vyloučí herbivorii, kapinice budou limitovány živinami a světlem

Acacia cornigera

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

Vztah druhu *Homo sapiens* k obilí a dobytku – počet rostlin a plocha, kterou obiloviny zaujímají mnohokrát převyšuje hodnoty, které by zaujímaly nebýt kultivovány. Výhodnost pro člověka je zřejmá ze zvětšení populace od dob lovců a sběračů.

Pěstování hub brouky, mravenci, termity – řada hub má schopnost trávit celulózu a lignin. Živočich, který je požívá pak získává přístup k energeticky bohatému zdroji potravy. Kůrovci vrtají chodbičky do dřeva mrtvých a hynoucích stromů a přenášejí inokula (podhoubí, sadba) hub ve svém zažívacím traktu. Tak rozšiřují houbu v chodbičkách. U některých jsou vyvinuty speciální kartáče na hlavě k přenosu výtrusů hub.



4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)



Chov housenek
modráška
(*Lycaena*=
Maculinea arion,
modráčik
čiernoškvrnný)
mravenci

Chov housenek modráška (*Lycaena arion*) mravenci – tento případ je spíše parazitický ze strany motýla, mravenci (kromě medovice na počátku) z něj v podstatě nic nezískají (v prezentaci je uveden – proto zmiňuji i tady). Motýl klade vejce na mateřídoušku, kde se larva asi 20 dnů živí květy. Poté cestuje a už nežere rostlinnou potravu. Larva má medovou žlázu, ze které mravenci pijí a odvádí si larvu do podzemní kolonie. Larva zde zůstává 11 měsíců a živí se larvami mravenců.

Symbiontofagie

především bakterie, houby, prvoci, jde o symbiontický vztah prospěšný pro oba partnery, ačkoliv zde živočich potravně využívá někdy i celé tělo symbionta nebo jeho části.

U **ektosymbiontů** jde například o houbové zahrádky všekazů a mravenců, nebo soužití ve dřevě žijících brouků a *ambrosia* (hub zavlečených broukem do chodbiček ve dřevě jejichž podhoubím se potom živí larvy i dospělci).

U **endosymbontů** jde především o organismy žijící volně v krvi hostitele, tukovém tělese, dutině střevní nebo v různých úsecích trávicího ústrojí. Tyto organismy pomáhají při rozkladu těžko stravitelné potravy bohaté na celulózu, keratin (kůže, peří), jsou též u živočichů sajících krev nebo rostlinné šťávy.

Trofobióza

vztah některých mravenců a mšic, kdy mšice vylučují sladké výměšky – medovici až když se jich mravenci dotýkají tělními přívěšky

Chov housenek modráška (*Lycaena arion*) mravenci (*Myrmica rubra*)- ale tady je to spíš parazitismus. Housenka vylučuje medovici, mravenci housenky odnášejí do mraveniště, tá se živí larvami mravenců

Pěstování hub brouky, mravenci, termity



Termiti (Isoptera), všekazi)- řád hmyzu s rozšířením v tropech a subtropích. Udávané počty rodů tohoto řádu kolísají od dvou do tří tisíc.



4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

- odměna opylovače pylem a/nebo nektarem
- výsledek – cizosprašné opylení a oplodnění
- opylovači: hmyz, kolibříci, netopýři, drobní hlodavci a vačnatci

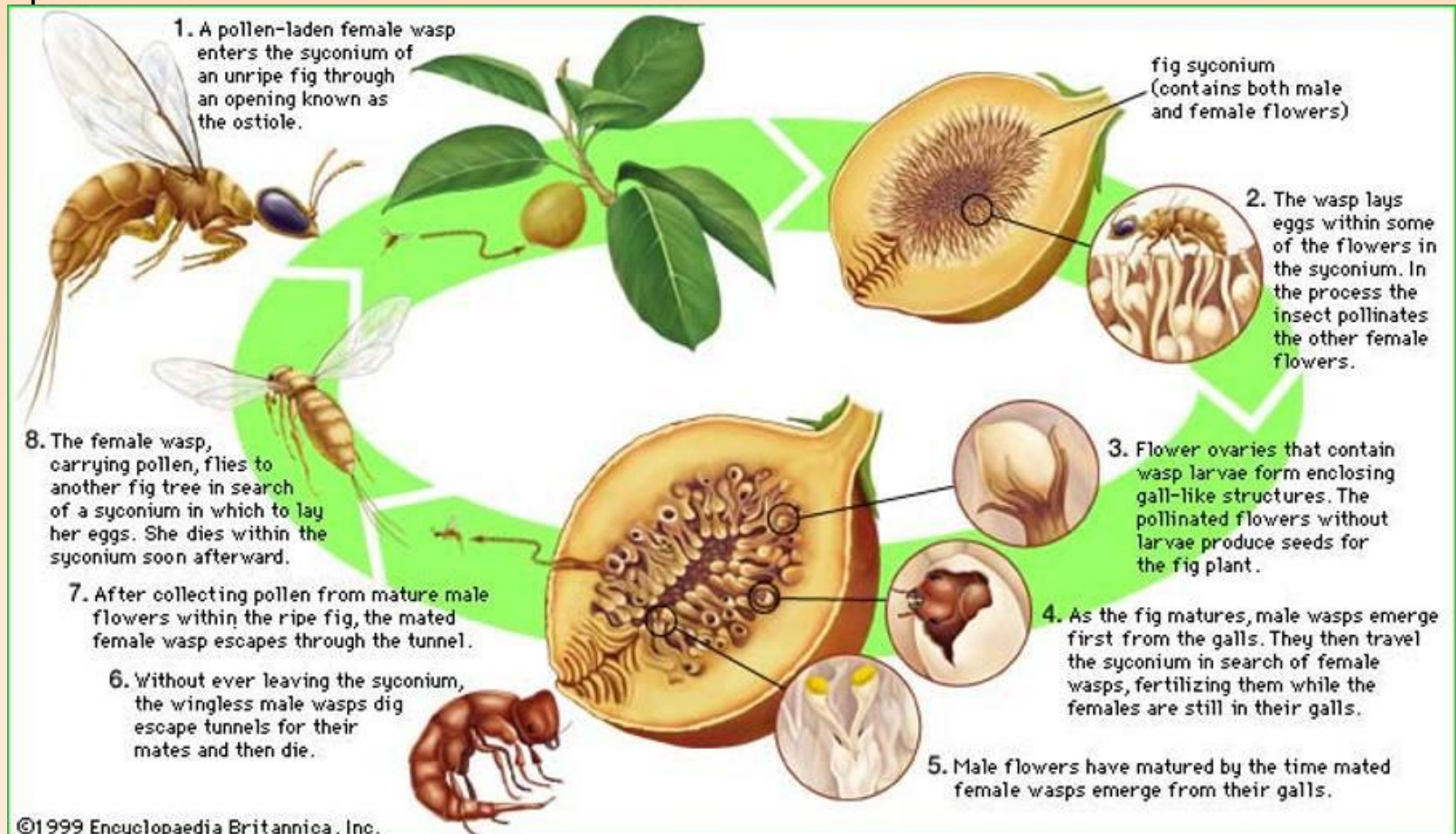
Různá míra specializace květů a tím i opylovačů:

- Ranunculaceae - orsej jarní (*Ficaria verna*) – květ jednoduchý, dostupný všem, pryskyřník hlíznatý (*R. bulbosus*) – medník zakrytý chlopní, orlíček obecný (*Aquilegia vulgaris*) – medníky vyvinuty v podlouhlé trubice - přesně určují, který druh bude mít přístup k nektaru, oměj (*Aconitum sp.*) – celý květ utvořen tak, že medníky jsou dostupné hmyzu jen když se současně tře o tyčinky a sbírá pyl.
- orchidej *Angraecum sesquipedale* – nektar v 30 cm dlouhých trubicích – opyluje ji lišaj (*Xanthopan morgani praedicta*), který má 25 cm dlouhý sosák
- životní cyklus opylovače je přizpůsoben období kvetení určité rostliny

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

(rod *Ficus*) a opylujícími vosičkami čeledi fíkovnicovití (*Agaonidae*)

- vosička fíkovnice + fíkovník – samice fíkovnic kladou vajíčka do semeníků s krátkou čnělkou. Ty se vyvíjejí v háčky, ve kterých larvy fíkovnic dokončují vývoj. Při vylézání z květu musí projít samčími květy a sbírají z nich pyl. V dalším květu vytřepávají pyl na blizny semeníků s dlouhou čnělkou. Z těch se pak vyvíjí semena. Toto je základní schéma, existují různé specializace.



4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)



Cyripedium calceolus



Ophrys holubyana

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

Mykorhiza:

- houba dává minerální živiny
- hostitelská rostlina dává organické látky
- většina mechů, kapradin, plavuní, nahosemenných, krytosemenných

Ektotrofní mykorhiza

houba tvoří pochvy kolem kořene a proniká mezi buňkami – kořen je krátký, ztlustělý nejč. stopkovýtrusné nebo vřeckaté houby – vyžadují od rostliny rozpustné glycidy- přínos hub – N, P, Ca

Endotrofní mykorhiza

houba vstupuje do hostitelských buněk a často se rozšíří i daleko do okolní půdy nemá morfogenetický vliv na kořen pouze jeden rod - *Endogene* – není schopen růstu bez hostitele rostlina získává fosforečnan z větších vzdáleností, než by dosáhla kořeny

? Parazitismu – při dostatku fosforečnanu houba snižuje růst hostitele

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

Soužití řas a živočichů:

Chlorella a nezmar (*Hydra viridis*)

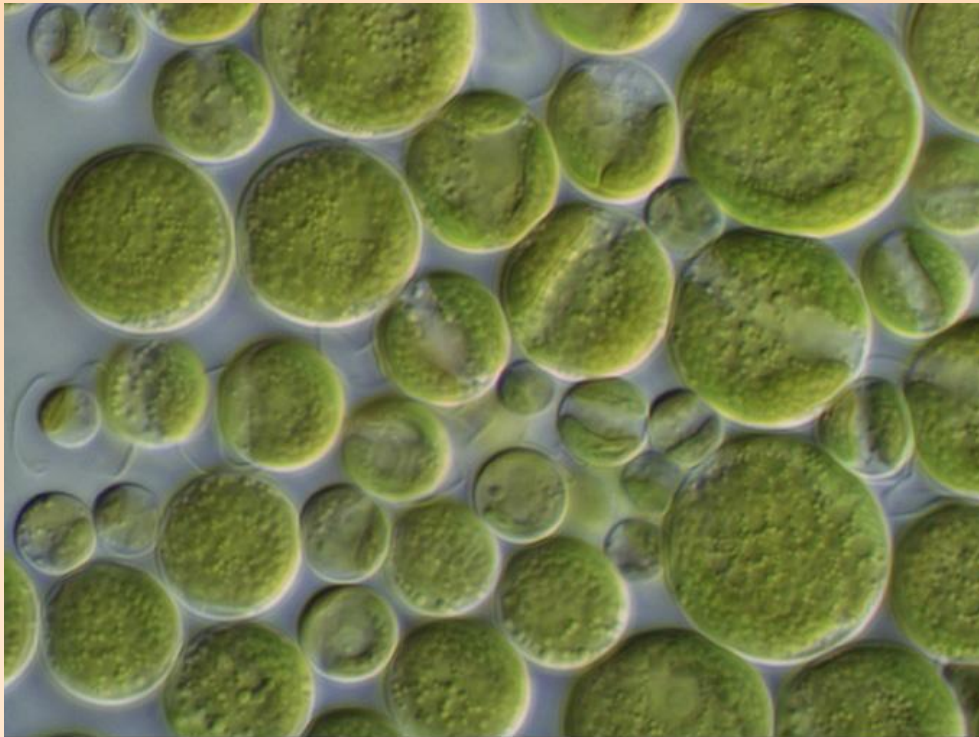
Chlorella je schopna růst pouze jako endosymbiont v trávících buňkách endodermu nezmara, zásobuje jej kyslíkem, uhlíkatými sloučeninami z fotosyntézy

nezmar může růst i bez endosymbiont – může střídat heterotrofii a autotrofii
nutná harmonizace růstu a rozmnožování – symbiont by mohl přerůst a zabít hostitele, nebo by nedržel krok a zředovali by se s rozmnožováním hostitele

Dinophyceae a korály

řasy poskytují produkty fotosyntézy a účinkem aktivní fotosyntézy je také srážení CaCO_3 – tím může dojít k vytváření korálové struktury – korálové útesy by jinak neexistovaly!

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)



NIES-629 *Chlorella protothecoides*

10 μm



Hydra viridis

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)

Soužití řasy a houby – lišejníky:

- 25% ze všech druhů hub a 27 rodů řas
- výhoda - větší ekologické rozpětí v podobě osidlování různých substrátů (skalnaté povrchy, kmeny stromů), suché pouště, arktické, alpské oblasti
- řasy dávají fotosyntetické produkty
- houby dávají ?, ale např. *Trebouxia* není známa volně žijící
- rozdílné druhy řas + jeden druh houby – rozdílná morfologie stélky lišejníku

Fixace dusíku v mutualismu:

Prokaryota žijící v symbióze:

- Azotobacteriaceae – na povrchu listů a kořenů
- Bacillaceae – v bacheru
- Enterobacteriaceae – střevní flóra, příležitostně na povrchu listů a v kořenových hlízkách
- Spirillaceae – obligátní aerobové, na travních kořenech
- Aktinomycety r. *Frankia* váže dusík v hlízkách rostlin jiných než bobovitých
- Rhizobiaceae – kořenové hlízkové bobovitých
- hlízky se vytváří po kolonizaci kořene bakteriemi
- rostlina v hlízkách tvoří speciální cévní systém – transport produktů fotosyntézy
- nedělicí se zduřelé bakteroidy produkují dusíkaté látky (zejm. asparagin)

4. Mutualismus (dříve používaný název symbiósa)



Hlízkové bakterie

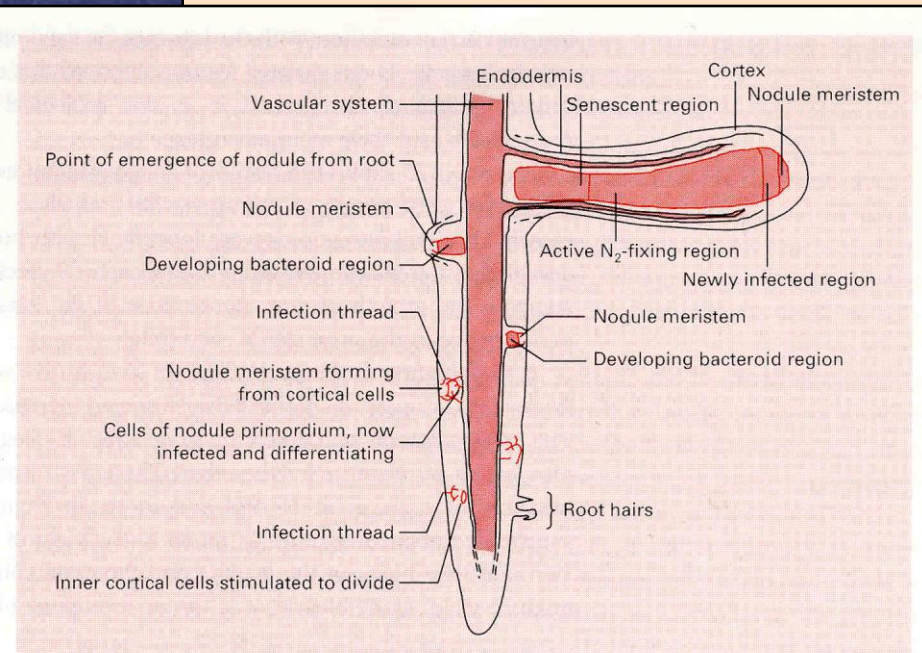


Figure 13.22 The development of the root nodule structure during the course of development of infection of a legume root by *Rhizobium*. (After Sprent, 1979.)

5. Epifytismus



5. Epifytismus



Soužití řasy a houby - lišejníky

- 25% ze všech druhů hub a 27 rodů řas
- větší ekologického rozpětí – osidlování substrátů, suché pouště, arktické, alpské oblastí
- řasy x houby – fotosyntetické produkty x ? (*Trebouxia* – není známa volně žijící)
- rozdílné druhy řas – rozdílná morfologie houby



Bradatec srstnatý (*Usnea hirta*)

7. Amensalismus

populace jednoho druhu ovlivňuje negativně populaci dalšího druhu, aniž by z toho měla sama přímý užitek.

Případ výrazně asymetrické konkurence; též antibiosa, alelopatie (negativní ovlivňování konkurenční populace chemickými látkami), např. některé rostliny vylučují do půdy látky, potlačující růst jiných druhů
druh - **inhibitor** působí svými metabolity na jiný druh - **amenzála** negativně, brzdí jeho růst, rozmnožování nebo druh úplně likviduje, uvádí se pro označení vztahů živočichů

8. Alelopatie

- alelopatie – uvádí se častěji u vztahů rostlin a mikroorganismů, jedná se o komplexnější vzájemné ovlivňování dvou a více populací vylučovanými chemickými látkami (vliv může být negativní i pozitivní)
- látky vylučované (**alelopatika**) – silice, alkaloidy, fenoly atd., působí např. jako repelenty nebo atraktanty, ale mohou mít i stimulační efekt

9. Kompetice

- populace dvou druhů se navzájem negativně ovlivňují čerpáním stejných životních potřeb z téhož prostoru (u živočichů - místa úkrytu, potrava, místa pro rozmnožování, u rostlin – světlo, voda, minerální látky)
- strádají populace obou druhů nebo jeden druh vytěsňuje druhý
- průběh konkurenčního vztahu závisí na počátečních hustotách obou populací, na rychlostech růstu, konkurenční síle a na nosné kapacitě prostředí

Konkurence

- **interferenční** – konkurence realizovaná přímým kontaktem (2 dravci chtějí jednu kořist)
- **exploatační** – konkurence realizovaná prostřednictvím nedostatkového zdroje

10. Predace

- vztah, kdy jedinci jednoho druhu jsou potravou (kořistí) jiného druhu (predátora, kořistníka)
- predátor kořist většinou nejdříve zabíjí



10. Predace

Kanibalismus

vzájemné požívání jedinců téhož druhu. Kanibalismus zpravidla vzniká pouze při ubývání prostoru či potravy, někdy se však také projevuje bez jednoznačných vnějších příčin, vyskytuje se zejména u dravých druhů, např. dravých ryb, krahujcovitých.

Lze rozdělit na **kronismus** = požívání vlastních mláďat a **kainismus** = požívání jedinců navzájem. Mezi bezobratlými existuje několik druhů, kde požívají samice po kopulaci samce (kudlanka, strašník...)



10. Predace

Kainismus



10. Predace



bublinatka



tučnice

10. Predace



mucholapka



10. Predace

Potravní specializace fytofágů

-fytofágové často upřednostňují určité rostlinné orgány

rhizofágní (kořeny)



ponravý

xylofágní (dřevo)



larvy tesaříků

korticivorní (kůra)



lýkožrout

fylofágní (listy)



saranče

fruktivorní (plody)



housenka obaleče jablečného

anthofágní (květy)



květomas jabloňový

10. Predace

Potravní specializace zoofágů

evertebratofágové

hematofágové

entomofágové

myrmekofágové



vertebratofágové

ichtyofágové

ornitofágové



10. Predace

SAPROFÁGOVÉ

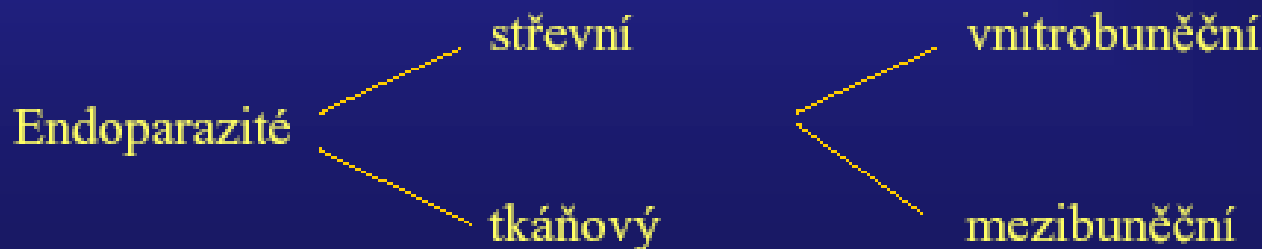
- nekrofágové – živí se mrtvými těly organismů
- koprofágové – živí se trusem živočichů



11. Parazitismus

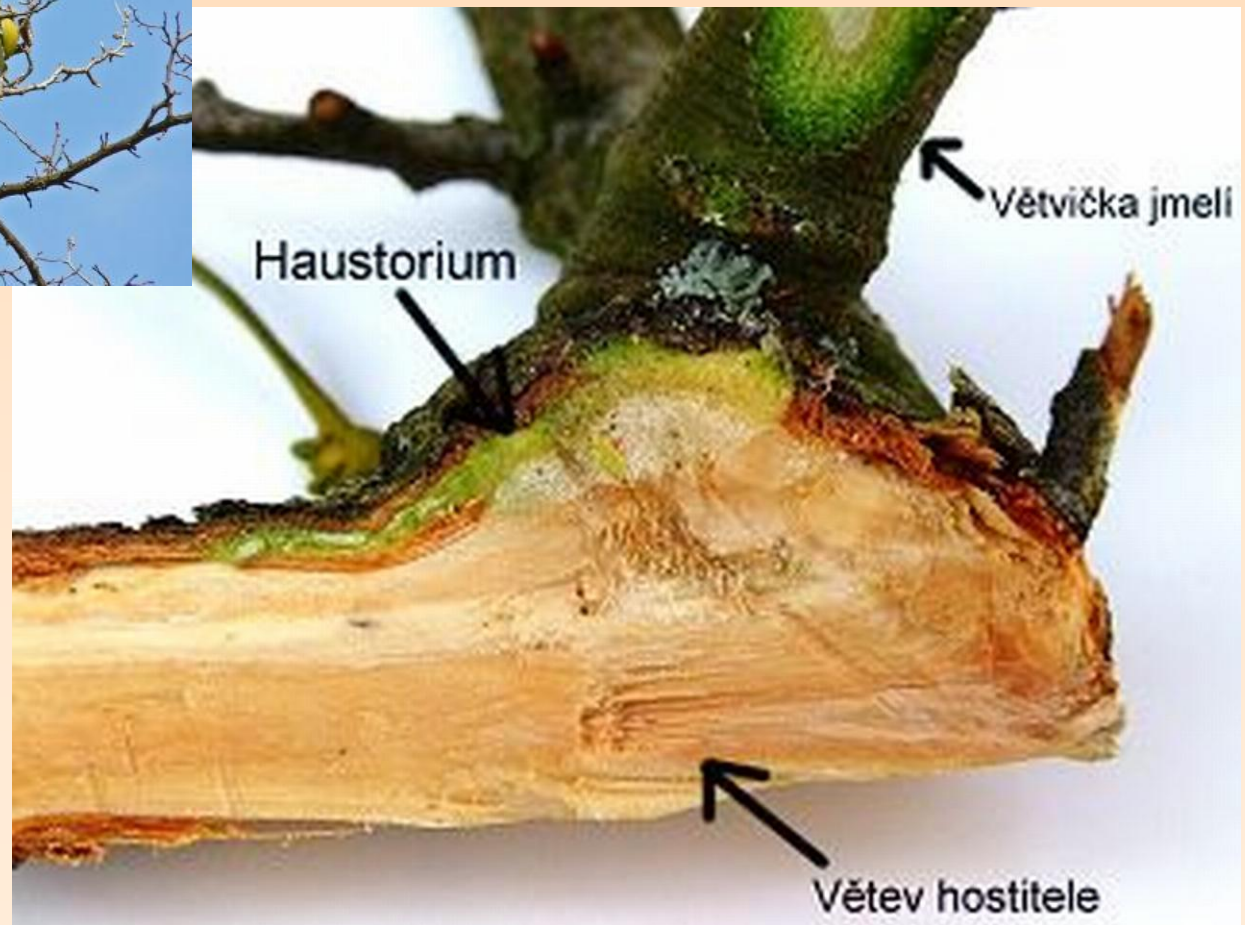
Parazitismus, patogenie

- parazitismus – vztah mezi dvěma populacemi živočichů, živočich – rostlina, rostliny navzájem, mikroorganismy navzájem)
- patogenie – vztah mezi mikroorganismy (viry, bakterie, houby) a makroorganismy (rostliny, živočichové)
- dočasné nebo trvalé soužití parazita na povrchu těla (**ektoparazit**), nebo uvnitř těla (**endoparazit**) hostitele, který tím strádá, často způsobuje i úhyn hostitele



11. Parazitismus - rostliny

Imelo biele- *Viscum album*



11. Parazitismus - rostliny

Loranthus europaeus - imelovec európsky
(Loranthaceae - imelovcovité)



Výskyt: Střední a jihovýchodní Evropa, na sever proniká do Saska, na východ až k Dněpru, jižní hranice areálu prochází Sicílií a Balkánským poloostrovem. Izolovaný výskyt byl zaznamenán i na Krymu a v jižním Turecku. U nás je nejčastější v Polabí a moravských úvalech.

Ekologie: Roste na dubech (*Quercus robur*, *Q. petraea*, také *Q. rubra* a *Q. cerris*), vzácně i na trnce obecné (*Prunus spinosa*), javoru (*Acer campestre*), mimo naše území i na kaštanovníku (*Castanea sativa*) a některých jiných stromech. Vyskytuje se ponejvíce v nejteplejších oblastech, v pásmu pahorkatin.

Popis: Dvoudomá poloparazitická keřovitá dřevina rostoucí nejčastěji na dubech (své kořeny – haustoria – zapouští do dřevního pletiva hostitelského stromu), 40–100 cm vysoká, kulovitěho tvaru, bohatě větvená, větvičky oblé, lámavé, listy opadavé, téměř vstřícné, podlouhlé nebo podlouhle obvejčité, celokrajné, samčí květy v hroznech, samičí v krátkých klasech, drobné, žlutozelené, plodem jsou hruškovité až kulovité bobule, žluté. Kvete od května do června. V zimních měsících zůstávají na stromech jen nápadné žluté plody.

11. Parazitismus



***Orobanche flava* - záraza
červenožltá**
(*Orobanchaceae* - zarázovité)

Rastie vo vlhkých lesoch s
hrubšou vrstvou humusu od
pahorkatín po horský stupeň.
Parazituje na deväťsiloch,
podbeli, mačuche a prilbiciach.

11. Parazitismus



Cuscuta epithymum

Kukučina duškova

11. Parazitismus - cecidiofagie



11. Parazitismus

Působení minujících druhů



12. Parazitoidi

- druhy, jejichž samice kladou vajíčka dovnitř těl jiného hmyzu, larva parazitoida se pak vyvíjí uvnitř těla napadeného
- zpočátku na hostiteli téměř neškodí, v závěru na konci jejich larválního vývoje ho usmrcují a často zcela zkonzumují
- úzce potravně specializovaní
- zástupci čeledi lumkovití, lumčíkovití, kuklicovití atd.

12. Parazitoidi

lumčík



Děkuji za pozornost

Ekologie jedince



Ekologie populací

