

Rozptyl & migrace

A large herd of wildebeest is crossing a river in a savanna landscape. The herd is dense and fills most of the frame, with many animals wading through the water. The background shows a dry riverbank with large rocks and sparse vegetation under a clear sky.

V. přednáška ze
zoogeografie

Jiří Patoka
patoka@af.czu.cz

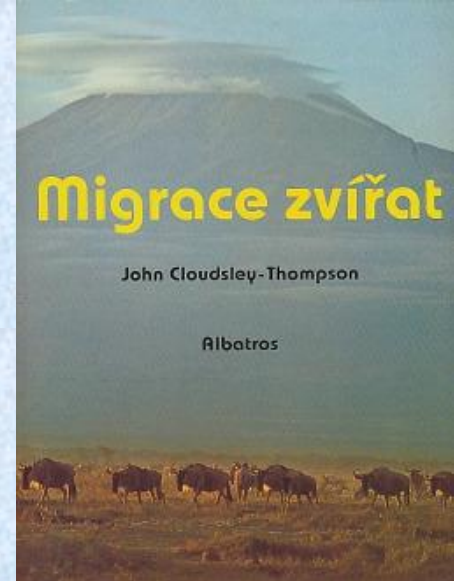
Pohyb živočichů v prostoru

- Pohyb jedinců z místa narození/vylíhnutí nebo z místa výskytu prostřednictvím jednocestných i opakovaných pohybů na kratší i delší vzdálenosti v různých směrech do svého okolí.
- Všichni živočichové jsou alespoň v menší míře a po část svého vývoje schopni přemísťování v prostoru.
- Na úrovni populace chápáno jako emigrace části populace.
- Různá motivace (potrava, rozmnožování, ontogeneze, zimování, měnící se podmínky, rostoucí početnost, kompetice, vytlačování invazním druhem apod.

Rozptyl = šíření – nepravidelné, náhodné
(dispersalita) **mobilní vs. sesilní**

Migrace = pravidelné pohyby

aktivní vs. pasivní

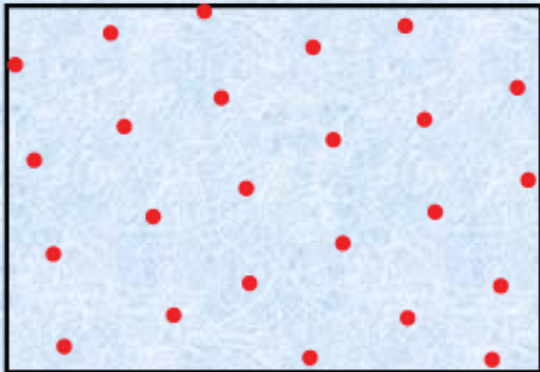


Rozptyl	Migrace
Na krátkou vzdálenost	Na velkou vzdálenost
Individuální	Hromadné
Nesměřované (difúzní)	Směřované
Zpravidla bez návratu, jednocestné	S návratem, dvoucestné
Kontinuální, nepravidelné	Periodické, pravidelné, předvídatelné
Aktivní i pasivní	Aktivní
Uvnitř generace	I mezi generacemi
Reprodukční motivace	Inhibice reprodukce během migrace, motivace často potravní

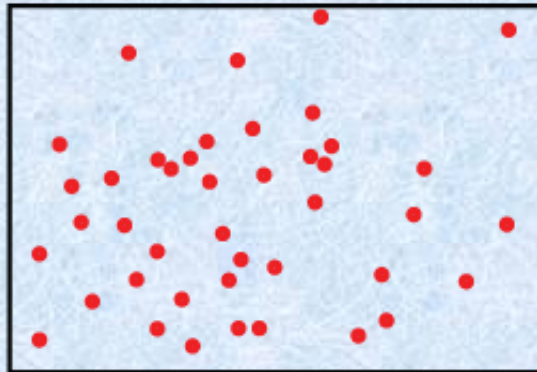
**populační ekologie
živočichů**

Vagilita = soubor vlastností, které umožňují druhu šířit se

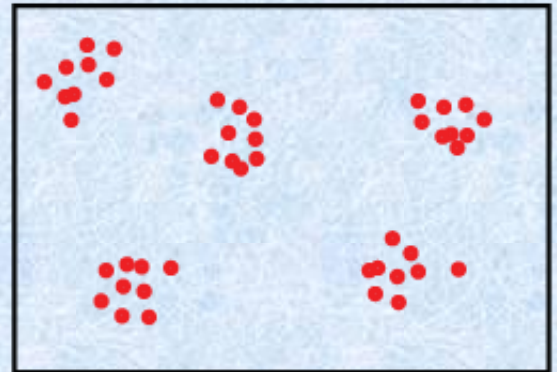
Výsledkem různých pohybů živočichů je určité prostorové rozložení = **disperze**.



rovnoměrná



náhodná



shluková

Vagilita

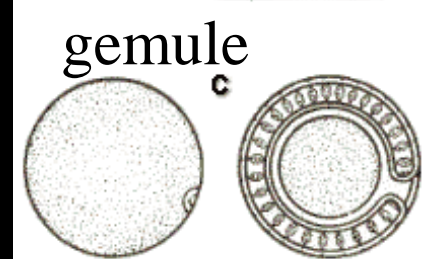
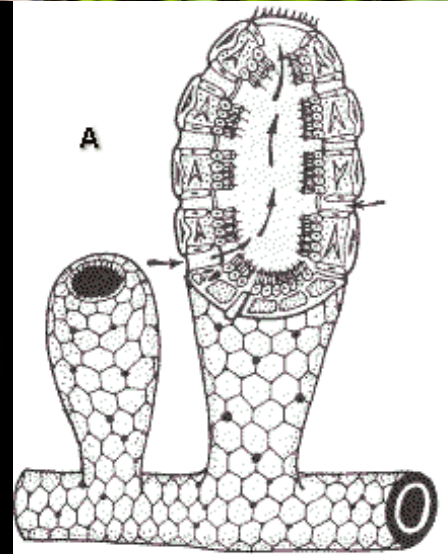
Vagilita I. – šíření, kdy se neuplatňuje

- **náhodné šíření vzduchem**
 - bouře, smršti
- **náhodné šíření po vodě**
 - povodně – ostrůvky z vyvrácených kmenů (raft)
 - kry...



Vagilita II. – adaptace, dále bez lokomoce

- bezobratlí
- vodní
- klidová stádia, propaguly



divoká prasata a blešivci



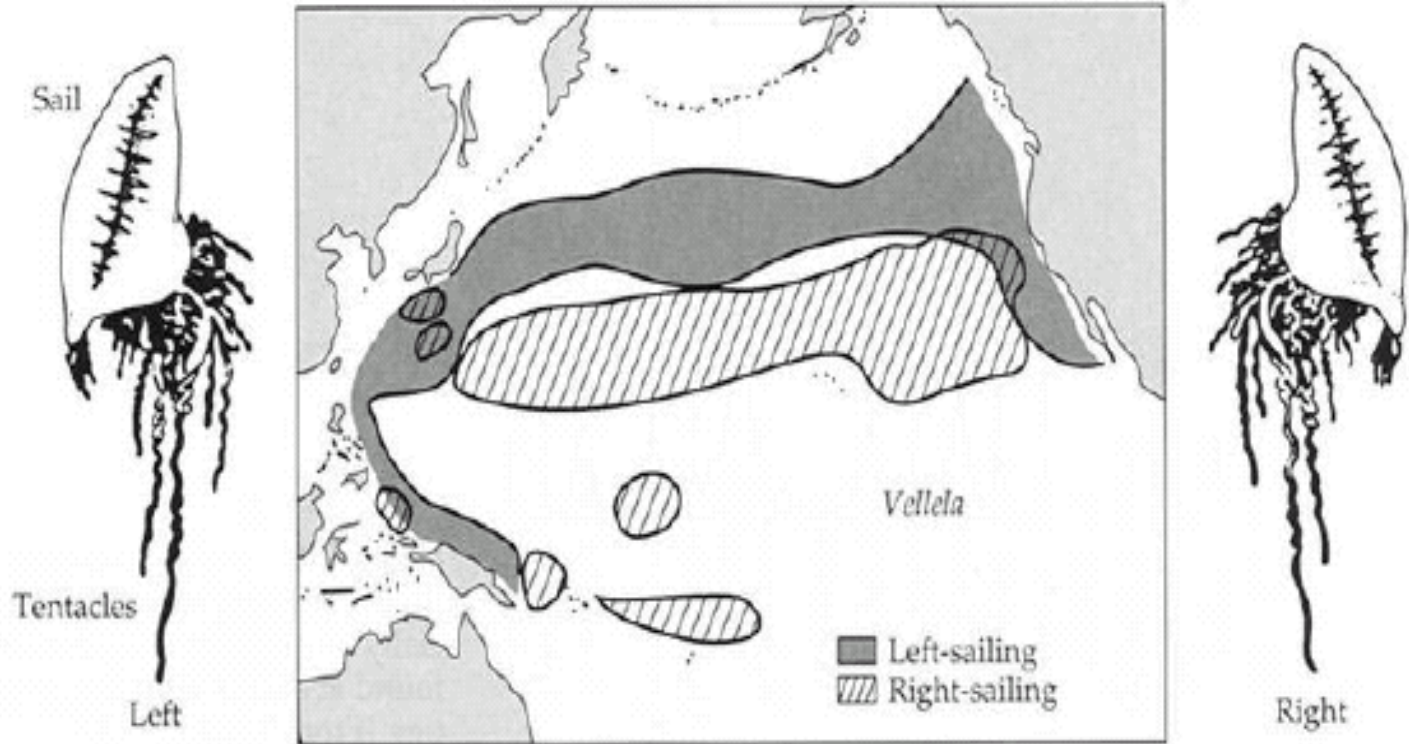
„Medúzka“ s plachtou

Cnidaria – Hydrozoa – *Vellela vellela* (paruska komůrkatá)

- kolonie živočichů
- vztyčitelná „plachta“ a dutiny vyplněné vzduchem – jachtaření (neovládá směr)

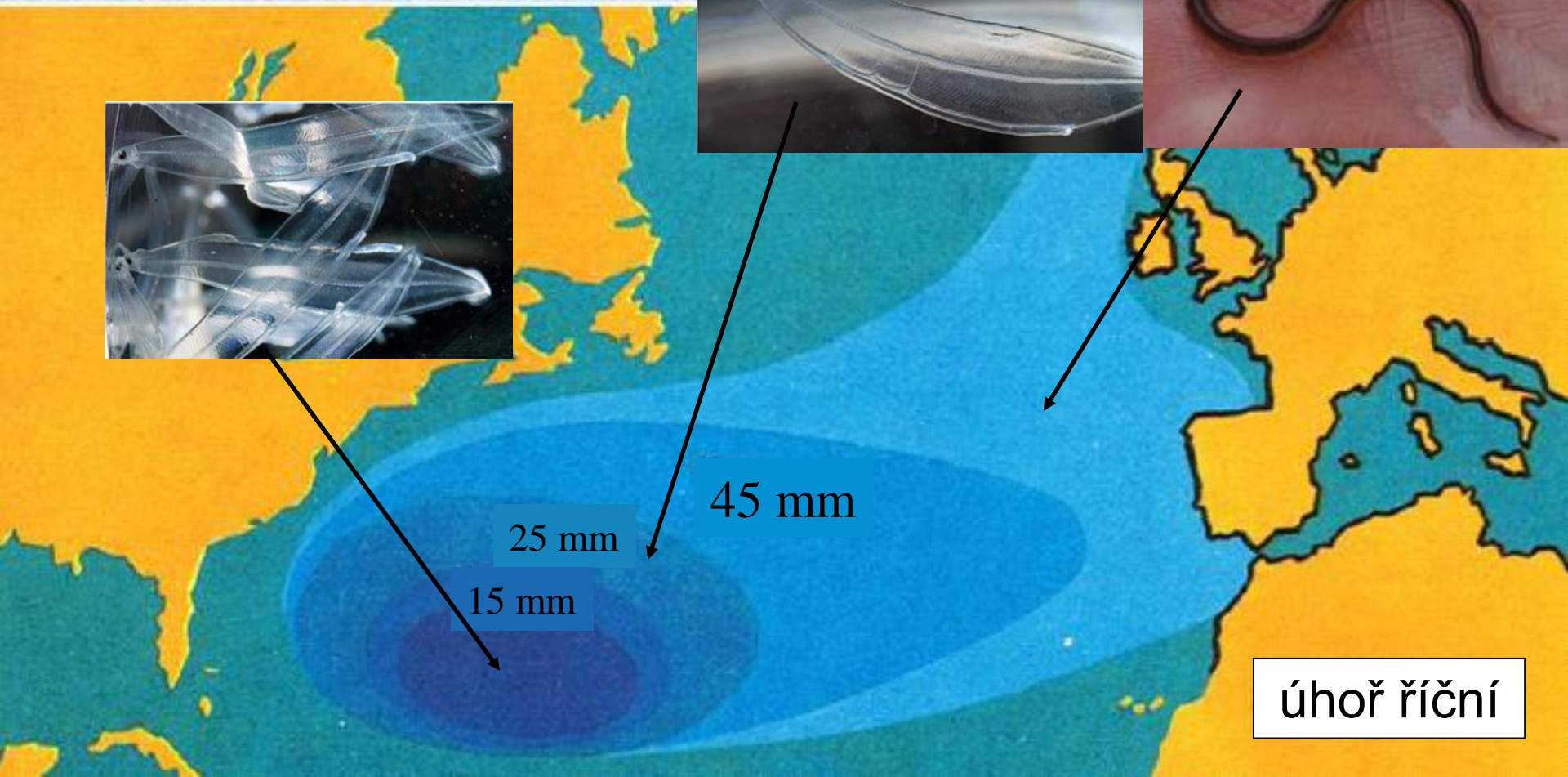


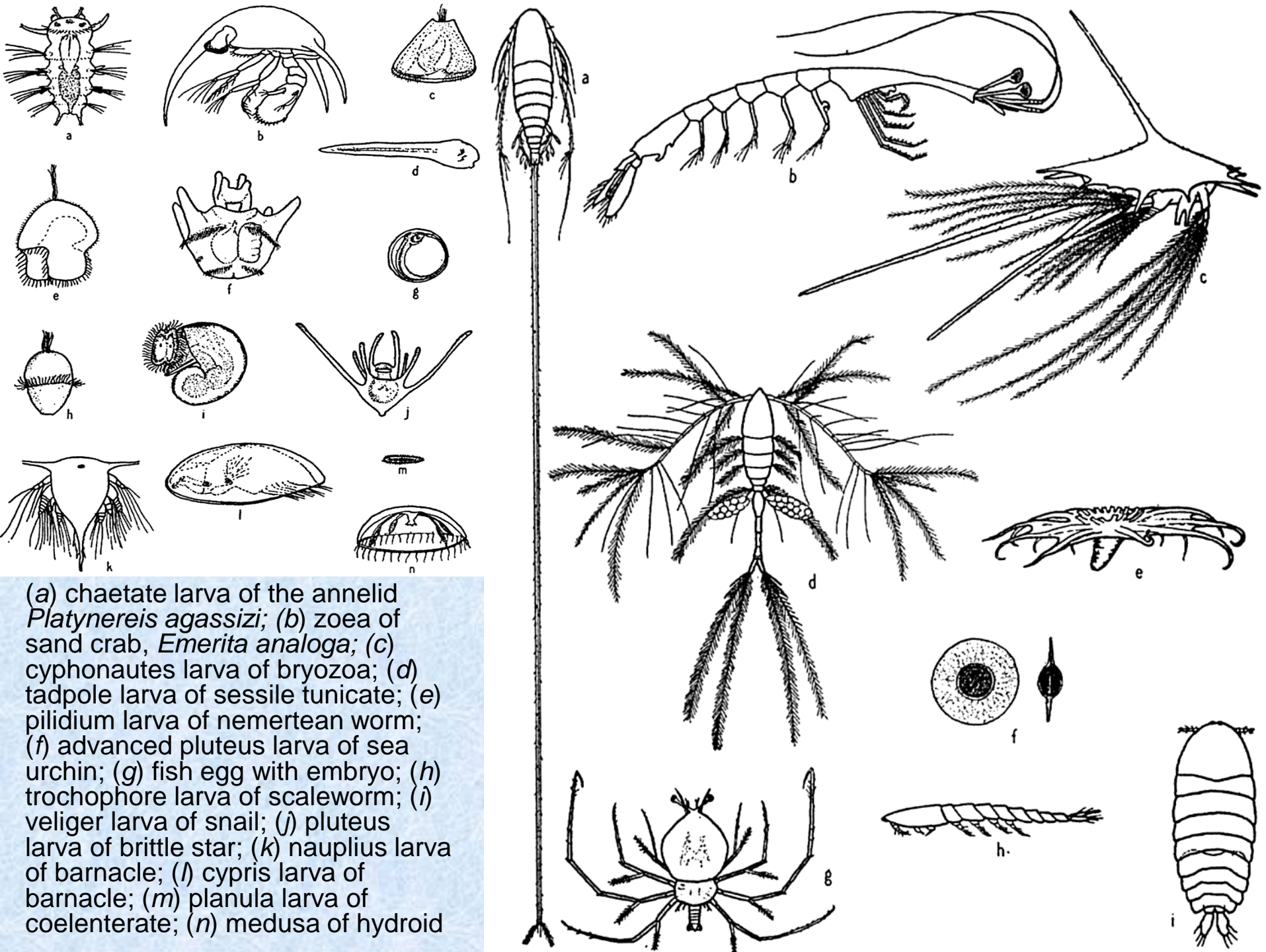
Figure 9.9 Like their Cnidarian relative, the Portuguese man of war, individuals of the jellyfish *Vellela* possess “sails,” or floats, oriented so that they tend to drift either to the right or to the left. Each form is restricted to certain regions of the ocean, and it is thought that by sailing in the wind, these animals counteract their tendency to be carried off by ocean currents, thus remaining within a limited area. (After Savilov 1961.)



Vagilita III. – kombinace pasivní a aktivní

- většinou málo aktivního pohybu, spíše pasivní
- mořské proudy, vzduch
- zoochorie, forezie

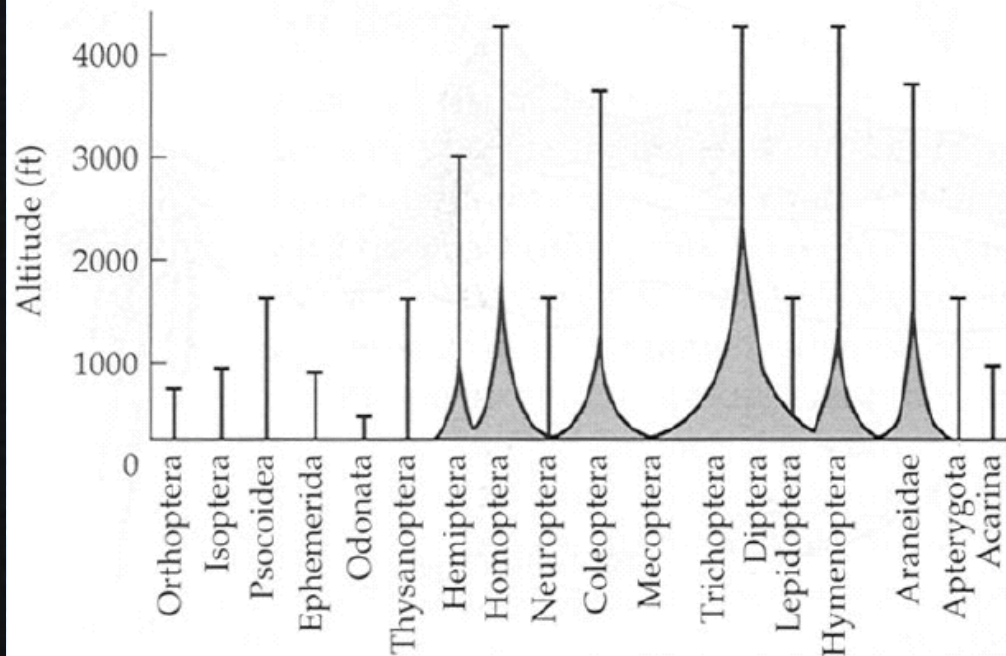




Vzdušný (aero) plankton



- čím výše, tím dále
- taxonomická variabilita
- aktivní pohyb na místo „odletu“

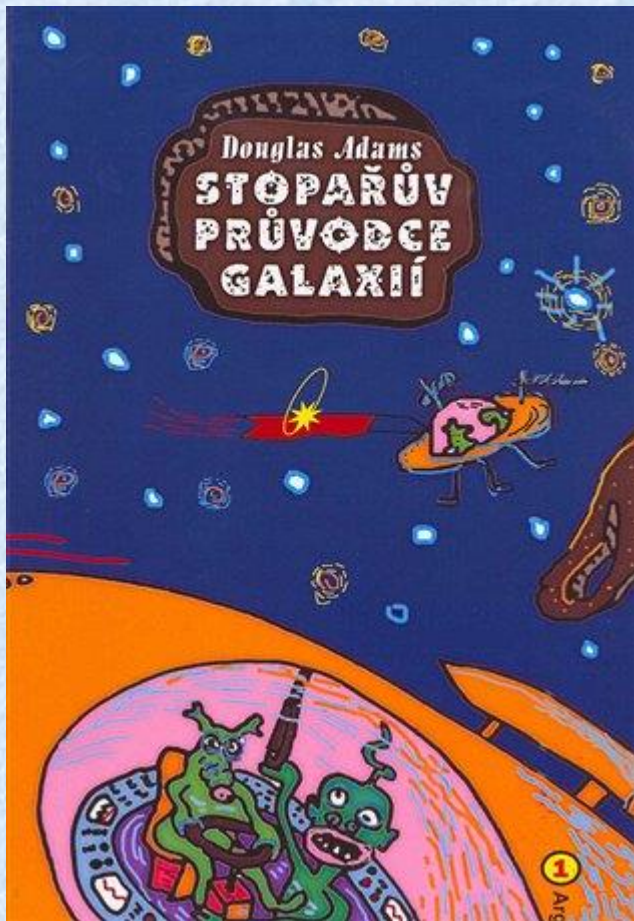


Sarančata



- v období sucha stěhovavá forma
- silný shromažďovací pud
- Afrika, Asie, J. Amerika
- aktivním letem do výšky
- poté unášení větrem
- jedinci aktivně do středu
- celé hejno pasivně
- rychlejší než sám aktivní let
- možná předpověď příletu podle meteorologické situace

Forezie – šíření pomocí jiných živočichů



rak horský (*Cherax monticola*)

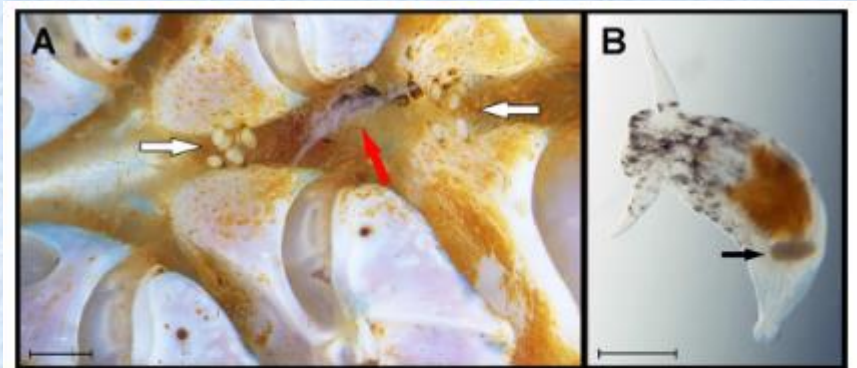


Fig. 1. Position of *Diceratocephala boschmai* (red arrow) and its eggs (white arrows) attached on the bottom part of carapace (A), and detail of epibiont with egg ready to be laid (black arrow) as well as gut content (B). The scale bar is equal to one millimeter.

štitovec (*Remora*)



- hřbetní ploutev přeměněná na přísavný disk



Vagilita IV. – výhradně aktivním pohybem

- typická pro obratlovce
- z bezobratlých: vážky, motýli, brouci, korýši...



špaček



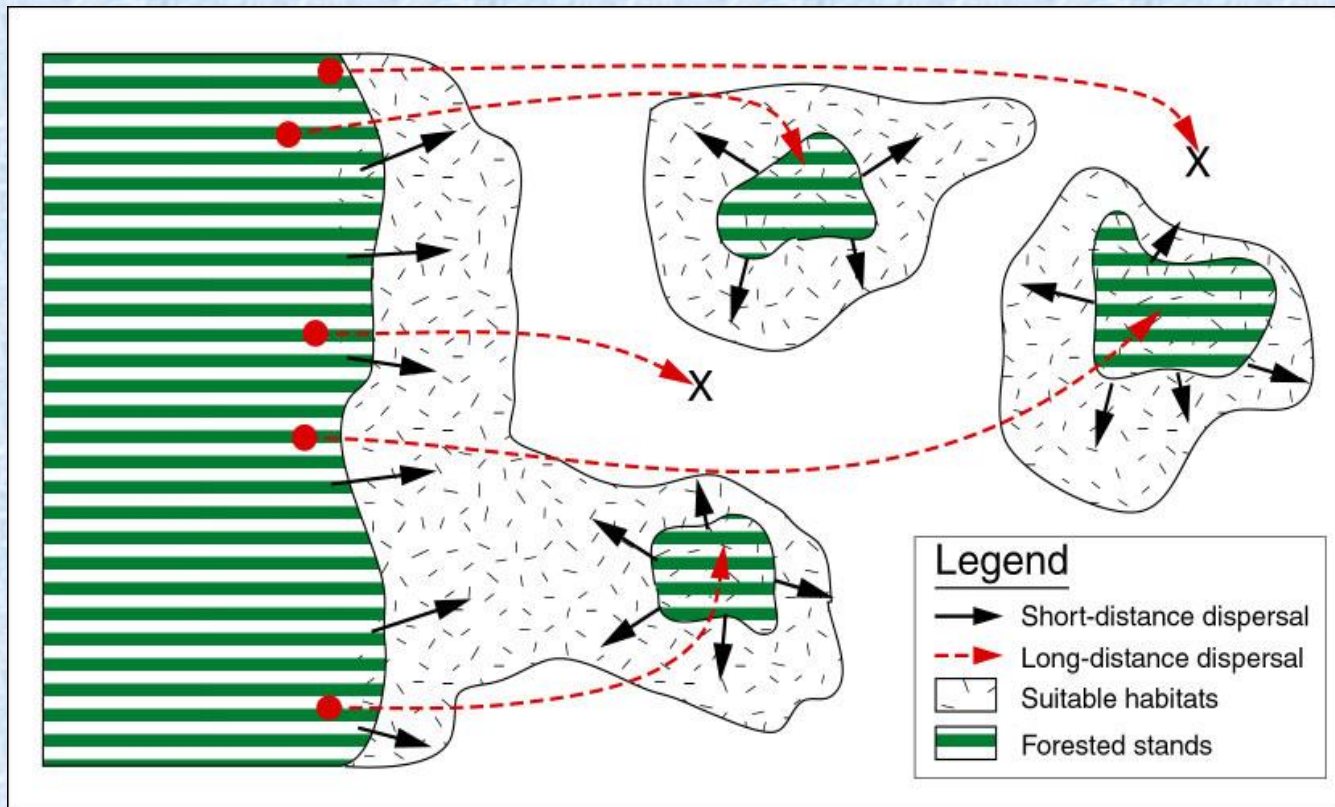
sob

Rozptyl (dispersalita)

- zpravidla pohyb na kratší vzdálenost

- tok genů
mezi populacemi

- rozptyl je evolučně
stabilní strategií



Čím je rozptyl ovlivňován ?

I. Riziko zániku stanoviště

II. Vnitrodruhová kompetice

III. Prostorová variabilita v kvalitě prostředí

IV. Náklady na rozptyl

V. Inbreeding

makak vepří v pražské zoo



Determinanty rozptylu

A. Pohlaví

- filopatrie (tendence zůstat nebo se vrátit do místa svého narození)
- u savců se rozptylují samci (polygynie, obrana samic)
- u ptáků samice (monogamie, obrana zdrojů)

komba velká
rodí více samců



Determinanty rozptylu

B. Věk

- larvy = mořští bezobratlí, juvenilní jedinci = obratlovci, dospělci = sladkovodní bezobratlí



C. Genetické rozdíly

- tendence pro rozptyl může být geneticky fixována



pstruh obecný – část populace stacionární, část se rozptýlí

Determinanty rozptylu

D. Rozptylový polymorfismus

- více morf, jedna vhodná pro šíření

E. Vliv populační hustoty

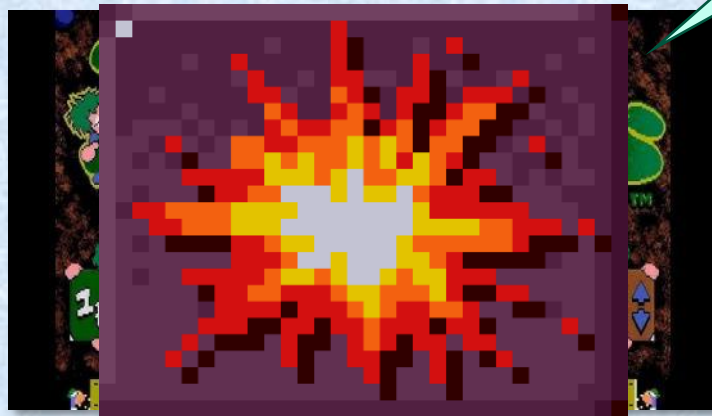
- frustrační rozptyl

počítačová
hra z roku
1991

- za určitých podmínek (málo predátorů, dlouhé léto...)
- stoupne početnost až 3000 x
- málo potravy
- stoupá vnitrodruhová agresivita
- vyhnanci hledají nová území
- **hromadné sebevraždy?**



Lemming norský



- topí se a ze vzteku explodují?

www.TheKnowledge.com

- Walt Disney, série dokumentů „The True-Life Adventures“, díl „Bílá divočina“ – natočení lumíci, kteří se před kamerou sypou ze svahů a topí ve vlnách oceánu.
- Oscar za nejlepší dokumentární film roku.
- Ovšem ve skutečnosti lumíkům značně „pomáhal“ tým producentů. „Domácí zvířátka“ vykoupená od Inuitů (nejednalo se totiž o skandinávské lumíky, nýbrž jejich kanadské příbuzné) byla násilně nahnána z útesu a topena ve vodě.

Jak to je doopravdy?

- plánované „sebevraždy“ u lumíků neexistují
- pověry založené na tom, že lumíci dobře plavou a při hledání nových území někdy překonávají i řeky a jezera. Unavení jedinci se mohou utopit. Mnoho jich uhynie vinou stresu a strádání. Predátoři jsou přesycení a uhynulé lumíky často jen „nakousnou“ a obsah kadáverů rozhazují po okolí (domnělé exploze)
- lumík pud sebezáchovy neztratil!



- **NEVĚŘTE VŠEMU, CO VIDÍTE, OVĚŘUJTE INFORMACE!**

WARNING:

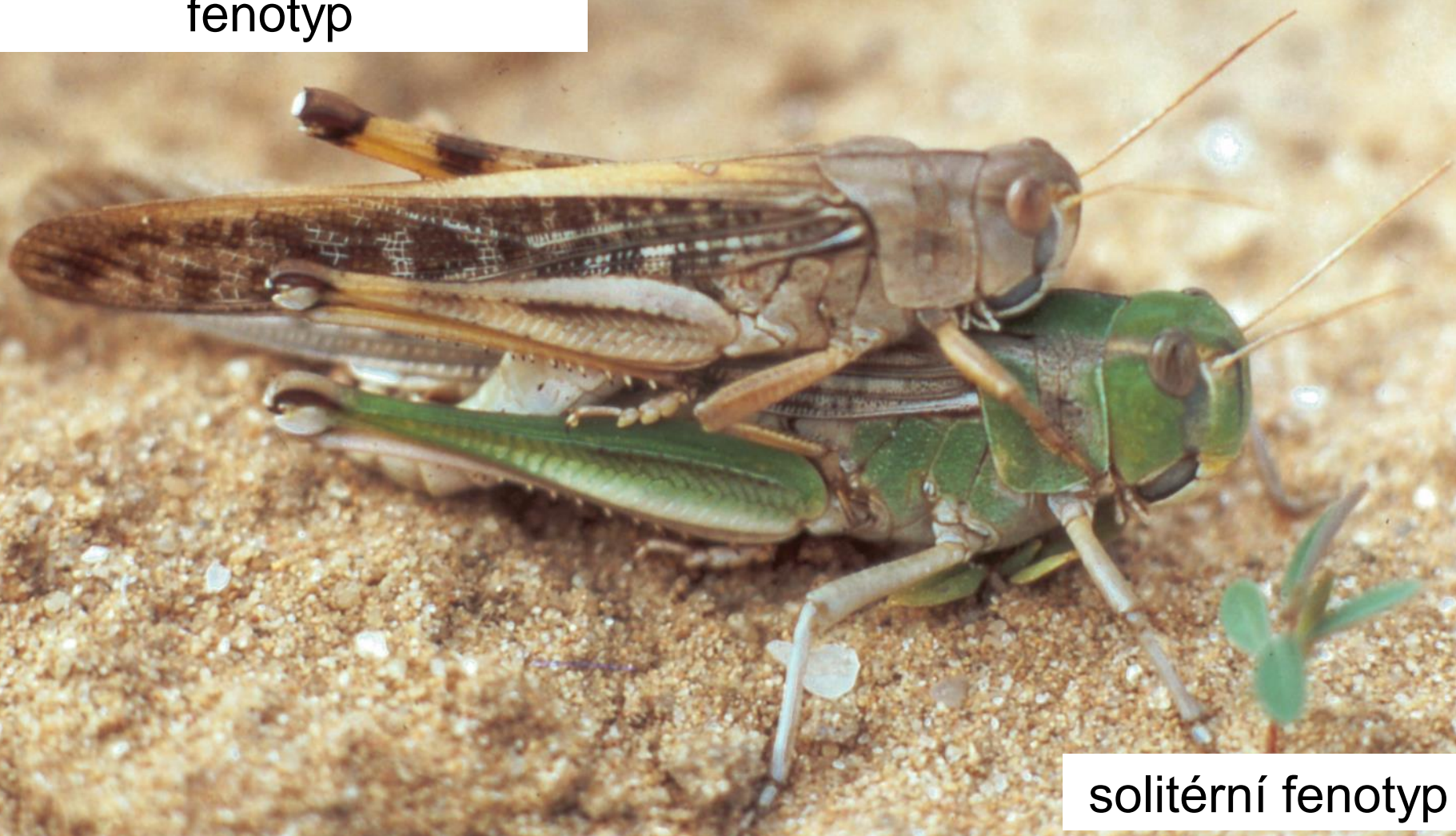
THE FOLLOWING VIDEO CONTAINS IMAGES
THAT SOME VIEWERS MAY FIND UPSETTING

NEVĚŘTE VŠEMU, CO VIDÍTE, OVĚŘUJTE INFORMACE!

- Netflix, série dokumentů „One Planet“ – natočení mroži, kteří sebevražděně skáčou z vysokého útesu.
- Podle filmařů je příčinou takového chování globální oteplování, jelikož mroži tráví většinu času na ledě, v důsledku tání ledu ovšem zmizelo jejich přirozené prostředí, proto se museli přesouvat blíž k pevnině a i na vysoké útesy. Když se pak chtějí vrátit do moře, bezmyšlenkovitě skočí dolů. Vidí špatně a nevidí hloubku pod sebou.
- Odborníci ale toto tvrzení označili za nesmysl (mroži byli patrně něčím vyplašeni).

Determinanty rozptylu

gregarický (sdružující se)
fenotyp



soliterní fenotyp

Klasifikace rozptylu

Skokový

- rychlý
- velké vzdálenosti (přes nehostinné podmínky; např. šíření na oceánské ostrovy)
- jedinci mobilních druhů
- není pro nelétavé savce, obojživelníky, sladkovodní ryby
- vysvětluje velké nespojité rozšíření některých organismů a taxonomickou podobnost vzdálených druhů.

Difúzní

- pomalejší
- přesuny celých populací
- změny během několika generací
- biologické invaze

Sekulární

- nejpomalejší
- změny během stovek generací
- evoluční změna během šíření

Bariéry šíření živočichů

- rozptyl jako prostředek rozšíření areálu

vyrazit – ustát podmínky – založit populaci

- druhově specifické vlastnosti

expanzita = plodnost + vagilita

adaptabilita (euryekní vs. stenoekní)

A) fyziologické – podmínky prostředí (např. salinita, souš-voda, pouště, teplota...)

B) ekologické – zdroje + ostatní organizmy (predátoři...)



lasice kolčava

vydra říční

sob

1,5

20

km



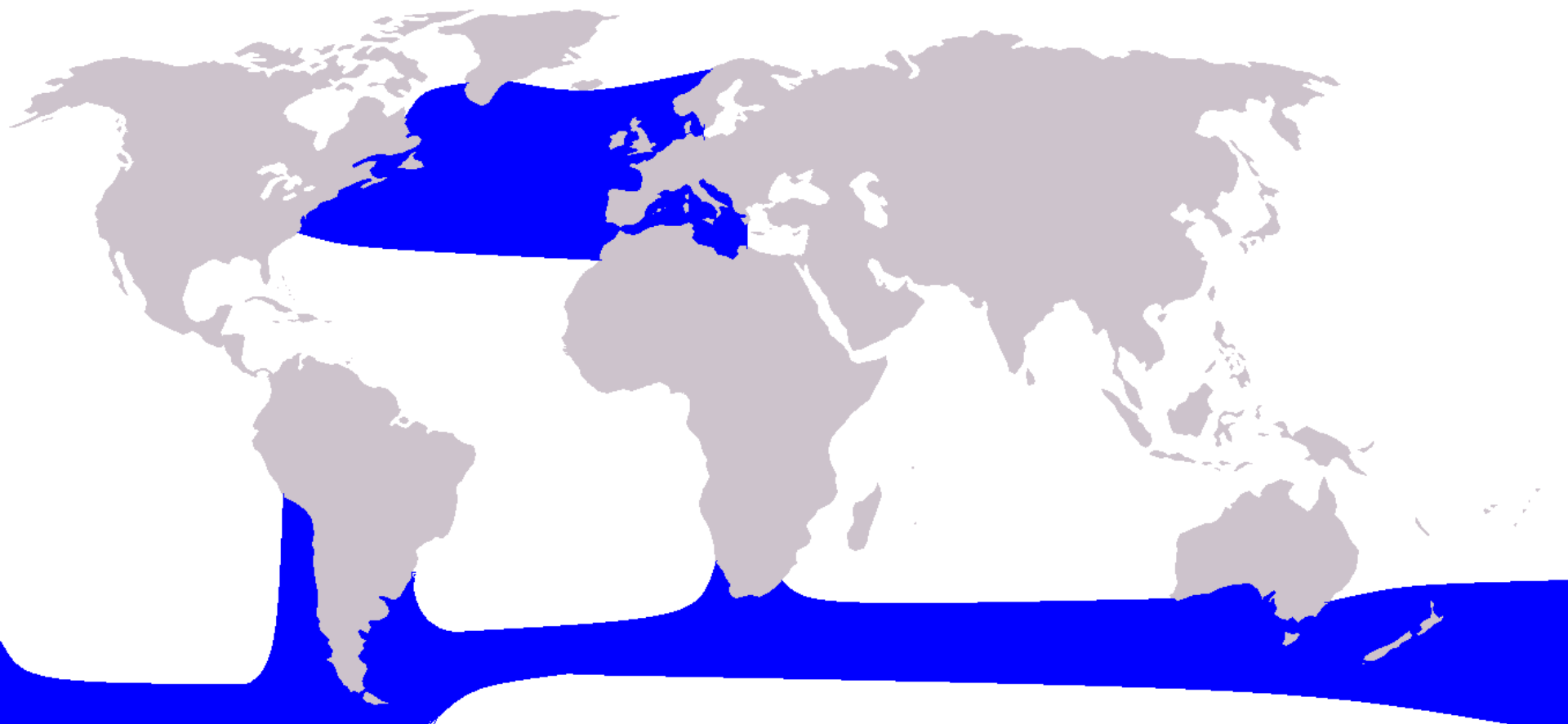
hroch obojživelný

medvěd lední

krokodýl mořský

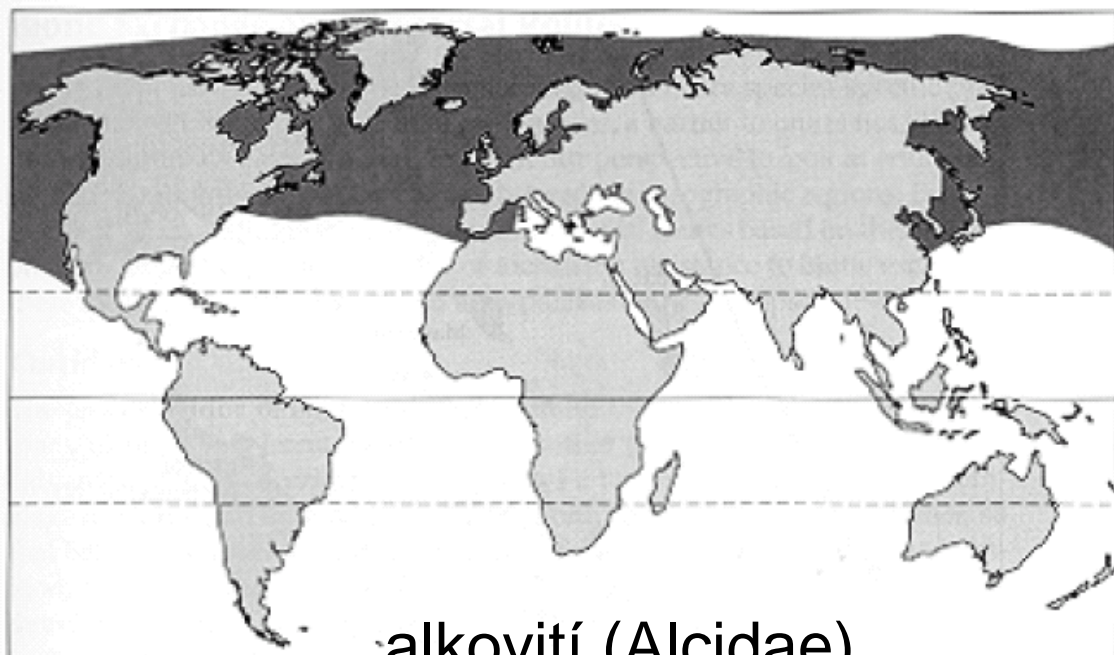
30

1000



kulohlavec černý
(*Globicephala melas*)

antitropické
(bipolární)
rozšíření



alkovití (Alcidae)



alka malá

antitropické
(cirkumpolární)
rozšíření
pouze severní polokoule

jižní polokoule	adaptivní stádium	severní polokoule
<p>tučníáci</p>	3. stádium křídla pouze k plavání	<p>alka velká</p>
<p>buňnici</p>	2. stádium křídla k letu i plavání	<p>alky</p>
<p>buňnáci</p>	1. stádium křídla pouze k létání	<p>racl</p>

Ekologické bariéry

- Primární les – sedentární druhy
 - Sekundární les – mobilní druhy
- } tropičtí ptáci
- Příklad z fyto geografie:

pravidlo desetin

- z 10 importovaných druhů 1 dosáhne stadia přechodný výskyt = **10 %**
- z 10 druhů s přechodným výskytem 1 dosáhne stadia naturalizace = **1 %**
- z 10 naturalizovaných druhů se 1 stane invazním = **0,1 %**



Trasy šíření živočichů

koridory vs. filtry

Koridor - neselektivní

- podobné zdrojové oblasti


- Sunda šelf, Beringia


Filtr - biotické i abiotické faktory

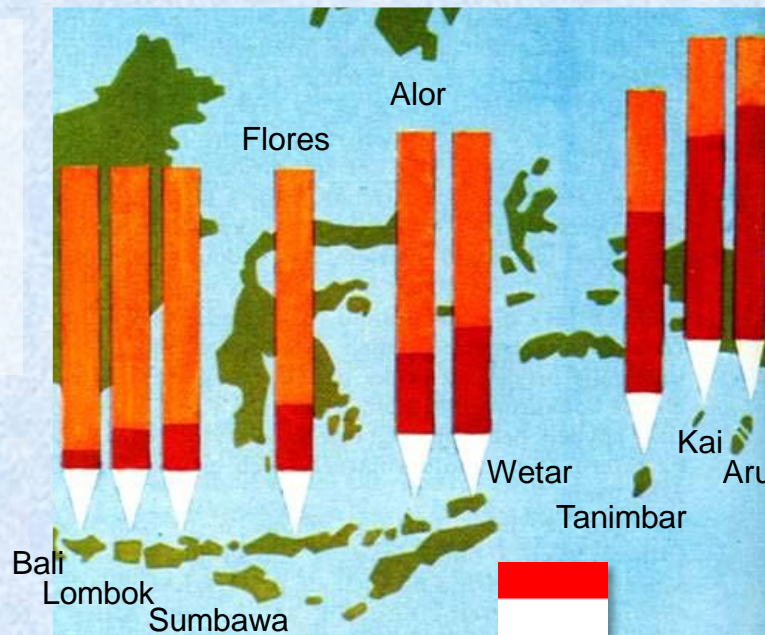
- přechodové pásmo mezi zoogeo regiony

Malé Sundy

přechodové pásmo
oblasti indo-malajské
a australské, plazí
druhy

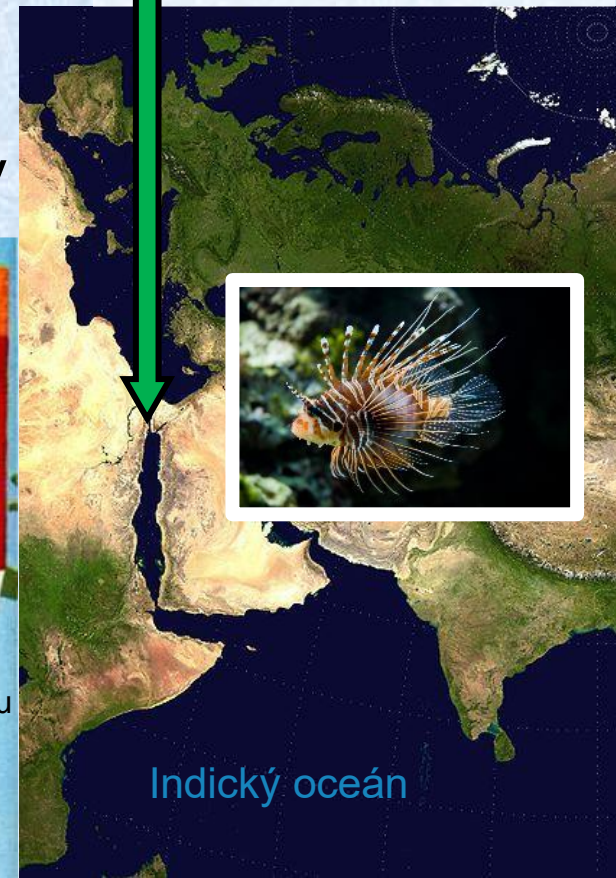
 indo-malajské druhy

 australské druhy



Suezský průplav

koridor pro mořské
druhy



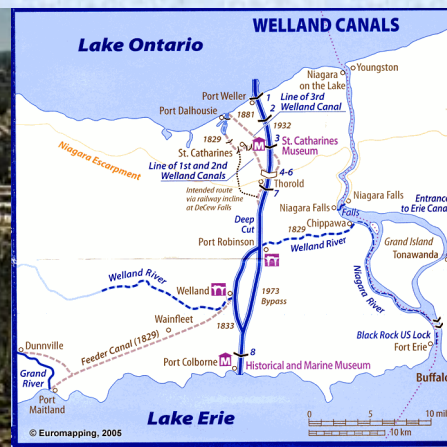
Indický oceán



Suezský průplav



Panamský průplav



Welland (kanál)

- Labe – Odra – Dunaj
- naštěstí nebude realizováno



Migrace

“Migrace jsou pravidelné pohyby mezi geografickými územími, během kterých nedochází k normálnímu využívání stanoviště. Vztahují se ke specifickému ročnímu období a zpravidla jsou neoddělitelnou součástí celého reprodukčního cyklu.” Begon et al. 1996

1. s více návraty



2. s jedním návratem



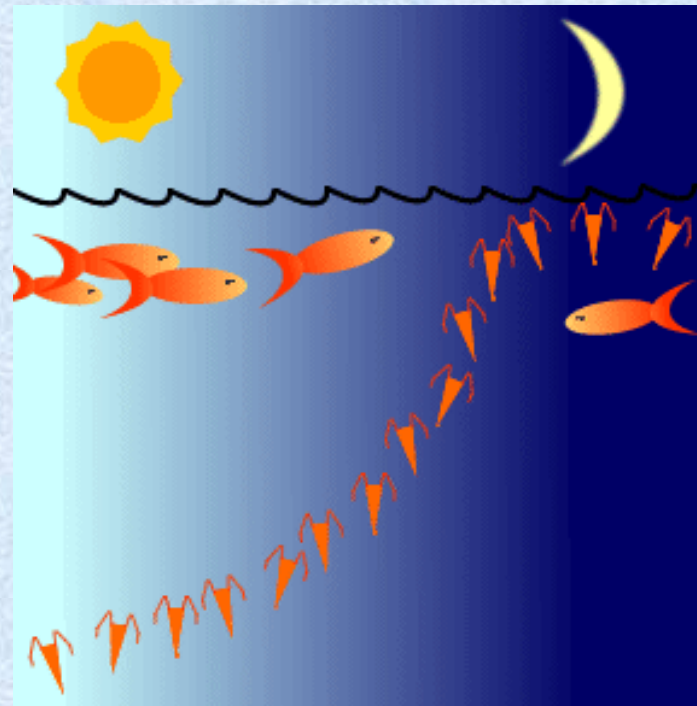
3. jednocestné (vrací se až další generace)



1. Migrace s více návraty

- ve sladkých stojatých vodách i mořích
 - vertikální
- A) vyhýbání se vizuálně se orientujícím predátorům
- B) migrace energeticky výhodná (chladnější voda v hloubce = pomalejší metabolismus)

**denní migrace
zooplanktonu**



krab *Gecarcoidea natalis*

Vánoční ostrov



- >45-50 milionů dospělých krabů migruje 2 km z lesa do oceánu kvůli reprodukci, do moře vypouštějí larvy
- Po prodělání larválního vývoje na šelfu migrují juvenilní krabi zpět na souš

Migrace ryb

A) Anadromní – M → S

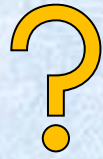
B) Katadromní – S → M

C) Oceanodromní – M

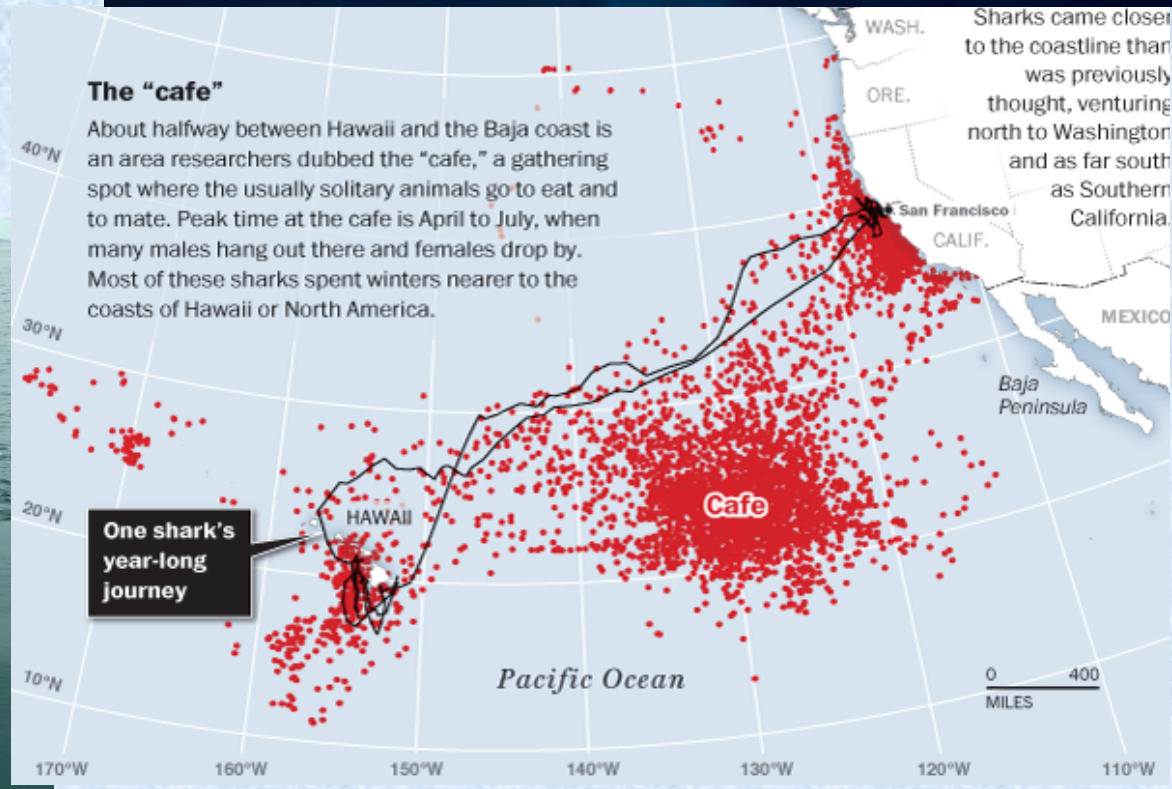
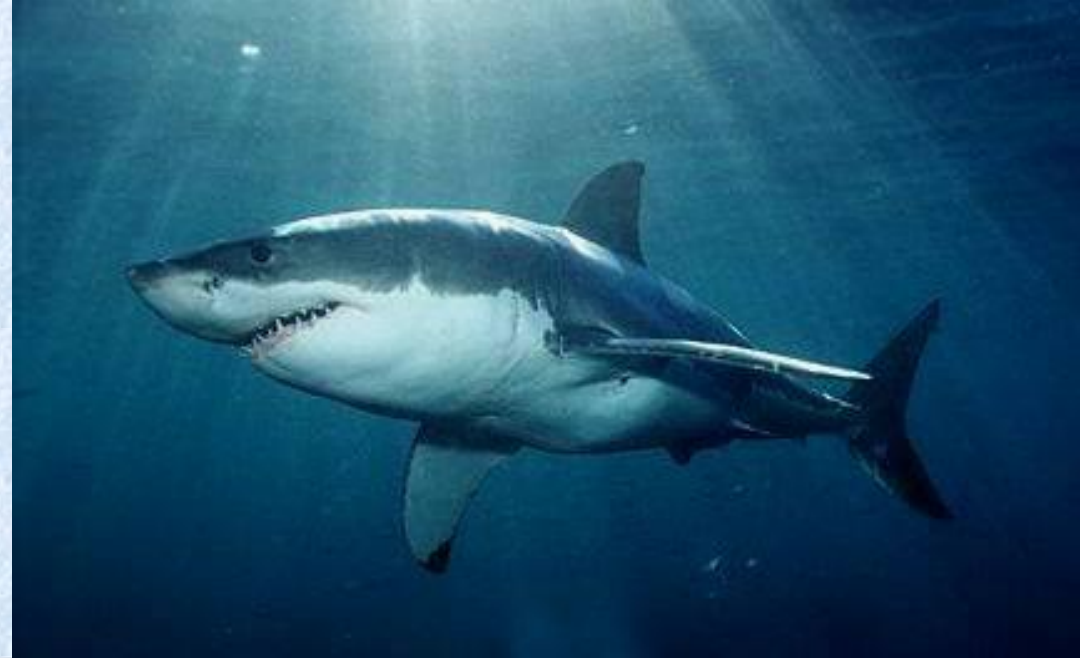
D) Potamodromní – S



žralok bílý



- až 2500 km
- migrace pomalá (5 km/h)
- proč? (potrava, páření...)
- výsledky těžko interpretovatelné



Migrace obojživelníků

- v mírném pásu jarní, v tropech po deštích
- rozmnožování, zimování

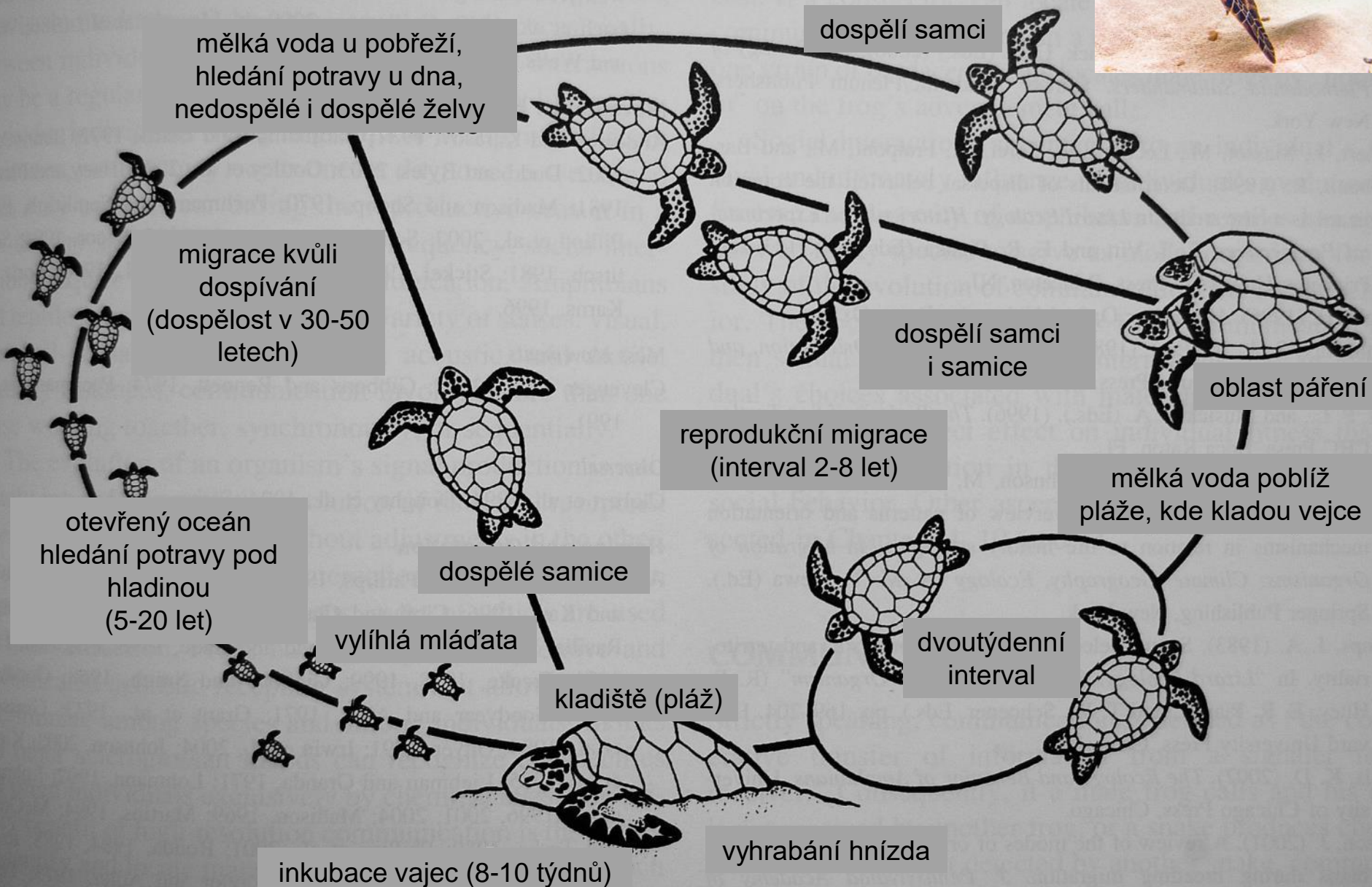
souš - voda



ropucha obecná (až 4,5 km)

kareta obrovská

Migrace plazů



Migrace ptáků

- tažní, částečně tažní, stálí
- 5 miliard jedinců, 190 druhů z Evropy a Asie do Afriky
- 5 miliard jedinců, 200 druhů ze Sev. Ameriky do Stř. a J. Ameriky
- ČR 411 druhů ptáků ale jen 200 hnízdí!

Fotoperioda (zkracování)

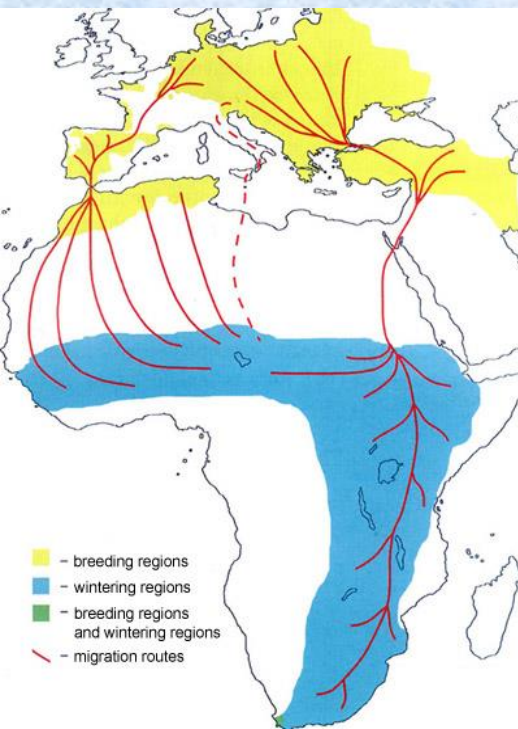
Hyperfágie (nadměrný příjem potravy)

Zugunruhe (noční neklid před tahem)



ČR

1. Ptáci, kteří sem přilétají na jaře, hnízdí zde, zimují jinde (vlaštovka, špaček,...)
2. Ptáci, kteří sem přilétají na podzim, zimují zde a na jaře se vracejí (havran, brkoslav,...)
3. Ptáci, kteří zde pouze protahují (obvykle dvakrát...) (jespák, kulík,...)



- epiareál + euareál = holoareál

A) Vzdálená zimoviště

i) sub-saharská Afrika

B) Bližší zimoviště

i) západní Evropa

ii) Středomoří

iii) severní Afrika

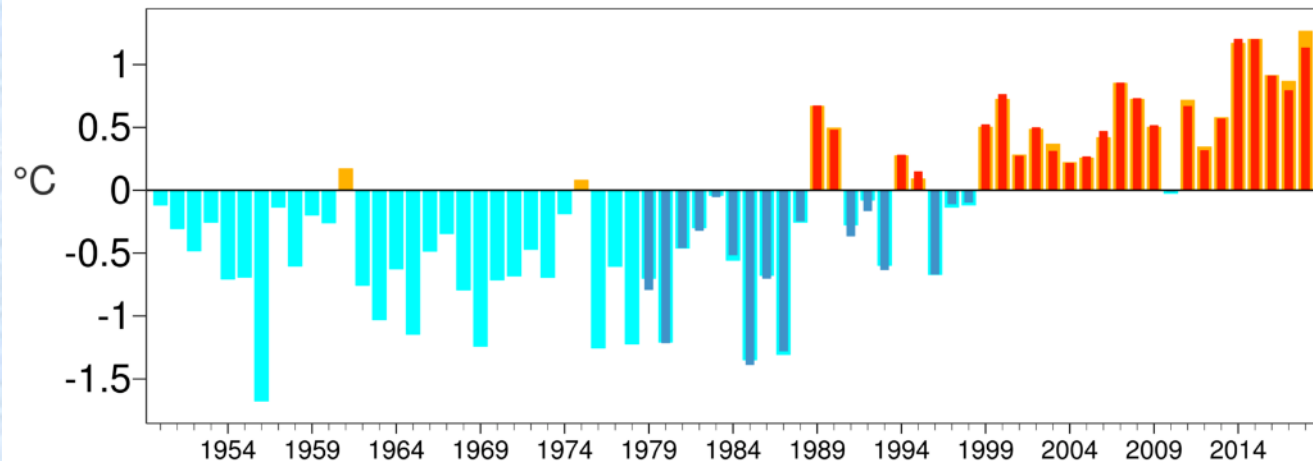
Proč se k nám ptáci z teplých krajů vlastně vracejí?

- více dostupné potravy
- delší světelná část dne = až 3x více potomků než v tropech
- méně predátorů
- menší konkurence
- intraspecificky – kdo dříve, vliv na fitness
- globální oteplování (změna klimatu)?



čáp černý

vývoj teploty v Evropě



- Některé druhy přestaly migrovat:
volavka popelavá, kos černý,
poštołka obecná...



buřňák tenkozobý

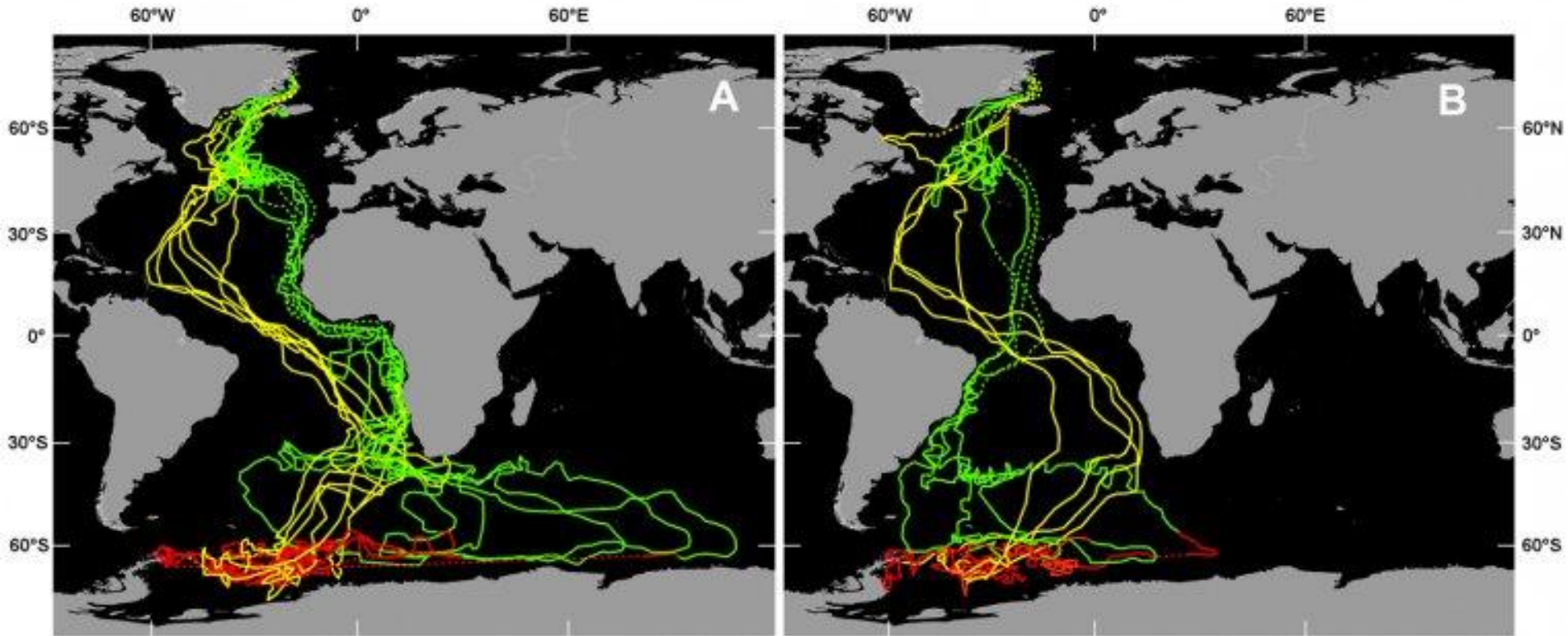
(*Puffinus tenuirostris*)

33 000 km

bez přistání na suché zemi



rybák dlouhoocasý (*Sterna paradisaea*)



až 70 900 km



Migrace savců

A. Migrace vzduchem

- denní – z nocovišť za potravou tadarida guánová (*Tadarida brasiliensis*)
- sezónní – Afrika, Austrálie – dle dozrávání plodů
- za hibernací – USA netopýr rudohnědý (*Lasiurus borealis*), ČR vrápenec (*Rhinolophus*)



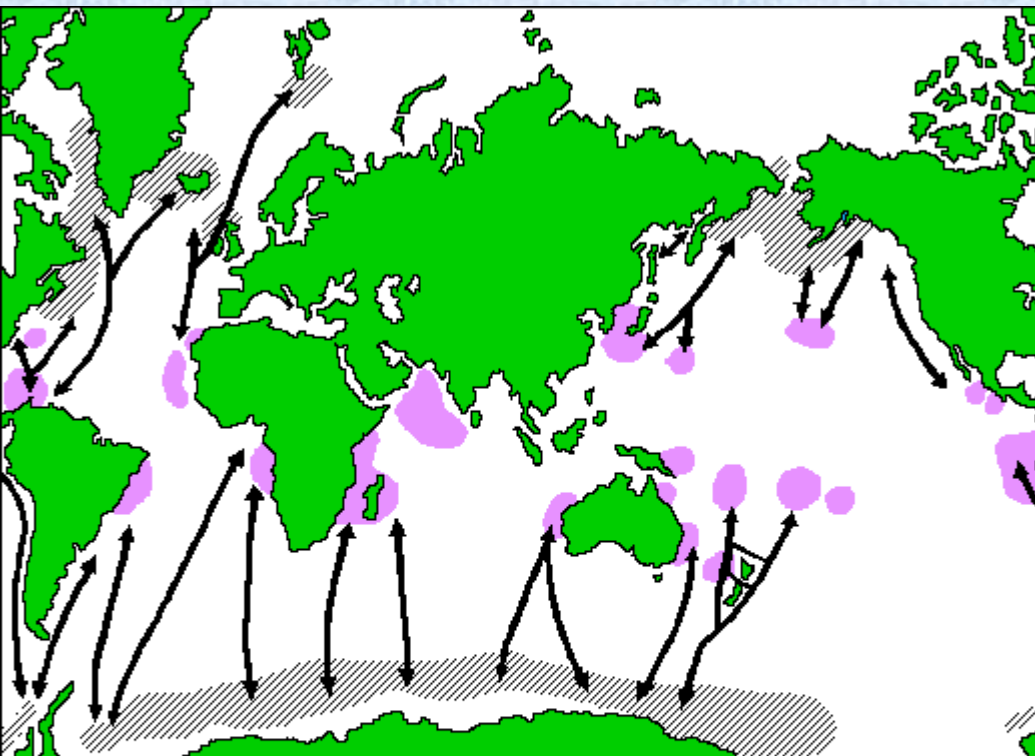
Tadarida brasiliensis






Lasiurus borealis

B. Migrace vodou

- Kytovci - ze studených a na potravu bohatých moří do teplých oblastí, kde rodí mláďata



-  Summer Feeding Areas
-  Winter Breeding Areas
-  Migration Routes

keporkak

(*Megaptera novaeangliae*)



C. Migrace po souši

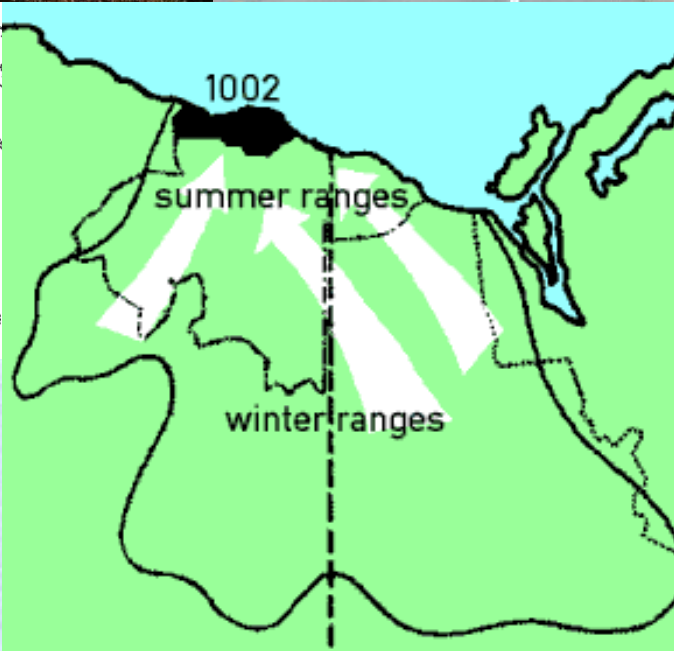
- Afrika - pakoně, zebry, antilopy, sloni...

MIGRATION OF THE WILDEBEEST



• za potravou...

Severní Amerika - sob karibú (*Rangifer tarandus*)



Migratory range of Porcupine Caribou in Alaska and Canada





monarcha stěhovavý
(*Danaus plexippus*)

- přezimování
v Mexiku, na jaře
návrat – až 3.-5.
pátá generace
dorazí na místo
startu



2. Migrace s jedním návratem



3. Jednocestné migrace

Semelparní (rozmnoží se jednou za život) vs.
iteroparní živočichové (opakovaně)

- u motýlů rychlá (až 56 km/h,
200 až 300 km za den)



babočka
admirál



babočka
bodláková

- do ČR ze severní Afriky přes Středozemní moře i Alpy

lišaj smrtihlav



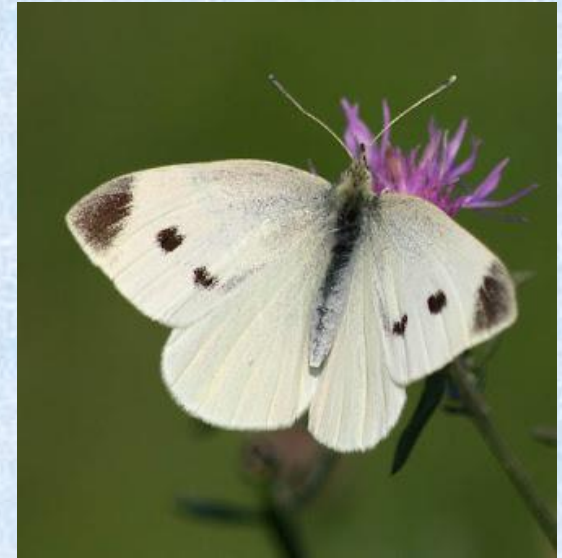
tichomořští lososi

losos nerka, keta, gorbuša, čavyča...



Částečná migrace

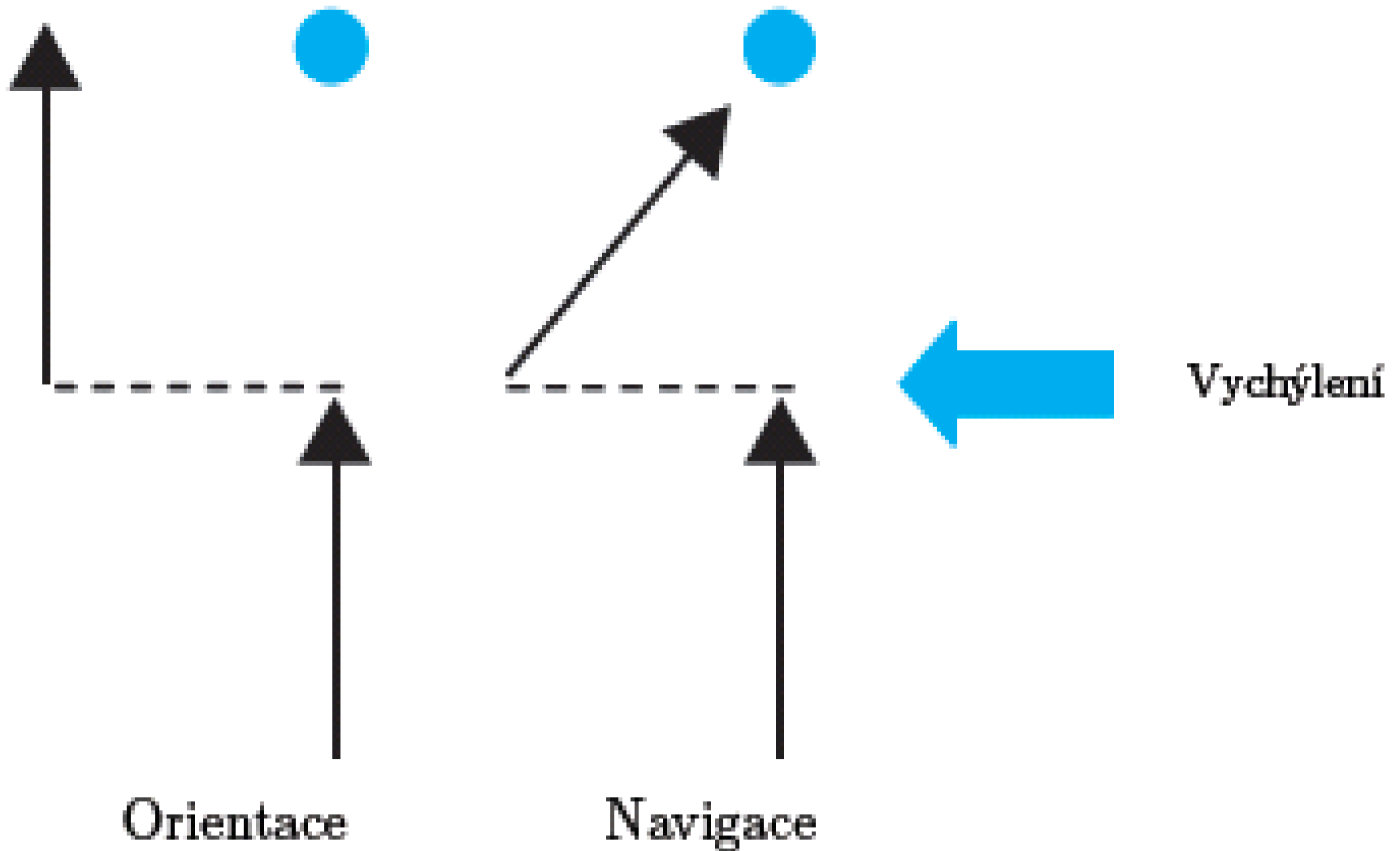
- **Čechy, rok 1594:** o divném zázraku božském, kdy velký houf bílejších motýlů téměř slunce zastínil jako nějaká mrákota, a ti pak motýlové kdekoliv usedli, buď trávu neb zelené stromoví pohubili a jako kobylinky obežraly.



bělásek zelný

- jedinci první generace migrují k severu, jedinci početnější druhé generace migrují k jihu (částečně migrující)

Orientace a navigace



Podněty využívané při orientaci a navigaci

1. Vizualní

i) selesciální – světlo, polarizované světlo, měsíc, hvězdy – včely, ptáci, čolci

ii) integrace dráhy – spojování překonané trasy zvhledem k výchozímu bodu – mravenci, hlodavci

iii) pilotáž – dle orientačních bodů – řeky, silnice, pobřeží,... – ptáci, samotářské vosy,..

2. Fyzikální – magnetické pole země jako kompas – mořské želvy, kytovci, ptáci, langusty...

3. Chemické – specifický pach cíle či koncentrace hormonů – losos, albatros, čolci...

Děkuji za pozornost

