

DORMANCE, MIGRACE, NAVIGACE



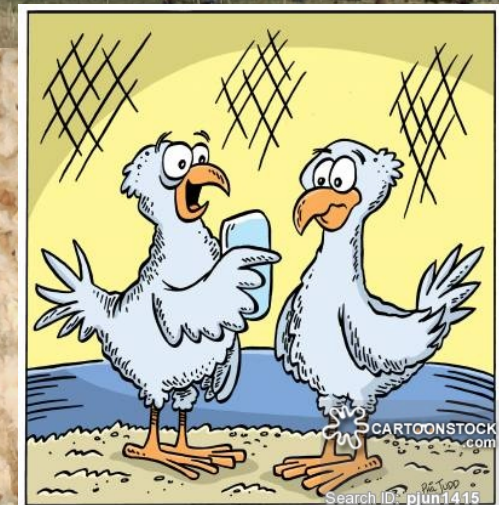
(Zdroj: www.agoafrika.cz)



(Zdroj: www.cnrs.fr)



(Zdroj: 21stoleti.cz)



"My job as a homing pigeon is a lot easier now I am using the GPS."

DORMANCE

- využití strategie rozptylu v čase →

DORMANCE = stav, kdy organismus setrvává v inaktivním stavu s pozastaveným vývojem a tak přečkává nepříznivé podmínky

- vyšší odolnost k nepříznivým faktorům (např. nízké/vysoké teploty, nedostatek světla, sucho,..)

- konzervace energie

- prediktivní – před příchodem nepříznivých podmínek

 - sezónní adaptace

 - ✓ **diapauza** – u bezobratlých živočichů, nezbytná, vývojově naprogramovaná

 - spouštěna neškodnými specifickými podněty (např. zkrácení fotoperiody)

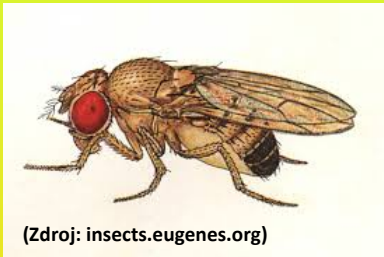
 - stádium vnímající podnět nemusí být totožné s diapauzním stádiem (kterékoliv stádium od vajíčka, např. saranče, přes kuklu – často motýli, až po imago – střevlíčci)



Živočichové

✓ diapauza:

- obligatorní – monovoltinní druhy
- fakultativní – druhy s více generacemi



(pouze poslední generace vstupuje do diapauzy)

(Zdroj: insects.eugenes.org)

✓ u žábřonožek i několik let trvání



www.naturfoto.cz

© Jan Ševčík

Rostliny

✓ vrozená (primární) dormance:

- geneticky podmíněná
- semeno neklíčí:
 - 1) obaleno silnou nepropustnou vrstvou (pro vodu a plyny)
 - 2) chemicky inhibováno
 - 3) embryo je morfologicky nezralé
- produkce různých morf semen lišících se klíčivostí a dormancí (Imbert 2002)
- k přerušení dormance nutné vnější podněty, např. nízká teplota či vysoká teplota (žár)
- např. serotinizované šišky borovic

= sekundární dormance

- po příchodu nepříznivých podmínek, různé formy **adaptivní hypotermie** u živ.

✓ **kviescence** = reverzibilní potlačení metabolických fcí různě, v chladném prostředí

- zimní kviescence (přerušení rozmnožování)

- **hibernace** = hlubší teplotní kviescence – minimální hodnoty mohou být nižší než 0 °C, např. syselec obecný (*Spermophilus citellus*)

- praví spáči: plch, netopýr, ježek

- nepraví spáči: jezevec, medvěd



- hibernace projevem heterotermie (střídání eutermní a hypotermní fáze), hypotermie – pokles metabolické činnosti, až 30× nižší spotřeba energie, navenek pokles T

- ✓ **estivace** – forma adaptivní hypotermie v teplých oblastech
- ✓ **cysty** – dormantní formy u parazitů

(Zdroj: petsandparasites.org)



(Zdroj: biolib.cz)

Rostliny

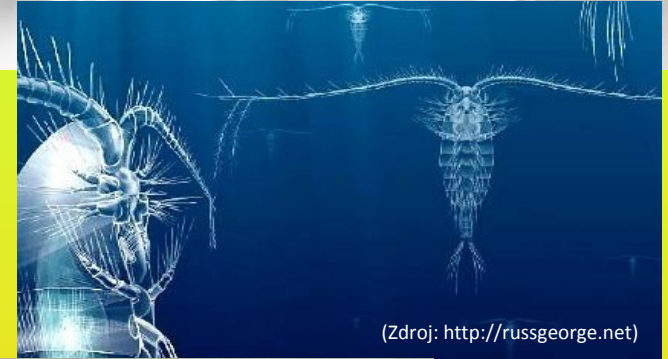
- ✓ **vynucená dormance** (angl. *enforced*) – po dobu trvání nepříznivých podmínek (např. semena merlíku bílého udržela klíčivost po 1700 let, Odum 1965)
- ✓ **indukovaná dormance** (angl. *induced*) – semena před vyklíčením potřebují specifický podnět, např. světelné záření specifické délky

MIGRACE

= pravidelné pohyby mezi různými geografickými územími, stanoviště není normálně využíváno, ve specifickém ročním období a zpravidla jsou součástí reprodukčního cyklu

1. Migrace s více návraty

a) **denní a přílivové pohyby**: opakované, tam a zpět
např. pohyb krabů sledujících příliv a odliv, denní pohyby netopýrů za potravou a zpět na shromaždiště, vertikální migrace fyto-/zooplanktonu



b) **sezónní roční pohyby mezi stanovišti**

např. žížaly migrující do spodních vrstev půd (zima), horní vrstvy (léto)

- altitudinální pohyby býložravců



c) **migrace na velkou vzdálenost**

např. kytovci,

ptáci na zimoviště



2. Migrace s jedním návratem

- živočich narozený v jednom prostředí vyrostl ve druhém prostředí, návrat do původního rodného prostředí k rozmnožování
- pouze jeden návrat za život
- např. úhoři, lososi, monarcha stěhovavý (*Danaus plexipus*)



3. Jednocestné migrace

- vracejí se až jedinci z další generace
- např. migrace motýlů (babočky) mezi S a J Evropou
migrace saranče pustinné a saranče stěhovavé



Vertikální migrace planktonu (Dobson & Frid 1998)

- hypotéza vyhýbání se predátorům (Zaret & Suffren 1976, Neill 1990)
- růstová hypotéza (McLaren 1974, Enright 1977a, 1977b)

Migrace bezobratlých

- sezónní migrace za účelem reprodukce (korýši)
- langusty – migrace po mořském dně, orientace pomocí geomagnetizmu (Lohmann et al. 1995)
- migrace motýlů (jednocestné/dvoucestné) – babočka kopřivová, osiková, žluťasci, lišajové, bělásci; monarcha stěhovavý (jeden návrat)

Migrace savců

- migrace vzduchem (např. kaloni)
- migrace vodou (např. kytovci, migrace za bohatou potravou teplých moří)
- migrace po souši (např. sobi, antilopy, zebry, sloni, pakoně)

Migrace ptáků

- **tažní ptáci:** a) přilet na jaře, hnízdění, na podzim odlet na jih (př. špačci, vlaštovky, čápi)
b) přilet ze S na podzim, zimují tady, na jaře odlet zpět (př. havrani, brkoslavi)
c) 2× ročně průtah územím: jaro – sever, podzim – jih (př. kulík, jespák)
- **stálí ptáci** (př. pěnkava, vrabec, koroptev)
- **přelétaví ptáci** (př. stehlík)

Migrace obojživelníků a plazů

- filopatrie – při migraci mezi akvatickým a terestrickým prostředím
- hlavně kožatky (např. *Dermochelys coriacea*) a karety (např. *Chelonia mydas*)

Migrace ryb

- **anadromní:** z moře do sladkých vod (př. lososi, pstruzi, siveni)
- **katadromní:** ze sladkých vod (řek) do oceánu (př. úhoři)
- **oceanodromní:** migrace v moři za potravou nebo rozmnožováním (př. sledi, tresky, tuňáci, makrely, sardinky, šproti, gavúni)

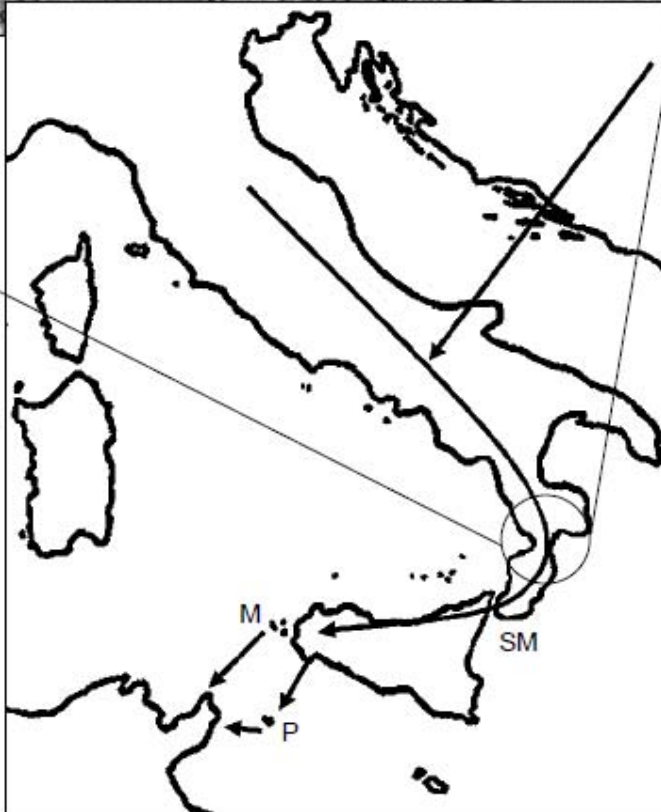
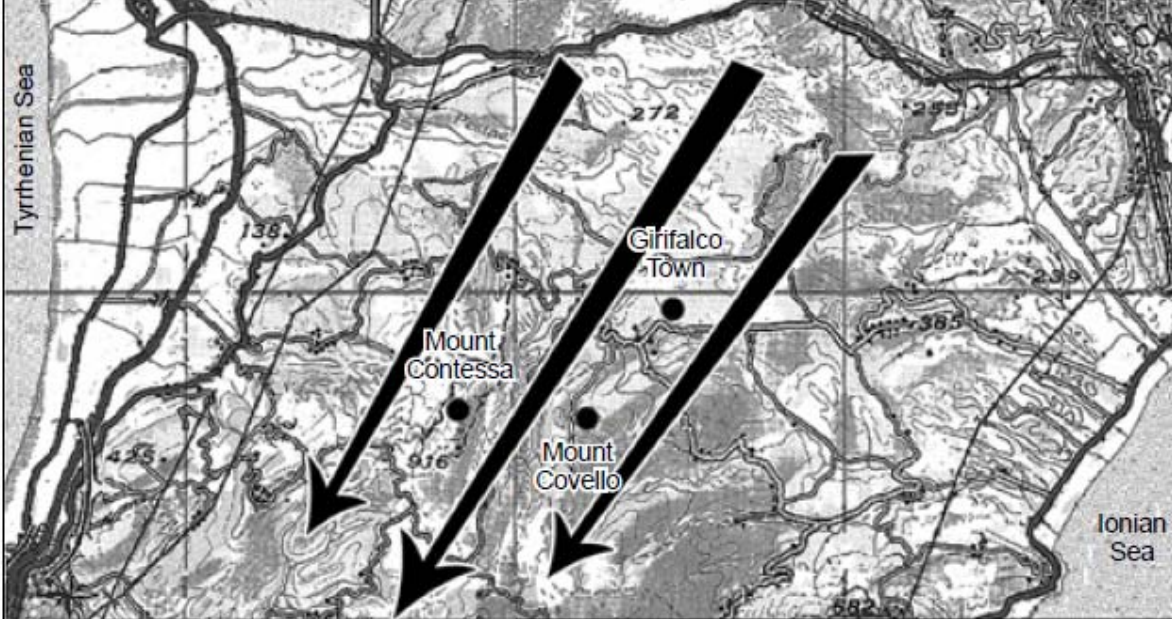
PŘÍPADOVÁ STUDIE

Local Weather Conditions Affect Migration Strategies of Adult Western Honey Buzzards *Pernis apivorus* through an Isthmus Area

Michele Panuccio^{1,2}, Nicolantonio Agostini^{1,2,*}, Giuseppe Lucia¹, Ugo Mellone^{1,3}, Stephen Wilson¹, Jack Ashton-Booth¹, Gianpasquale Chiatante¹, and Simone Todisco¹

Cíl: ověřit pozorováním efekt povětrnostních vlivů (v malém měřítku) jako jsou boční vítr, barometrický tlak a denní doby na viditelnou migraci dospělých jedinců včelojeda lesního přes úžinu Marcellinara





Materiál a metody:

- studované území
- ptáci létají blízko zemi (<100 m) – umožňuje studovat migraci vizuálně
- pozorování: mezi 24. 4. a 12. 7. v letech 2005 a 2006
- 3 pozorovací místa (svahy Mt. Covello a Mt. Contessa, 700 m.n m., a Girifalco 450 m. n m.), simultánní p.
- pozorování za pomoci dalekohledů a teleskopů
- 5 (solár.) časových period: 07:20-11:19, 11:20-13:19, 13:20-15:19, 15:20-17:20
- průchody dravců hodnoceny podél 3 topografických koridorů

Materiál a metody:

- po skončení pozorování data každý den porovnána se všemi ostatními pozorovacími místy (zamezení efektu překrývání stanovišť a opakovanému zaznamenání jíž pozorovaného jedince)

Statistická analýza

- z test (Fowler & Cohen 1996): porovnání průměrného počtu ptáků přelétuvších studované území za $t = 1$ h, po logaritmické transformaci originálních dat

- pro zachování co nejkonzervativnější analýzy:

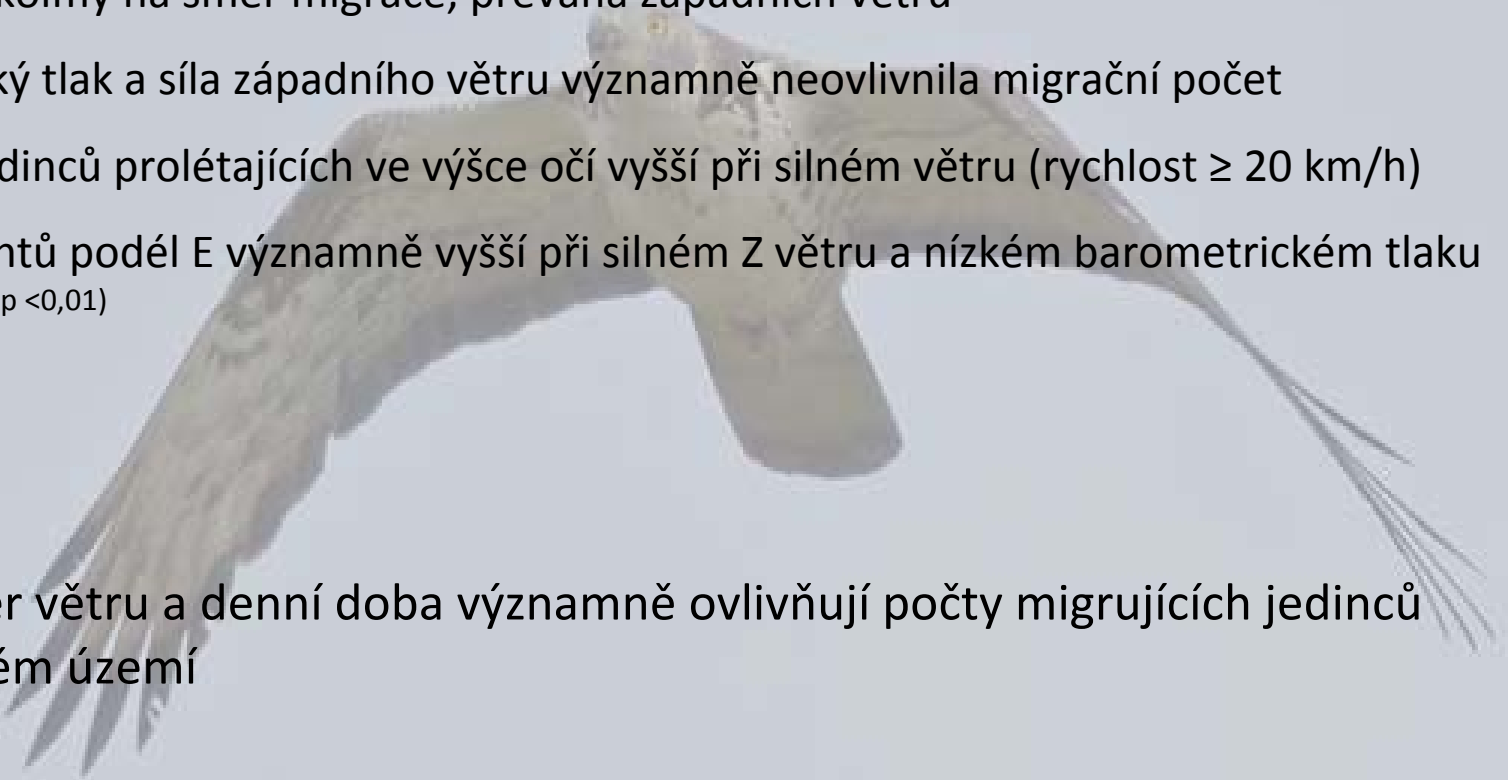
- eliminovány hodiny kdy žádný jedinec neproletěl (možný vliv vnějších faktorů)
- klasifikace barometrického tlaku – 2 kategorie: vysoký (≥ 1016 hPa)
nízký (< 1016 hPa)
- rozdělení průletů: vysoký (průlet výše než místo pozorování)
nízký (průlet níže než místo pozorování, příp. v úrovni očí)
- klasifikace převládajícího větru: silný (rychlost ≥ 20 km/h)
- údaje o počasí získ. z meteostanice Lamezia Terme (www.ilmeteo.it/dati.htm)

Výsledky:

- ✓ západní (W) koridor: 1346 (19%), centrální (C) koridor: 4727 (65%), jižní (E) koridor: 1177 (16%)
- ✓ významný vliv denní doby na viditelnou migraci – peak 13:20-15:19 ($\chi^2 = 632.94$, $d.f. = 4$, $p < 0.01$)
- ✓ směr větru kolmý na směr migrace, převaha západních větrů
- ✓ barometrický tlak a síla západního větru významně neovlivnila migrační počet
- ✓ procento jedinců prolétajících ve výšce očí vyšší při silném větru (rychlost ≥ 20 km/h)
- ✓ podíl migrantů podél E významně vyšší při silném Z větru a nízkém barometrickém tlaku ($\chi^2 = 208,8$, D. F. = 2, $p < 0,01$)

Závěr:

➡ směr větru a denní doba významně ovlivňují počty migrujících jedinců ve studovaném území



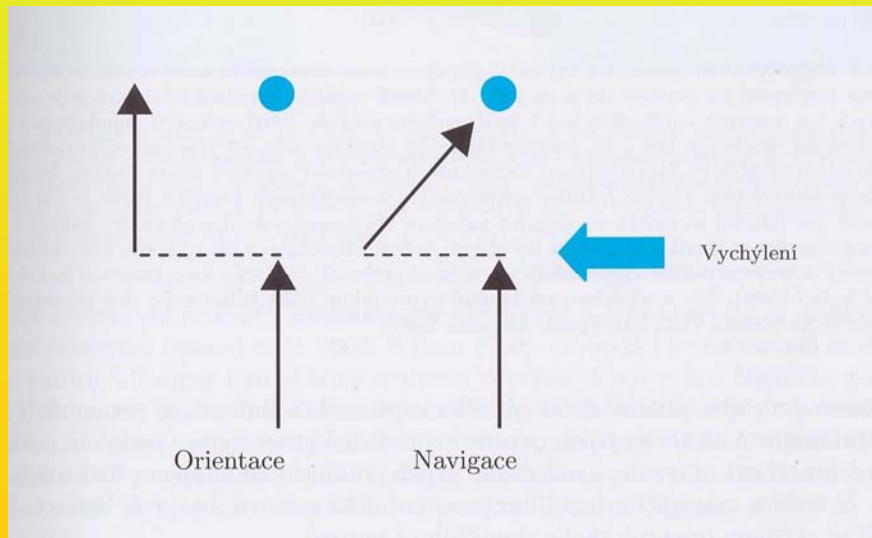
ORIENTACE A NAVIGACE

Orientace = schopnost určit správný směr na základě vnějších podnětů

- směrované pohyby, např. taxe (ploštěnky – fototaxe), kompasová orientace, vektorová navigace

Navigace = správné zaměření pozice a proces nalezení cesty k nějakému cíli

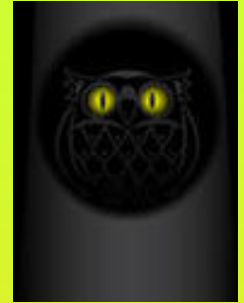
Schematické znázornění orientace a pravé navigace (převzato z uč. Populační ekologie, Tkadlec 2008)



1. Vizuální podněty:

a) **seleksiální orientace** = orientace dle nebeských těles

- poloha zapadajícího Slunce – ptáci, noční migranti
- vnímání polarizovaného světla – např. včely (včelí tance)
- poloha hvězd vzhledem k Polárce = stellární orientace – někteří ptáci
- orientace dle Měsíce – někteří obojživelníci



noční neklid = zugunruhe

b) **integrace dráhy** – např. hlodavci, mravenci

c) **pilotáž, navigace podle krajinných prvků** – orientace dle topografie známých orientačních bodů (landmarks) v krajině (např. řeka, silnice, pobřežní linie, okraj lesa)

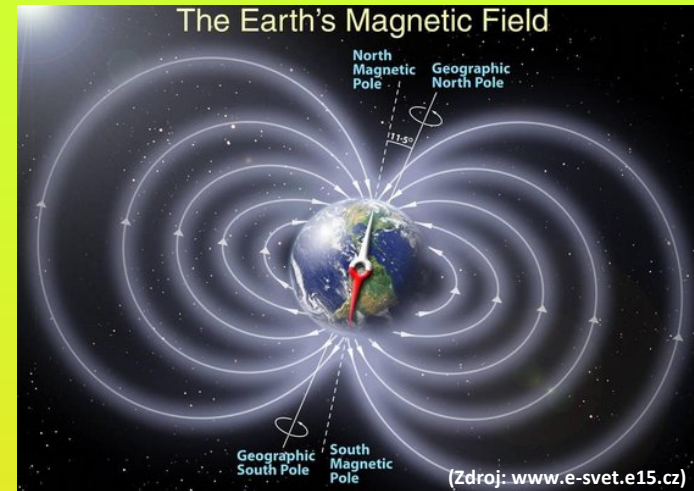
- např. holubi, netopýři
- bezobratlí (např. mravenci) – orientace dle menších objektů

PODNĚTY

ORIENTACE A NAVIGACE

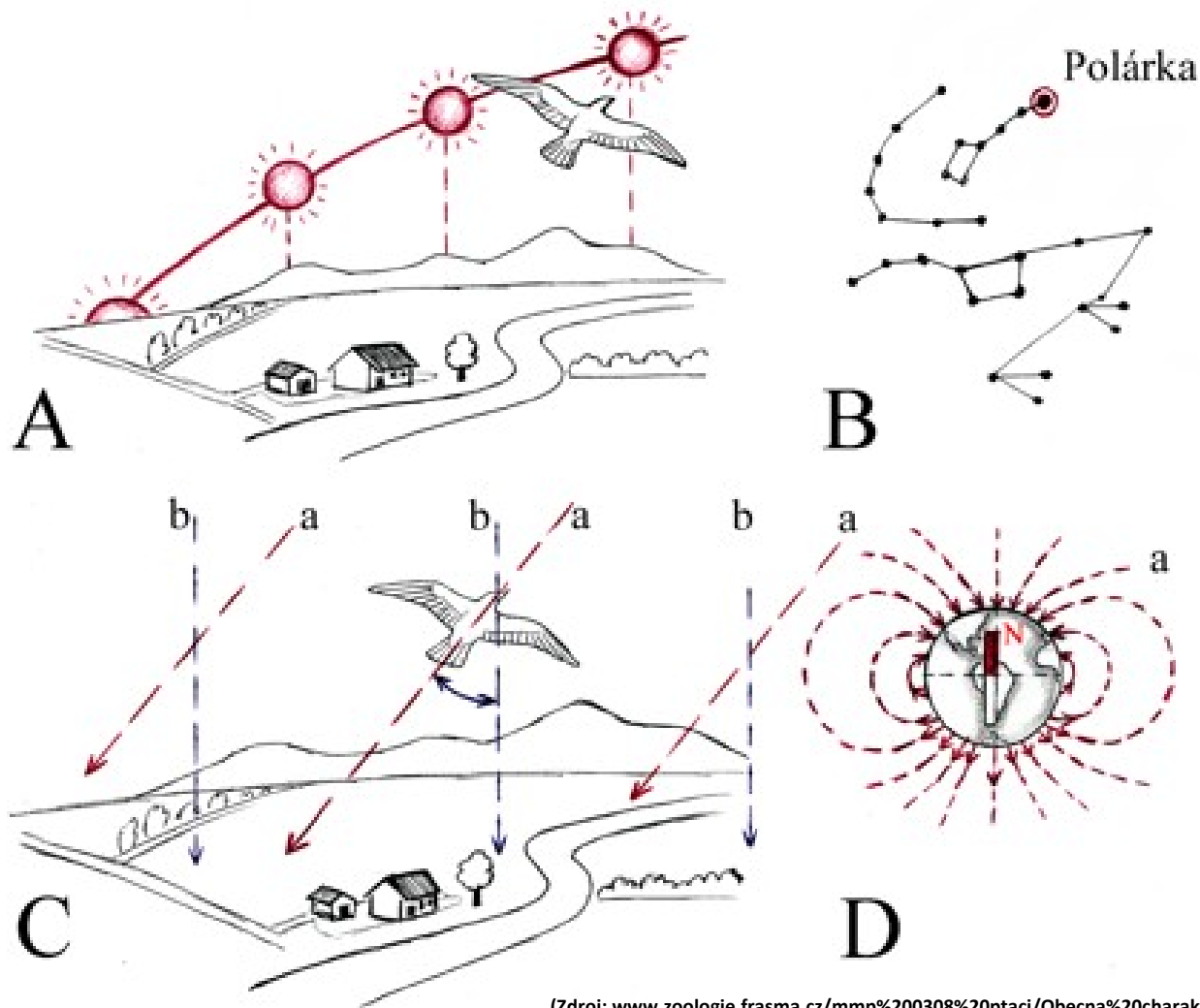
2. Fyzikální podněty

- geofyzikální orientace díky vnímání MG pole Země (využívají je jako kompas) při migracích na velké vzdálenosti
- např. ptáci, želvy, kytovci, lososi, langusty



3. Chemické podněty

- vnímání olfaktorických a chuťových signálů k nalezení cíle
- **majáková navigace** (angl. *beaconing*) – jedinci postupují podél gradientu v nějakém podnětu, kontinuálně uvolňovaném z cíle
- **gradientová mapová navigace** – znalost mapy podnětů v daném území
- např. lososi a ptáci



(Zdroj: www.zoologie.frasma.cz/mmp%200308%20ptaci/Obecna%20charakteristika%20ptaku.html)

Ptáci při orientaci využívají slunce jako kompas v kombinaci s vnitřními hodinami, které zohledňují měnící se polohu slunce na obloze (A). Za jasných nocí se orientují podle hvězd (B), zejména Polárky. Při zatažené obloze se řídí úhlem, který svírají magnetické siločáry (a) s vektorem tíže (b), jenž se mění se zeměpisnou šířkou (C, D) (Obr. JK).

