

A wide-angle photograph of a savanna landscape. In the foreground and middle ground, a massive herd of wildebeest and zebra is migrating across a dry, yellowish-brown plain. The animals are densely packed, moving from left to right. In the background, there are scattered acacia trees and a range of low mountains under a clear blue sky.

# Dormance, migrace a navigace

Populační ekologie živočichů  
Štolfová Tereza



# Dormance

- stav, kdy organismus zůstává v inaktivním stavu
- slouží k přečkání nepříznivých podmínek (nízké/vysoké teploty, nedostatek světla, sucho)
- schopnost konzervace energie
- u rostlin nejčastějším dormantním stádiem semena
- dormance **prediktivní** a **konsekvenciální** (Muller 1970)



# Prediktivní dormance

- sezónní adaptace
- **zahájená před začátkem nepříznivých podmínek**
- u bezobratlých **diapauza**, dochází k zastavení vývoje (arrested development)
- spuštěna specifickými faktory, které nejsou z hlediska potřeb organismů nepříznivé (např. fotoperioda)
- diapauza může být u všech vývojových stádií: vajíčko (např. saranče), kukla (např. motýli), imago (např. střevlíci)
- u některých bezobratlých může trvat i několik let (např. žábronožka)
- u monovoltinních druhů se označuje jako obligátní, u druhů s více generacemi jako fakultativní
- u rostlin dormance vrozená nebo primární



# Konsekvenční dormance

- **zahájena až po příchodu nepříznivých podmínek**
- u živočichů různé formy adaptivní hypotermie
- v chladném prostředí tzv. **kviescence** = reverzibilní potlačení metabolických funkcí

**1. Zimní reprodukční kviescence** (přerušování rozmnožování)

**2. Hibernace**

# Hibernace

- projev **heterotermie**, střídání eutermních a hypotermních fází
- podstatou hypotermie je tzv. **torpor** – až 30x snížení energetických výdajů, dochází k poklesu tělesné teploty
- v teplých oblastech tzv. **estivace** - adaptivní hypotermie, zejména v období sucha



# Migrace

- obousměrný pohyb z jednoho místa na druhé, aby se zvířata vyhnula nepříznivým klimatickým podmínkám (Fleming & Eby 2003)
- obvykle se vztahují ke specifickému ročnímu období
- neoddělitelná součást reprodukčního cyklu

## 1. Migrace s více návraty

- denní a přílivové pohyby* (pohyby krabů, migrace fytoplanktonu a zooplanktonu, denní pohyby netopýrů)
- sezónní roční pohyby mezi stanovišti* (pohyby velkých býložravců, migrace obojživelníků mezi akvatickými a terestrickými biotopy)
- migrace na velkou vzdálenost* (ptáci, sob karibú, kytovci)

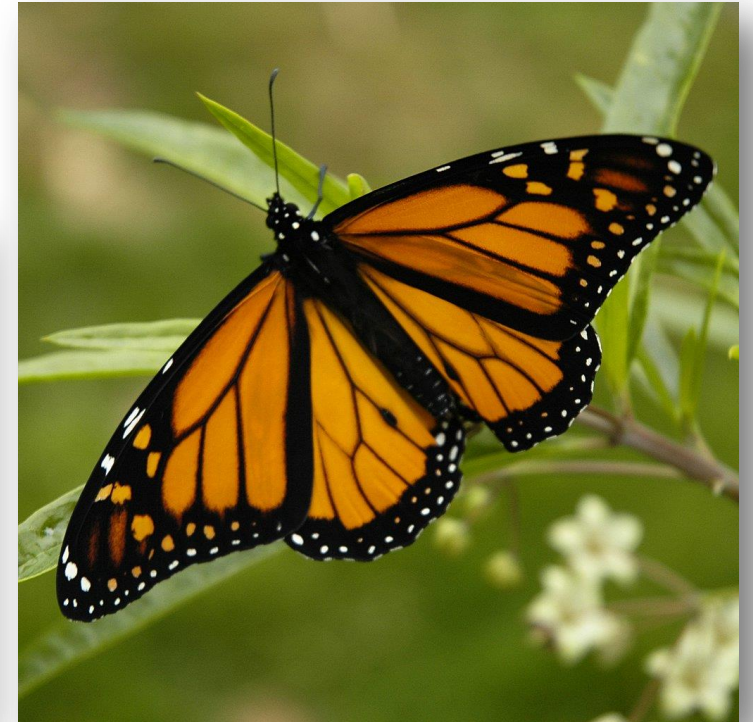


## 2. Migrace s jedním návratem

- jedinci se narodí v jednom prostředí, vyrostou v druhém a k rozmnožování se vrací do původního prostředí
- úhoři, lososi, monarcha stěhovavý (*Danaus plexippus*)

## 3. Jednocestná migrace

- migrace motýlů mezi severní a jižní Evropou
- migrace sarančí pustinných a stěhovavých





# Příklady migrujících zvířat

## *Vertikální migrace planktonu*

- v jezerech, v rybnících, v oceánech, v temperátních i v tropických oblastech

Dvě hypotézy:

1. Vyhýbání se predátorům
2. Hypotéza růstová



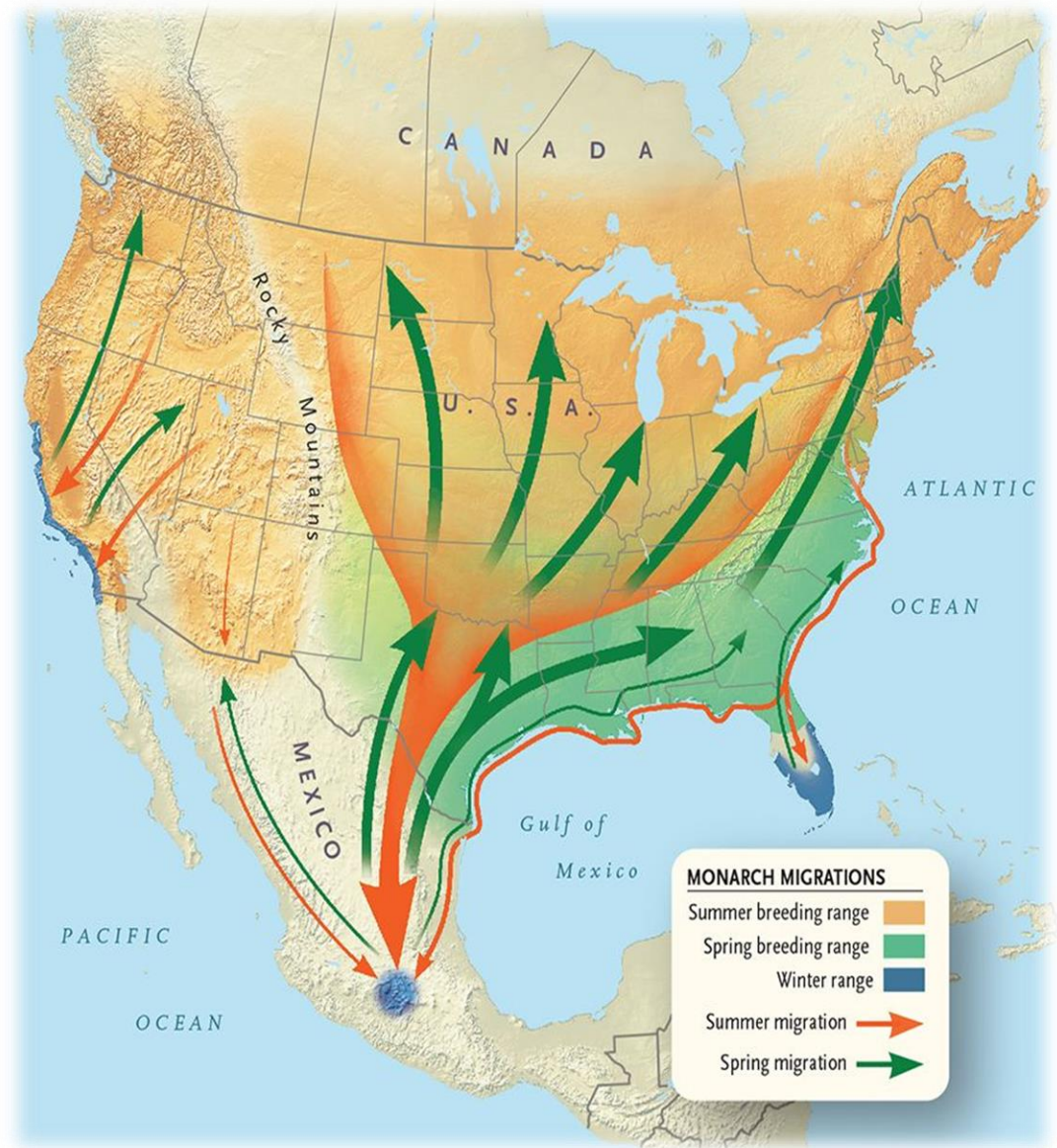


## *Migrace vodních bezobratlých*

- mnoho krabů, langust, korýšů

## *Migrace terestrických bezobratlých*

- jednocestné nebo dvoucestné migrace motýlů (babočka bodláková, babočka admirál, babočka kopřivová)
- nejznámější migrace motýlů **monarchy stěhovavého (*Danaus plexippus*)**
- migrace s jedním návratem
- žijí v Severní Americe ve dvou populacích
- motýli z východní populace každý rok urazí 3600 km ze severu USA a Kanady na jih do horských lesů středního Mexika, kde přezimují
- tuto trasu zdolají cca za 75 dní (rychlost 50 km/den)



## *Migrace ryb*

1. Anadromní – migrace v návratem mořských druhů do sladkých vod za účelem rozmnožování (lososovití)
2. Katadromní – migrace sladkovodních druhů ze řek do oceánů (hlavně úhoři)
3. Oceanodromní – migrace v oceánech (sledi, tresky, makrely, tuňáci, sardinky, šproti)
4. Potomadromní – migrace sladkovodních druhů v řekách, sezónní (severoameričtí okouni)

## *Migrace obojživelníků a plazů*

- sezónní pohyb mezi akvatickým a terestrickým prostředím
- typická věrnost rodnému území – **filopatrie**
- mořské želvy (karety, kožatky) migrují tisíce km





## *Migrace ptáků*

- dělíme na tažné (stěhovavé), přelétavé (nomádické) a stálé
- migraci na podzim spouští fotoperioda
- nejdelší migrace rybák dlouhoocasý (*Sterna paradisea*), buřňáci, albatrosi, čápi, husy..
- schopnost pravé navigace, mladí jedinci migrující poprvé vektorová navigace

## *Migrace savců*

1. Migrace vzduchem – plodožraví kaloni, insektivorní netopýři
2. Migrace vodou – mořští savci, kytovci
3. Migrace po souši – aljašský sob Karibú (*Rangifer tarandus*), pakoně, zebry, antilopy, sloni



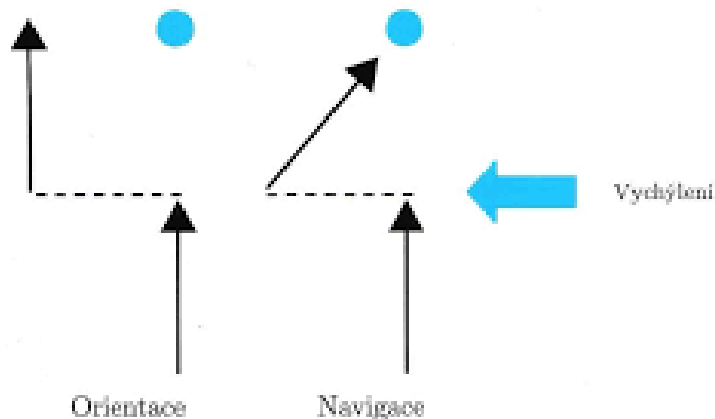


# Navigace a orientace

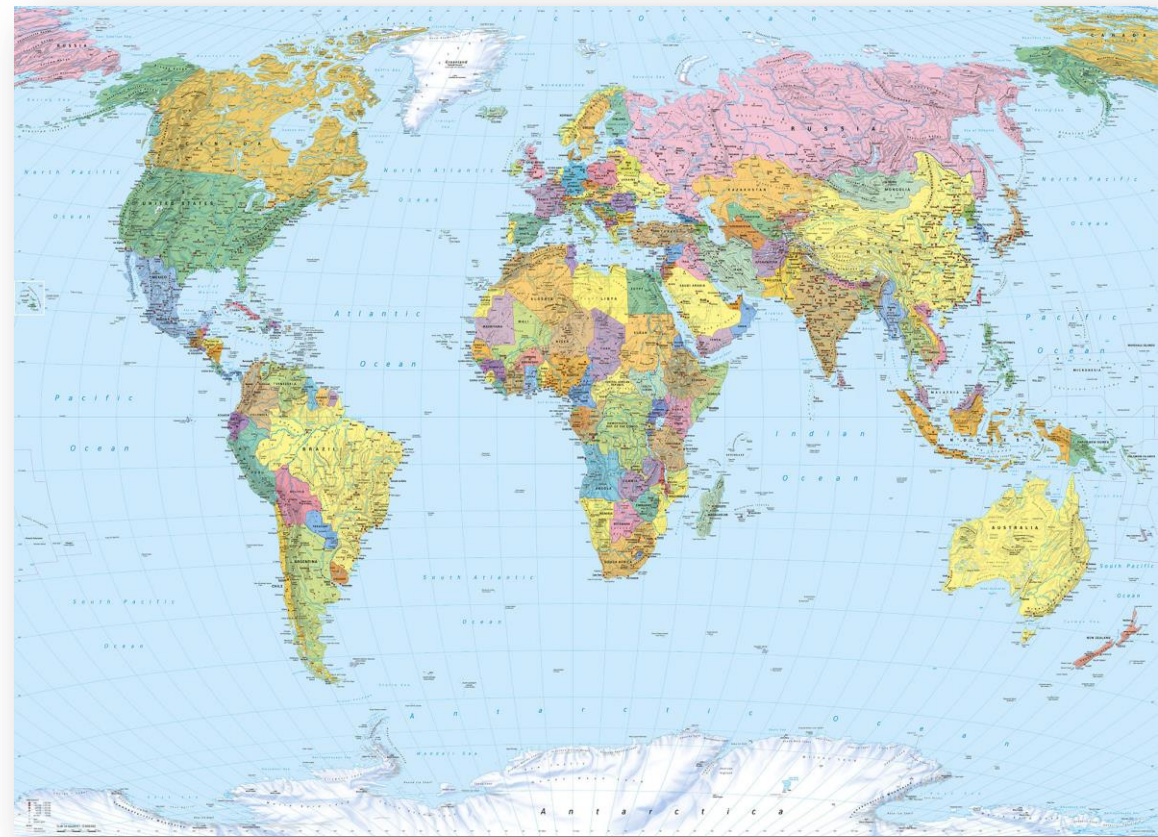
*Orientace* – určení správného směru na základě vnějších podnětů (taxe, kompasová, vektorová navigace)

*Navigace* – správné zaměření své pozice a proces nalezení cesty ke specifickému cíli

- *pravá navigace* – schopnost orientovat se i v neznámém prostředí (holubi)
- *vektorová navigace* – při první navigaci se organismy řídí geneticky podmíněnými programy o směru a vzdálenosti



Schématické znázornění orientace a pravé navigace





# 1. Vizuální podněty

## *Selešciální orientace*

- nebeská tělesa, poloha zapadajícího slunce (ptáci v noci), schopnost vnímat polarizované světlo
- **stellární orientace** – podle polohy hvězd vzhledem k polárce (někteří ptáci)
- **lunární orientace** (někteří obojživelníci)
- **kompasová orientace**

## *Integrace dráhy*

- postupné propojování jednotlivých drah a jejich směrů takovým způsobem, že si stále udržují hrubou představu o své výsledné poloze a směru k výchozímu bodu trasy (hlodavci, mravenci)

## *Pilotáž*

- známé krajinné prvky – orientační body (pobřežní linie, řeky, okraj lesa..)
- ptáci, hmyz



## 2. Fyzikální podněty

- geofyzikální orientace pomocí vnímání magnetického pole Země
- ptáci, kytovci, langusty, želvy
- kompasová orientace

## 3. Chemické podněty

- vnímání olfaktorických a chuťových vjemů
- **majáková navigace** – postupování podél gradientu v nějakém podnětu, který je kontinuálně uvolňovaný z cílového místa
- **gradientová mapová orientace** – znalost mapy, podnětů v daném území





# Southern Hemisphere humpback whales wintering off Central America: insights from water temperature into the longest mammalian migration

Kristin Rasmussen<sup>1,2,\*</sup>, Daniel M. Palacios<sup>3,4</sup>,  
John Calambokidis<sup>1</sup>, Marco T. Saborío<sup>5</sup>,  
Luciano Dalla Rosa<sup>6,7</sup>, Eduardo R. Secchi<sup>7</sup>,  
Gretchen H. Steiger<sup>1</sup>, Judith M. Allen<sup>8</sup>  
and Gregory S. Stone<sup>9</sup>

- dlouhé roční migrace keporkaků z produktivních oblastí z vyšší zeměpisné šířky (feeding areas) do oligotrofních vod nižší zeměpisné šířky (wintering areas) jsou dobře známé  
Bylo navrženo několik hypotéz, proč tomu tak je:
  1. Optimalizace energie zimováním v teplých vodách
  2. Zvýšení růstu a přežití potomků v teplých chráněných vodách
  3. Zamezení predace v nízkých zeměpisných šířkách
- autoři zaznamenali zimoviště u pobřeží Tichého oceánu ve Střední Americe pro keporkaky neboli plejtváky dlouhoploutvé (*Megaptera novaengliae*), kteří migrovali z krmných oblastí u Antarktidy
- dokumentovali 7 jedinců keporkaků
- zkoumali vliv teploty na distribuci keporkaků

## Materiál a metodika:

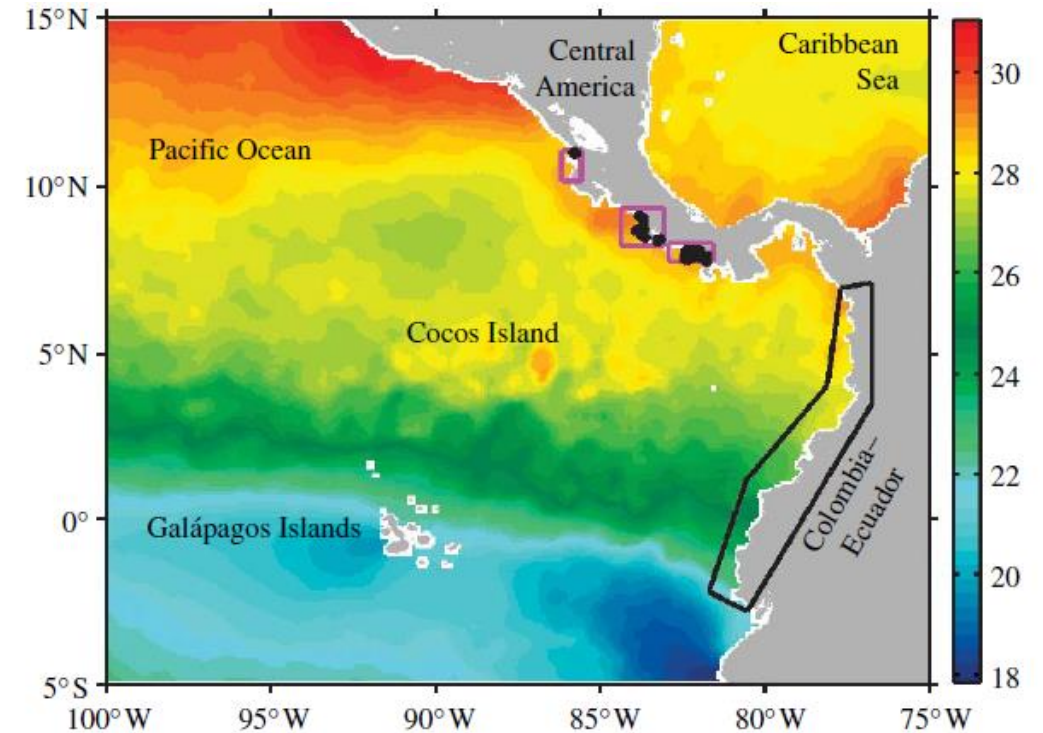
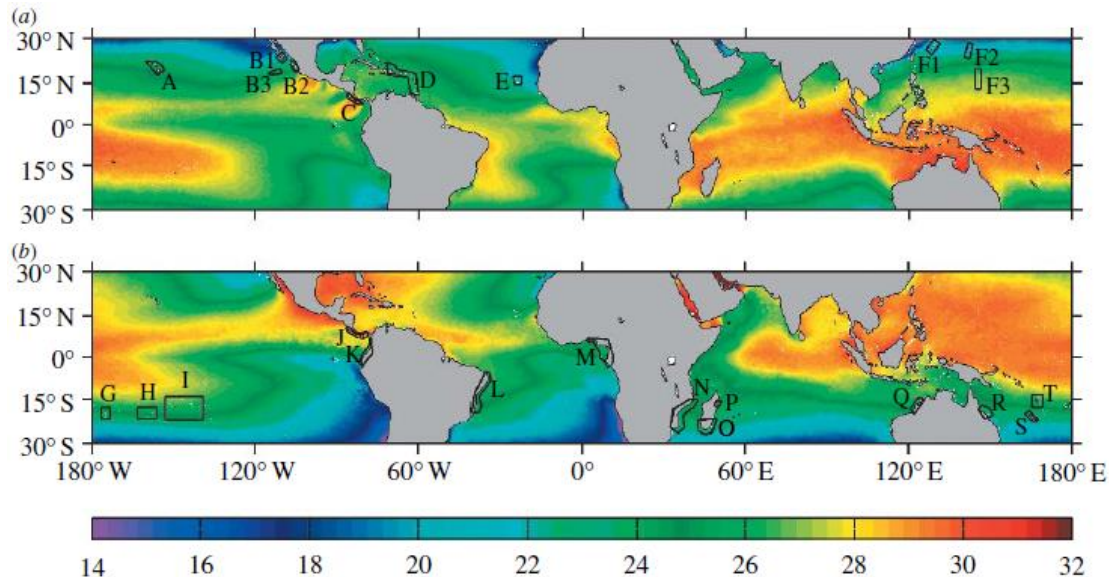
- sběr dat ve Střední Americe, ročně během zimování od 2001-2004
- zahrnuta další oportunistická pozorování od 1993
- jedinci identifikováni pomocí fotografií a značek na ventrální ploše ocasní ploutve, fotografie byly také shromážděny z Antarktického poloostrova z let 1981-2004, porovnání obou fotografických sbírek
- jako zimoviště zahrnuty oblasti, kde byla pozorována mláďata a kde bylo zaznamenáno určité chování dospělců, které by indikovalo chov (konkurenční skupiny, zpěv)
- sledovali dlouhodobou průměrnou teplotu povrchu moře (SST)





# Výsledky:

- celkem spatřeno 207 keporkaků ve Střední Americe během zimování (Obr. 1)
- byli zdokumentováni všichni jedinci, včetně matek s potomky
- 41 plejtváků bylo identifikováno fotograficky, z nich 7 bylo vyfotografovaných na Antarktickém poloostrově
- 3 z těchto keporkaků bylo viděno ve stejném roce: 1 viděn v Kostarice 262 dní po té, co byl spatřen na Antarctidě a 2 (pár matka a potomek) bylo viděno na Antarctidě 161 dní po té, co byli viděni na Kostarice, pohybovaly se od 8299-8461 km
- určeno 24 zimujících oblastí po celém světě (obr. 2), zimoviště měla v průměru 24.68 stupňů Celsia



Obr. 1 zkoumané oblasti, kde byli viděni keporkaci (černé tečky, n = 101) v letech 2001-2004

Obr. 2 distribuce zimovišť na a) severní polokouli b) jižní polokouli, zahrnující populace keporkaků, doplněnými klimatologickými daty SST

## Shrnutí:

- zde doložené migrace (až 8 461 km) jsou doposud nejdelší doložené pohyby savců
- tato studie ukázala, že zimoviště keporkaků se nachází v teplých pobřežních vodách bez ohledu na zeměpisnou šířku
- tento výsledek podporuje hypotézu, že vyhledávají zimoviště s vyšší teplotou kvůli úspoře energie
- předpokládá se, že ušetřenou energii vkládají do růstu a tedy většímu reprodukčnímu úspěchu (Clapham 2001)
- teplota představuje významný selekční tlak pro migraci keporkaků

Tab. 1 Informace o pozorování 7 keporkaků migrujících mezi Antarktidou a Střední Amerikou, M/C/E = matka, potomek, doprovod

CRC ID	AHWC ID	Antarctica			Central America			distance (km)	group composition
		date	latitude	longitude	date	latitude	longitude		
1002	0010	16 Apr 1986	64°22' S	63°17' W	25 Sep 1999	8°31' N	83°15' W	8346	adult in M/C/E trio
1004	0021	16 Apr 1986	64°30' S	63°09' W	25 Sep 1999	8°31' N	83°15' W	8361	adult in M/C/E trio
1015	0529	4 Jan 1995	65°21' S	64°58' W	23 Sep 1995	8°39' N	83°43' W	8409	mother of M/C pair
1006	1212	10 Dec 2003	64°37' S	62°36' W	28 Aug 2001	9°09' N	83°49' W	8461	1 of M/C/2E
1033	0147	Jan 1989	64°48' S	64°00' W	3 Sep 2003	7°55' N	82°01' W	8299	adult in M/C/E trio
1013	1218	30 Jan 2002	64°37' S	62°15' W	17 Aug 2001	8°44' N	83°49' W	8425	mother of M/C pair
1012	1214	30 Jan 2002	64°37' S	62°15' W	17 Aug 2001	8°44' N	83°49' W	8425	calf of M/C pair



# Zdroje:

Fleming, Theodore H., and Paul A. Racey, eds. *Island bats: evolution, ecology, and conservation*. University of Chicago Press, 2010

Rasmussen, Kristin, et al. "Southern Hemisphere humpback whales wintering off Central America: insights from water temperature into the longest mammalian migration." *Biology letters* 3.3 (2007): 302-305.

Tkadlec, Emil. *Populační ekologie: struktura, růst a dynamika populací*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2008.

**Děkuji za pozornost!**