



SEX RATIO

EMÍLIA ŠTECOVÁ, 451474

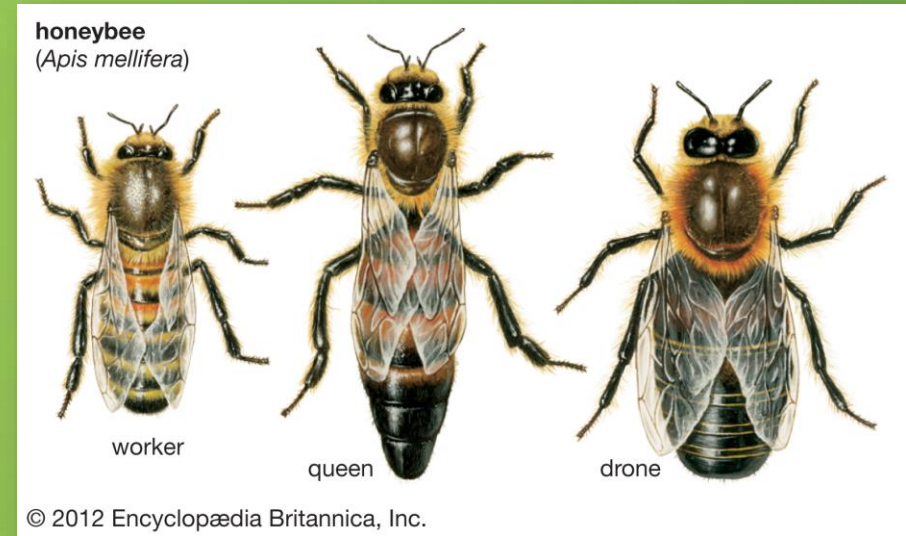
POMER POHLAVÍ

- Niekedy – sexilita, pohlavná štruktúra populácie
- Potrebná je existencia oddelených pohlaví a pohlavného rozmnožovania
- **Sex ratio** – relatívny počet samcov a samíc v populácii
 - Vyjadrenie: počet, percentá, pohlavný index (pomer počtu jedného pohlavia k celej populácii), graficky
- **Alokácia do pohlaví** – relatívne množstvo energie alebo zdrojov, ktoré sú investované do konkrétneho pohlavia (samce/samice)

POMER POHLAVÍ

- Rozlišujeme:

- Primárny – pri oplodnení / naklادنí vajíčok
 - Sekundárny – pri narodení / vyľahnutí (hmyzu – neskoršie štádiá)
 - Terciárny – juvenilné alebo subadultné jedince
 - Kvartérny – adultné jedince
-
- Operačný – pri jedincoch, ktoré sú schopné reprodukcie a zúčastňujú sa jej
 - Distribúcia reprodukčných príspevkoch sa označuje reprodukčné vychýlenie (reproductive skew)
 - Extrémne vychýlenie – eusociálne druhy (Hymenoptera, rypoši)



DYNAMIKA POPULAČNÉHO POMERU POHLAVÍ

- Rast a hustota populácie – hlavne od počtu samíc (demografická dominancia)
- Kauzálne mechanizmy:
 - Diferenciálny rekrutment – rozdiely v 1. a 2. pomere pohlaví alebo imigrácii
 - Diferenciálna mortalita a d. emigrácia – juvenilné a adultné
- Mechanizmy spôsobujúce chybu v odhade
 - D. somatický rast a vek – detekcia pohlavia pri kryptických juvenilochoch
 - D. priestorová aktivita – samci môžu mať väčší home range
 - D. pravdepodobnosť detekcie medzi pohlaviami
 - Vzorková chyba – malé odberané vzorky



ALOKÁCIA DO POHLAVÍ

- Podlieha prírodnému výberu
- Rodičia – výhodné môcť kontrolovať pomer pohlaví
 - investícia do potomstva (pohlavia) s väčšou fitness
- Kritérium – počet vnúčat
- Teória – 2 typy kauzálnych reťazcov, ktoré vysvetľujú prečo
 - prírodný výber -> vyrovnaný pomer pohlaví
 - Fisherov princíp a determinácia pohlavia
 - prírodný výber -> odchýlky od vyrovnaného pomeru pohlaví
 - Špecifické prípady



VYROVNANÝ POMER POHLAVÍ

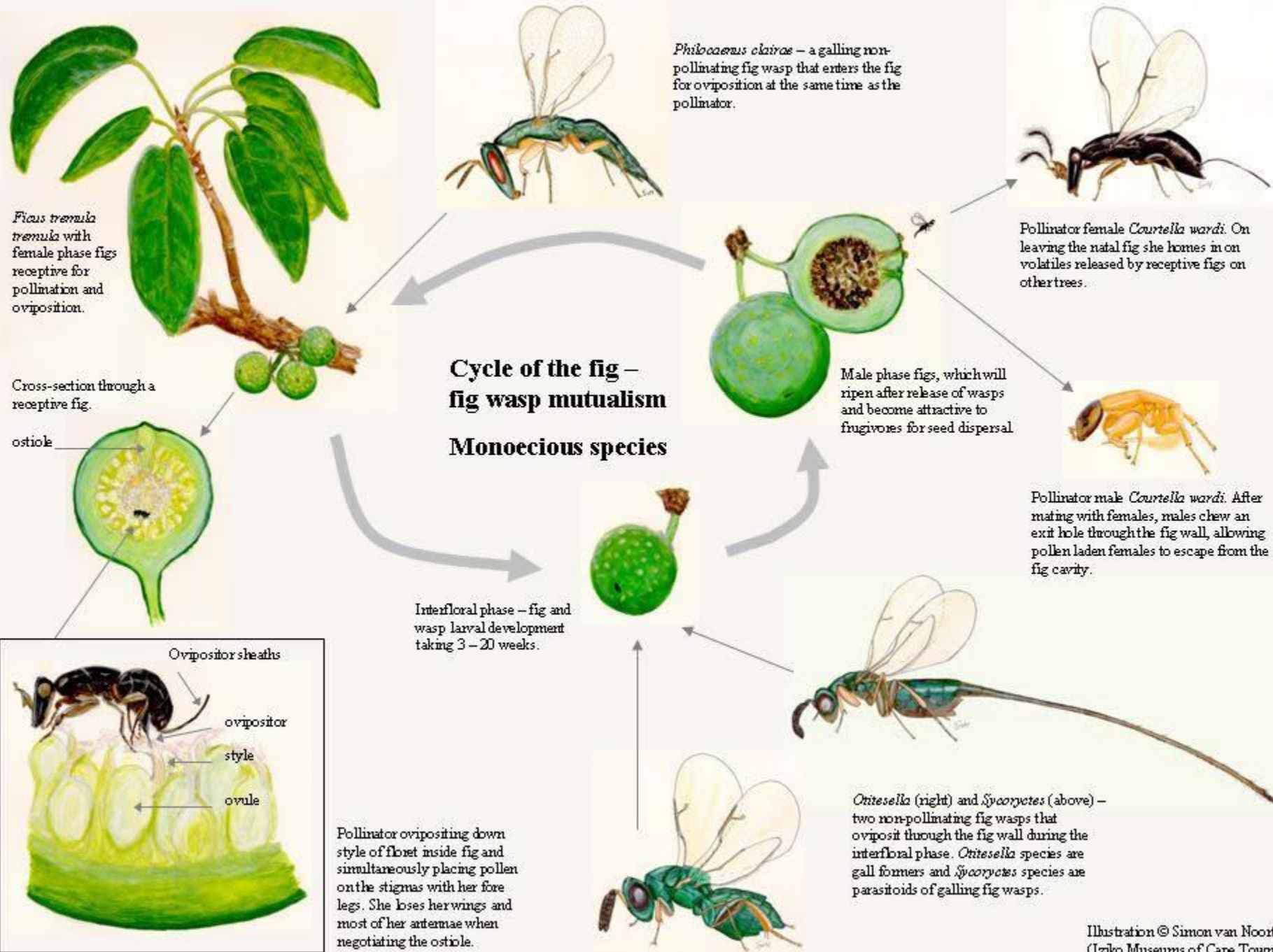
- Väčšinou – približne vyrovnaný pomer pohlaví (1:1, 0,5)
- Fisherov princíp rovnosti alokácii v populácii
 - Ak je rovnaká investícia do oboch pohlaví (aj z pohľadu na vnukov), bude pomer pohlaví vyrovnaný
 - Pri jednom lacnejšom pohlaví bude toto preferované až dokým nenastane vyrovnanie nákladov, ale alokácia zdrojov ostáva rovnaká
 - r – proporcia samcov, f – náklady na 1 samicu, m – náklady na 1 samca

$$\frac{r}{1-r} = \frac{f}{m}$$

- Spôsob determinácie pohlaví
 - Mendelovská segregácia pohlavných chromozómov pri meióze tiež vedie k vyrovnanému pomeru pohlaví

ADAPTÍVNE ODCHÝLKY

- Fisherov princíp – na predpokladoch
- Nové modely – rozdelené podľa nesplneného Fisherovho predpokladu
- Interakcie príbuzných jedincov – interaguje len malá časť populácie
 - Lokálna kompetícia o partnerov (LMC) – parazitické osičky sú často naklonené k samiciam. Pária sa často v obmedzenom priestore, samčeky po párení hynú a samičky zakladajú nové skupiny. Je výhodnejšie investovať do dcér a mať len toľko synov, aby oplodnili všetky samičky
 - Figové osičky (*Agaonidae*), roztoče, sociálne pavúky, ...
 - Parciálna lokálna kompetícia o partnerov – niektoré samce sú schopné rozptylu



ADAPTÍVNE ODCHÝLKY

- Lokálna kompetícia o zdroje (LRC) – matky a dcéry súťažia o tie isté zdroje, hlavne ak ostávajú na jednom mieste (filopatRIA), zatiaľ čo samce odídu. Kompetícia môže byť zmiernená vyššou produkciou synov
- Hymenoptera (trúdiv viac ako kráľovien), komba veľká (*Otolemur crassicaudatus*)
- Lokálne navýšenie zdrojov (LRE) – pokiaľ filopatrické pohlavie kooperuje s rodičmi a pomáha v starostlivosti o ďalšie generácie, pomer pohlaví môže byť naklonený filopatrickému pohlaviu
- Trsteniarik seychelský (*Acrocephalus sechellensis*) - dcéry, pes hyenovitý (*Lycaon pictus*) - synovia



ADAPTÍVNE ODCHÝLKY

- Interakcie s prostredím

- Triversov-Willardov model – matka by mala investovať do pohlavia podľa svojej telesnej kondície (sob karibu – slabšie samice majú lepšiu investíciu v dcérach, silné samice v samcoch, ktoré majú veľký reprodukčný potenciál)
 - Hypotéza veľkostnej výhody – väčšia samica má väčšiu plodnosť/výhodu, preto sa oplatí samičky klásť do väčších hostiteľov (parazitické osičky), alebo sa páriť ako samička až na druhom mieste (sekvenciálne hermafrodity)
- Hypotéza výhodnejších dcér – ak u primátov má samica vysoké postavenie, model predpovedá väčšiu alokáciu do dcér, ktoré môžu získať vysoké postavenie od matky
- Silkovej hypotéza – kombinuje kondíciu matky s LRC
- Hypotéza o výhode prvej kohorty – pre vačice oposum. Dva vrhy, v prvom sa rodia väčšie mláďatá a prevažujú tam samci



Tlacuache común, Zorro, Bexoch (*Didelphis marsupialis*)
Al sur de Cancún, Quintana Roo.
© L. Guillermo. Abril, 2017

ŠPECIFICKÉ VPLYVY NA POMER POHLAVÍ

- Nemendelovská dedičnosť
- Cytoplazmatické faktory
 - Mikróby – usmrcovanie samcov (spiroplazmy, microsporídie)
 - Ricketsia rodu *Wolbachia* – feminizácia samcov
- Geno-kultúrne koevolučné vplyvy
 - Historická preferencia chlapcov
 - Infanticída dcér

Skewed offspring sex ratios and sex composition of twin litters in Serengeti spotted hyaenas (*Crocuta crocuta*) are a consequence of siblicide ¹

Heribert Hofer ^{*}, Marion L. East

Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, D-82319 Seewiesen, Post Starnberg, Germany



POMER POHLAVÍ U HYENY ŠKVRNITEJ

- Pomer pohlaví u potomkov a vrhov v populácii NP Serengeti (Tanzánia)
- Niekoľko sto jednotlivo známych hyen (škvvrny, jazvy, ...)
- Žijú v sociálne stabilných klanoch, obraňujú teritória
- Spoločný brloh pre mláďatá na prvých 12 mesiacov života
- Veľkosť vrhu – zvyčajne 2
- Pomer pohlaví je vychýlený – prvé určovanie pohlavia v 3 mesiacoch

HYPOTÉZY

1. Vychýlený pomer pohlaví existuje kvôli odchýlke v primárnom pomere

- Pravdepodobnosť samca/samice by bola odklonená od 0,5
- Výchylka by mala byť v rovnakom smere u jedného aj dvoch mlád'at vo vrhu

2. Dôsledok pohlavne špecifickej post-natálnej mortality šteniat

- U jedného šteňaťa vo vrhu očakávali viac (menej) jedincov s nižšou (vyššou) mortalitou
- U prežívajúcich dvoch šteniat očakávali výchylku v prospech pohlavia s nižšou mortalitou
- Výchylka zhodná pre vrhy s jedným aj dvoma šteňatami

HYPOTÉZY

3. Odchýlky v pomere pohlaví sú spôsobené post-natálnou siblicídou

- Odchýlka pri vrhoch s jedným šteňaťom by mala byť nasmerovaná na opačné pohlavie ako odchýlka pri dvoch šteňatách
- Keďže siblicídou sa z vrhu s dvoma šteňatami stáva vrh s jedným, pri jednotlivcoch by bolo veľmi silno zastúpené pohlavie, ktoré dosiahne siblicídu
- Prežívajúce dvojice by mali väčšie zastúpenie pohlavia, u ktorých je siblicída menej pravdepodobná

METÓDY

- Pozorovanie spoločných brlohov šiestich klanov v rokoch 1988 – 1995
- Mlád'atá pozorovateľné od narodenia
- Pohlavie rozpoznateľné v 3 mesiacoch
- Mlád'atá boli vážené
- Zaznamenávanie agresívneho a kŕmiaceho sa správania
- Pomer pohlaví – pomer samcov vo vzorke
- Štatistické vyhodnotenie

VÝSLEDKY

- V 3 mesiacoch bol všeobecný pomer pohlaví 0,522

Table 1

The observed sex composition of spotted hyaena twin litters in the Serengeti National Park at approximately 3 months of age significantly deviates from the expected sex composition of twin litters given an equal sex ratio at birth

Sex composition	Two males	Male + female	Two females
Observed	29	69	16
Expected	28.5	57	28.5
P^a	0.59	0.001	0.003

^a Binomial test.

SIBLICÍDA

- Mlád'atá sa rodia s otvorenými očami, mobilné a s úplným chrupom
- K agresivite dochádzalo hlavne pri cicaní – vytvárala sa hierarchia silnejšieho a slabšieho súrodenca
- Matky na niekoľko dní odchádzali loviť (v prítomnosti matky zarazila agresívne správanie a monopolizáciu mliečnych bradaviek)
- Agresívne správanie viedlo aj k zraneniam na krku a chrbte, ktoré boli bránou pre infekciu
- Dominantné mlád'atá rušili kŕmenie sa slabšieho mlád'at'a čo viedlo aj k podvýžive a spomaleniu rastu, až smrti z hladovania
- Priemerný vek siblicídy bol $86 \pm 70,5$ dní (medián 68, min 12, max 273)

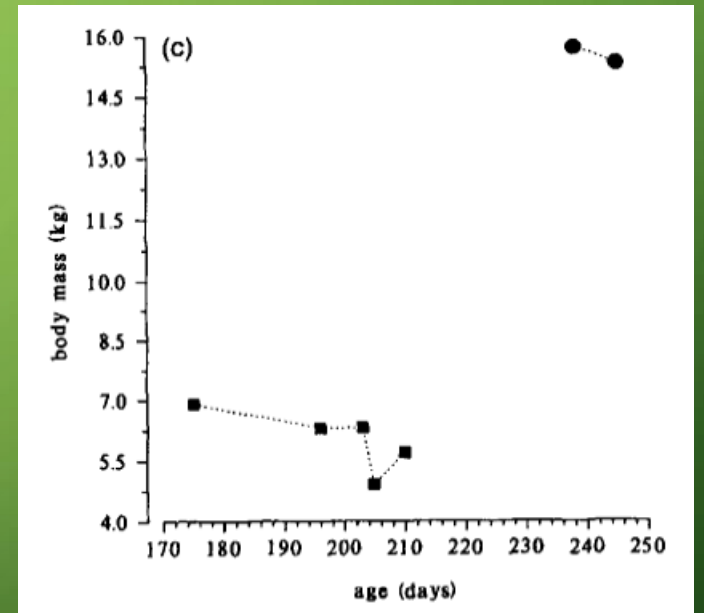
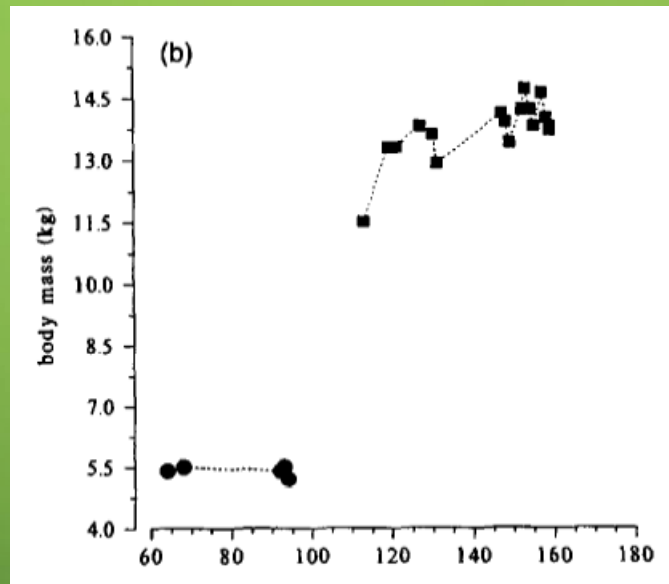
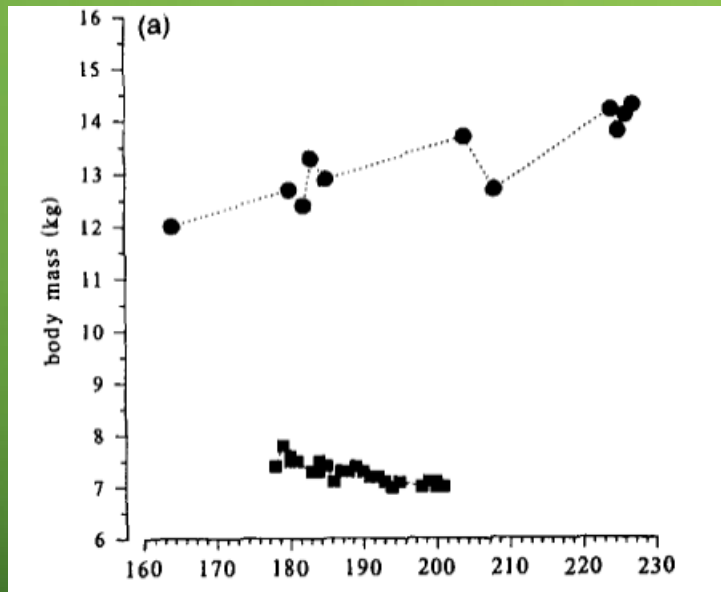


Fig. 2. The asymmetry in weights between littermates for three siblicidal litters.

ĎAKUJEM VÁM ZA POZORNOST



ZDROJE

- Hofer H., East M. L. 1997. Skewed offspring sex ratios and sex composition of two litters in Serengeti spotted hyaenas (*Crocuta crocuta*) are a consequence of siblicide. *Applied Animal Behaviour Science* 51: 307-316 pp.
 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159196011136>
- Tkadlec E. 2008. Populační ekologie: struktura, růst a dynamika populací. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci

ZDROJE

- Obrázky

- https://www.fs.fed.us/wildflowers/pollinators/pollinator-of-the-month/images/figwasp/fig_wasp_life_cycle_copyright_lg.jpg
- <http://static1.squarespace.com/static/578d027246c3c4d768b57c5e/578d14391b631b1967129b6b/5b579184575d1f49102762c5/1532466226236/Sir+Ronald+Fisher.JPG?format=1500w>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Cervus_elaphus_-_Salbur%C3%BAa.jpg
- <https://cdn.britannica.com/28/91428-050-84399C64/sizes-honeybee-worker-queen-drone.jpg>
- <http://www.waterberg-bioquest.co.za/images/Mammals/MAM-Thick-tailed-Bushbaby-Lindani-Apr2016-Brand.jpg>
- <https://cdn.britannica.com/31/169531-050-754E60E1/African-wild-dogs-Kruger-National-Park-South.jpg>
- http://www.hbw.com/sites/default/files/styles/large_a/public/figures/hbw11/jpg/11_46_123_Acrocephalus%20sechellensis.jpg
- <https://nhpbs.org/wild/images/CaribouusfwsteveKaufman.jpg>
- <https://static.inaturalist.org/photos/6849947/large.jpg?1491184405>
- https://live.staticflickr.com/5334/30803906671_b161680e15_b.jpg
- https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwiQ-trjI_vkAhWFUIAKHZxcC4cQjRx6BAgBEAQ&url=https%3A%2F%2Fchickenprod.com%2Fkeeping-roosters-separate-hens.html&psig=AOvVaw0zvf_YwE0EfINomAjzxCiU&ust=1570023572537230