



Amensalismus, komensalismus a mutualismus

Bi7680 Populační ekologie živočichů (1. 12. 2015)



Přímé mezidruhové interakce (2 druhy)

typ interakce	druh A	druh B
kompetice	-	-
predace	+	-
parazitace	+	-
herbivorie	+	-
Batesovy mimikry	+	-
mutualismus	+	+
Müllerovy mimikry	+	+
komensalismus	+	0
amensalismus	-	0
neutralismus	0	0

Přímé mezidruhové interakce (2 druhy)

typ interakce	druh A	druh B
kompetice	-	-
predace	+	-
parazitace	+	-
herbivorie	+	-
Batesovy mimikry	+	-
mutualismus	+	+
Müllerovy mimikry	+	+
komensalismus	+	0
amensalismus	-	0
neutralismus	0	0

Mutualismus (+/+)

- **oboustranně prospěšná přímá interakce**
- typy mutualismu:
 - **obligátní** (viz dále)
 - **fakultativní** (protokooperace)



+



Mutualismus (+/+)

- **oboustranně prospěšná přímá interakce**
- typy mutualismu:
 - **obligátní** (viz dále)
 - **fakultativní** (protokooperace)



+



Protection of host anemones by snapping shrimps: a case for symbiotic mutualism?

Amber M. McCammon • W. Randy Brooks

- **studovaná oblast:** Americké Panenské ostrovy
- **studování živočichové:**

typické místní
společenstvo

— sasanka (*Bartholomea annulata*)

— krevety *Alpheus armatus*, *Ancylomenes pedersoni*

a *Periclimenes yucatanicus* – obligátní symbionti sasanky

— krab (*Stenorhynchus seticornis*) – fakultativní symbiont sasanky

+ mnohoštětinatý červ (*Hermodice carunculata*) – predátor žahavců

- **metodika:** laboratorní a terénní experimenty (mikrokosmos)

hlavní otázka výzkumu:

Snižuje přítomnost krevety *A. armatus* významně predátní tlak vyvíjený mnohoštětinatým červem na sasanku?



Protection of host anemones by snapping shrimps: a case for symbiotic mutualism?

Amber M. McCammon • W. Randy Brooks

OBLIGÁTNÍ SYMBIÓZA



sasanka *Bartholomea annulata*

dusíkaté látky (stimulace zooxanthel), údržba epitelu sasanky

reciproká

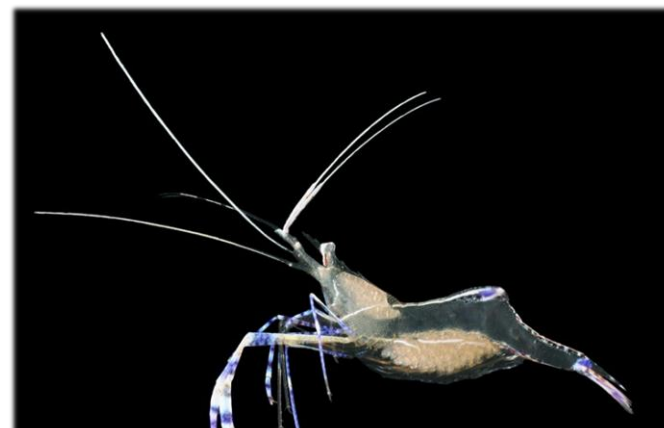
ochrana?

nejasný benefit pro sasanku



velmi teritoriální

kreveta *Alpheus armatus*



kreveta *Ancylomenes pedersoni*

součást skupiny tzv. „marine cleaning symbiosis“ (odstraňování ektoparazitů z ryb)

kreveta *Periclimenes yucatanicus*

ochrana



Protection of host anemones by snapping shrimps: a case for symbiotic mutualism?

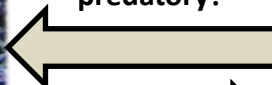
Amber M. McCammon • W. Randy Brooks

FAKULTATIVNÍ SYMBIÓZA

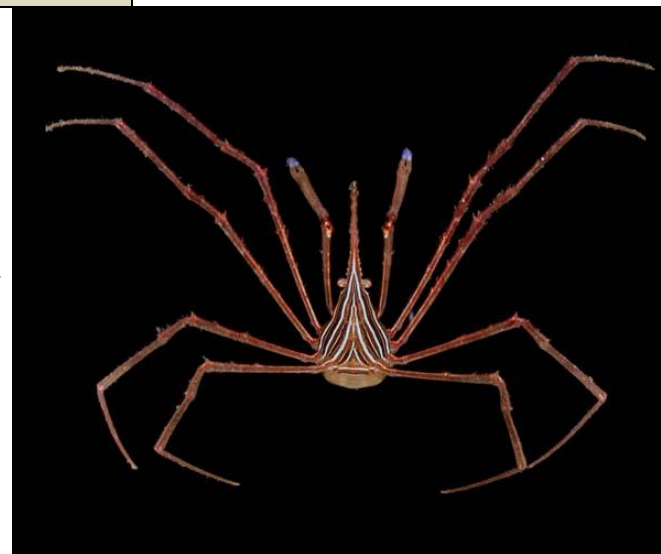


sasanka *Bartholomea annulata*

ochrana
sasanky před
drobnými
predátory?



ochrana



krab *Stenorhynchus seticornis*



mnohoštětinatý červ *Hermodice carunculata*

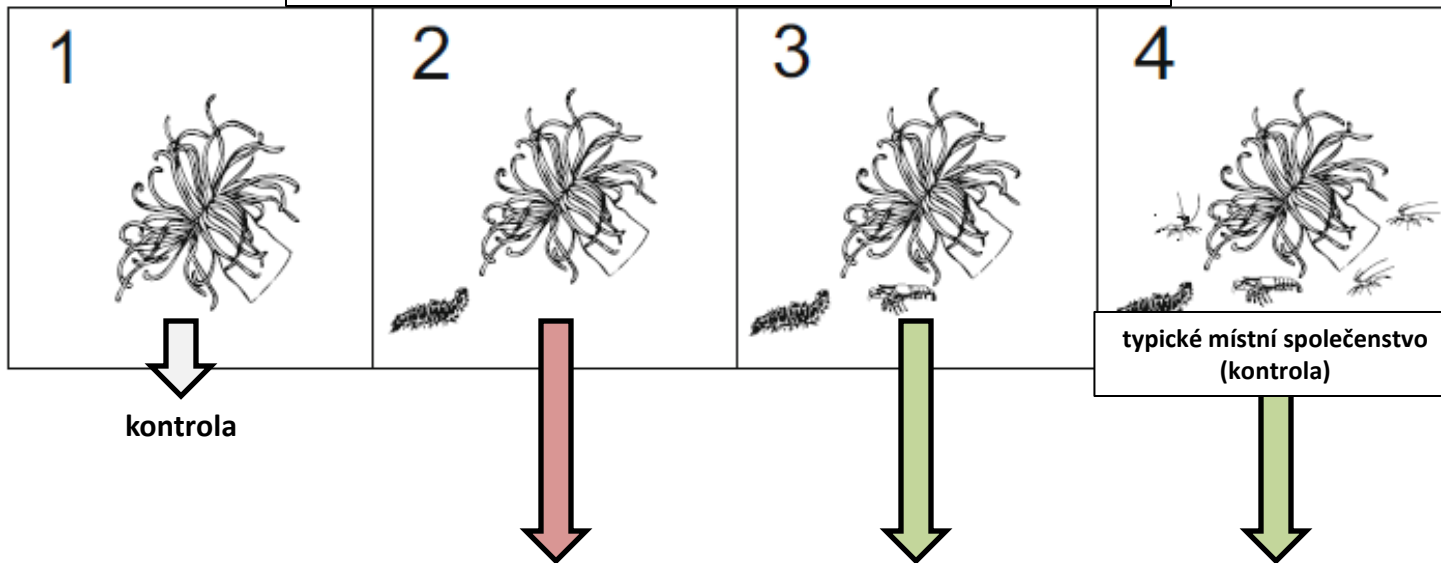
PREDACE

(až úplné sežrání jedince sasanky
+ imunita vůči žahavým buňkám)

Protection of host anemones by snapping shrimps: a case for symbiotic mutualism?

Amber M. McCammon • W. Randy Brooks

jednotlivé sestavy živočichů použité v experimentech



predace mnohoštětinatým červem
H. carunculata
(ve většině případů)

zuřivá obrana sasanky krevetou *A. armatus*, která
končila až úhynem mnohoštětinatého červa
H. carunculata (sasanka zůstala vždy ubráněna)

<https://www.youtube.com/watch?v=bYxluzkeUc0>

VÝSLEDKY A ZÁVĚR

Přítomnost krevety *A. armatus* významně snižuje predací tlak vyvíjený mnohoštětinatým červem na sasanku.

Komensalismus (+/0)

- jednostranně prospěšná přímá interakce, při které druhý zúčastněný organismus není nijak zásadně ovlivněn
- typy komensalismu:
 - komensalismus s. s.
 - forezie (viz dále)
 - inkvilinismus
 - metabióza





Cercyon nigriceps

**When a beetle is too small to carry phoretic mites?
A case of hydrophilid beetles (Coleoptera:
Hydrophilidae) and *Uropoda orbicularis* (Acari:
Mesostigmata)**

D. Bajerlein and M. Przewoźny



*Sphaeridium
bipustulatum*

- **studovaná oblast:** oblast Velkopolska (Polsko)
- **studovaní živočichové:**
 - **vodomilovití brouci (podčeleď Sphaeridiinae)**,
r. *Cercyon*, *Cryptopleurum*, *Megasternum*, *Sphaeridium* – koprofilní brouci (**velikost 2–6 mm**)
 - **roztok *Uropoda orbicularis* (velikost cca 1 mm)** – obývá temporární biotopy (zj. kravský trus),
deutonymfy (= disperzní stadium) využívají k disperzi brouky z různých čeledí (Aphodiidae,
Geotrupidae, Scarabaeidae, Histeridae, Hydrophilidae) – **hostitelsky nespecifický přenos**

JE PRO FORONTA URČUJÍCÍ VELIKOST BROUKA?

- **metodika:** sběr pomocí padacích pastí s návnadou; měření velikosti těla (povrchu)
a hodnocení infestace jedinců jednotlivých druhů roztoky *U. orbicularis*
- **VÝSLEDKY A ZÁVĚR:**
 - na družích/jedincích s velikostí těla pod 2,32 mm nebyly nalezeny žádné deutonymfy
 - nejvíce infestovány byly relativně velké druhy (okolo 6 mm) – r. *Sphaeridium*
 - drobné druhy (pod 3 mm) hostily jen velmi málo – nebo žádné deutonymfy

**VELIKOST TĚLA BROUKA ČASTO ODRÁŽÍ JEHO DISPERZNÍ SCHOPNOSTI A SCHOPNOST
NĚST „NÁKLAD“ V PODOBĚ DEUTONYMF, ANIŽ BY MU PŘEKÁŽELY V POHYBU
A NEBYLO TAK OHROŽENO DOSAŽENÍ NOVÉHO BIOTOPU.**

Amensalismus (-/0)

- v podstatě jde o opak komensalismu
- v živočišné říši je patrně daleko více zastoupen než předpokládáme (často velmi náročné odlišit např. od kompetice)
- **typy amensalismu:**
 - v literatuře je notoricky uváděna **alelopatie**
= **inhibitor** negativně ovlivňuje druhý organismus (**amensál**) pomocí toxických/inhibičních chemických látek vypouštěných do prostředí
-> jde však spíše o výsadu rostlin a mikroorganismů

Howard M. Townsend · Kathryn P. Huyvaert
Peter J. Hodum · David J. Anderson

Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism

- **studovaná oblast:** Galapážské souostroví
- **studování živočichové:**
 - dva druhy terejů (Sulidae) – mořští rybožraví ptáci (lov minimálně 35 km od pevniny), hnízdí koloniálně na mořském pobřeží
 - **terej tichomořský (*Sula granti*)** – 50–80 % ptáků odlétá
 - **místní populace:** 3 500 párů
 - **období hnízdění:** říjen–únor (překryv se *S. nebouxii*)
 - **počet vajec ve snůšce:** 1–2 (obligátně siblicidní)
 - **terej modronohý (*Sula nebouxii*)** – stálý pták
 - **místní populace:** 1 000 párů
 - **období hnízdění:** během celého roku
 - **počet vajec ve snůšce:** 1–3 (fakultativně siblicidní)



Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism

FENOMÉN ZDEJŠÍCH POBŘEŽÍ:

- 1) V oblastech alopatrického výskytu hnízdí terej modronohý (*S. nebouxii*) vždy na okraji pobřeží.
- 2) V oblastech sympatrického výskytu hnízdí na okraji pobřeží terej tichomořský (*S. granti*), přičemž terej modronohý (*S. nebouxii*) hnízdí dále ve vnitrozemí (do 200 m od pobřeží – dále je již příliš hustá vegetace) a zároveň jsou kolonie obou druhů velmi diskrétně odděleny (min. 9 m).
- 3) V oblastech alopatrického výskytu terej tichomořský (*S. granti*) nikdy nehnízdí v místech, kde by v oblastech jejich sympatrického výskytu hnízdil terej modronohý (*S. nebouxii*) – tzn. hnízdí za jakýchkoliv podmínek na okraji pobřeží.
- 4) V oblastech sympatrického výskytu terej modronohý (*S. nebouxii*) nikdy neobsadí uvolněná místa k hnízdění po tereji tichomořském (*S. granti*) po tom, co většina populace tereje tichomořského hnízdiště opouští.
- 5) Mladí ptáci tereje tichomořského (*S. granti*), kteří ještě nikdy nezahnízdili, často napadají mláďata tereje modronohého (*S. nebouxii*), kterým útočí na křídla a krk (poranění jsou často fatální). Tito mladí ptáci zde mohou zůstat celoročně.

Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulae): an a

FENOMÉN ZDI

- 1) V oblastech
na okraji p
- 2) V oblastech
(*S. granti*),
(do 200 m
obou druh
- 3) V oblastech
v místech,
modronoh
- 4) V oblastech
uvolněná
populace t
- 5) Mladí ptáč
napadají n
(poranění

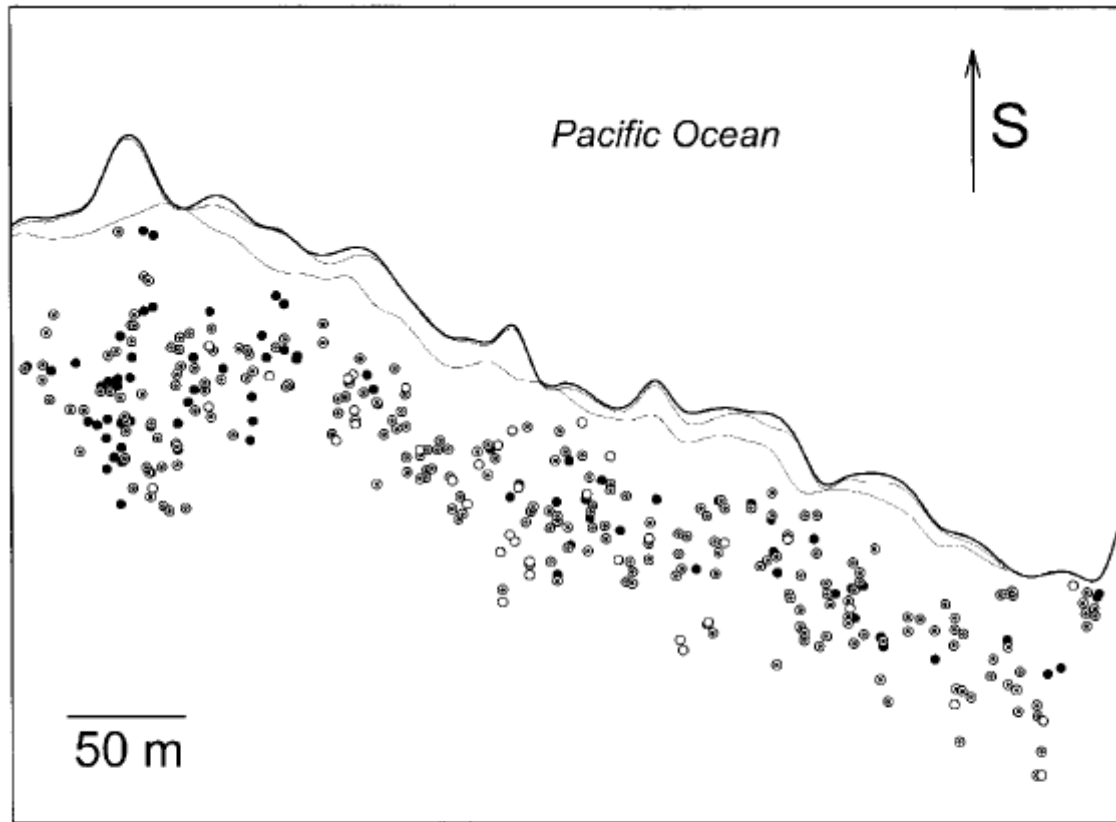


Fig. 5 Map of nest sites of Nazca and blue-footed boobies in 1994. The *hairlines* along the coastal high tide line enclose the Nazca booby nesting areas. *Black circles* represent blue-footed booby nests initiated before 30 April, *grey circles* are nests initiated in May, and *white circles* are nests initiated after May. This area corresponds to kilometers 3.0–3.7 in Fig. 1

) vždy

mořský
ozemí
kolonie

nehnízdí
ej
aji pobřeží.

y neobsadí
co většina

dili, často
křídla a krk
ročně.

Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism

FENOMÉN

- 1) V oblas
na okr
- 2) V oblas
(*S. gra*
(do 20
obou c
- 3) V oblas
v míst
modro
- 4) V oblas
uvolně
popula
- 5) Mladí p
napad
(porar

Čím je tato nápadná hnízdni segragace způsobena?

Predací?

Kompeticí?

Amensalismem?

...A jedná se vůbec o výsledek nějaké přímé interakce?

dy

ský
ní
onie

ízdí

obřeží.

eobsadí
ětšina

často
la a krk
ně.

Howard M. Townsend · Kathryn P. Huyvaert
Peter J. Hodum · David J. Anderson

Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism



• METODIKA A VÝSLEDKY:

– **určení fundamentálních nik obou druhů:**

- **mikroklima na hnízdišti** (teplota, rychlost větru) – pomocí data loggerů
výsledek: okraj pobřeží více větrný, dále ve vnitrozemí vyšší teplota
- **substrát na hnízdišti** – terénní měření
výsledek: podobný substrát k dispozici v obou koloniích
- **odolnost vůči teplotnímu stresu** – pozorování typických projevů (chvění hrdla)
výsledek: odpověď na teplotní stres u obou druhů podobná (terej modronohý však sympatricky hnízdí v prohřátějších částech pobřeží – vyšší teplotní stres)

ČAS NUTNÝ K VZLÉTNUTÍ:

- **experimenty s vypouštěnými ptáky** – měření času potřebného k vzletnutí
výsledek: terej tichomořský potřebuje delší časový interval k úplnému vzletnutí
- **měření rozpětí křídel**
výsledek: terej tichomořský je obecně robustnější, což vysvětluje i předchozí bod (*pattern* způsobený bez přímé interakce?)

Howard M. Townsend · Kathryn P. Huyvaert
Peter J. Hodum · David J. Anderson

Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism



- **METODIKA A VÝSLEDKY:**

- zaznamenávání rozmístění hnízd
jednotlivých druhů v prostoru:

- 61 transektů vytyčených v koloniích:

výsledek: viz slide FENOMÉN ZDEJŠÍCH POBŘEŽÍ – tento *pattern* byl zachován ve 100 % případů

- útoky terejů tichomořských na mláďata terejů modronohých:

- terénní pozorování:

výsledek: k útokům dochází s vyšší frekvencí poblíž hranice obou kolonií, **nedochází k predaci**

- experiment s mládětem a předmětem podobné velikosti:

výsledek: ve většině případů by došlo k útoku (útoku bylo autory vždy zabráněno); o předmět podobné velikosti nejevili mladí ptáci tereje tichomořského zájem

=> zcela jistě rozeznávají mláďata tereje modronohého

Howard M. Townsend · Kathryn P. Huyvaert
Peter J. Hodum · David J. Anderson

Nesting distributions of Galápagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism

Hnízdní segregace je způsobena tzv. amensalistickým vyloučením, protože mladí ptáci tereje tichomořského z tohoto vztahu nijak neprofitují (útoky na mláďata nezískají ani prostor k hnízdění, ani kořist v podobě mláděte, ani kořist v podobě vyvrhnuté potravy mláděte). Přesto tento mechanismus působí jako velmi silná selekce vůči párům tereje modronohého hnízdcím v bezprostřední blízkosti kolonie tereje tichomořského. Diferenciace niky je možná nejen kompetičním vyloučením!





Děkuji za pozornost!