



Kukaččí mládě teprve před několika hodinami opustilo hnízdo rehka zahradního, ale už dokáže – být nemotorně – létat.

*Aristotelova  
záhada  
vyřešena*

## Proč kukaččí mládě vraždí nevlastní sourozence?

**TOMÁŠ GRIM**

1) Honza M. et al., *Journal of Avian Biology* 38, 385, 2007.  
2) Smith J., *Trends in Ecology & Evolution* 14, 415, 1999.

Doc. RNDr. Tomáš Grim, Ph.D., (\*1973) vystudoval zoologii na Přírodovědecké fakultě MU v Brně. Na katedře zoologie Univerzity Palackého v Olomouci se zabývá etologií hnízdního parazitismu (<http://www.zoologie.upol.cz/osoby/grim.htm>).

V přírodě můžeme být svědky řady pozoruhodných sportovních výkonů. Sokol pronásledující kořist rychlostí přes 300 km/hod či olbřímí keporkak skákající nad mořskou hladinu berou dech. Podobné sportovní výkony však blednou ve srovnání s tím, co svede miniaturní mládě kukačky nedlouho po vylíhnutí.<sup>1</sup> Zatímco sokol či keporkak strávili celá léta tréninkem a zdokonalováním své techniky, kukaččí mládě se do řecko-římského zápasu s obsahem hnízdní kotlinky pouští ve stavu, kdy samo vypadá spíše jako embryo než zástupce třídy ptáků.

O schopnosti kukačky vytlačit na svých zádech z hnízda hostitelova vejce nebo mláďata se zmiňuje už Aristoteles. Jeho popis nebyl kontroverzní; jednoduše mu nikdo nevěřil. Pochopitelně. Představte si, jak vám někdo tvrdí, že za odstranění hostitelova potomstva může malinké mládě kukačky, jen pár hodin staré. Holé, slepé, neschopné vlastní termoregulace! Mrně, které na první pohled zmírá vyčerpáním už při pokusu zvednout hlavu a žadonit o potravu! A tohle

ptáče že vynese na svých zádech z hlubokého hnízda hostitelovo mládě, které může být těžší než ono samo? Lze si představit něco absurdnějšího? Snad jen to, co uvádí ve svých spisech Plinius Starší: kukaččí mládě se stane jediným obyvatelem hostitelova hnízda tak, že nejprve uzme hostitelovým mláďatům všechnu potravu, pak sežere jeho mláďata samotná, a nakonec – jako laskominku na rozloučenou – zhltně i hostitelovu samici, která se přišla obdivovat, jaké to má krásné a silné mládě. Po většinu historie se však lidé domnívali, že hostitelova vejce či mláďata odstraní nikoli mládě kukačky, ale jeho matka, nebo dokonce hostitel sám. Ostatně kdo by měl lépe uvolnit hnízdo pro kukaččí mládě než jeho matka, která je pro likvidaci hostitelova potomstva fyzicky vybavena nesrovnatelně lépe než nemožoucí kukaččí novorozenec? Alternativní představa, že hnízdo „vyčistí“ hostitel sám, lichotila křesťanské společnosti jako důkaz, že i příroda je vposledku morální – pěstouni umějí „nastavit druhou tvář“.<sup>2</sup>

Vytlačovací chování poprvé detailně popsal až Edward Jenner v 1788.<sup>3</sup> Ano, ten Jenner, kterého najdete v každém naučném slovníku jako vynálezce vakcinace, a tedy i jako zakladatele imunologie (říká se, že Jenner díky objevu očkování proti neštovicím zachránil víc lidských životů než kterýkoli jiný člověk v historii). Jenner byl vážená osobnost a člen prestižní Královské společnosti v Londýně (členství získal už za popis kukaččího vytlačovacího chování, nikoli za nesrovnatelně významnější objev vakcinace). A přesto i jeho popis kukaččího postnatálního vzpírání narážel na nedůvěru, ba dokonce vsměch. Už dobré století však máme k dispozici přímé fotografické důkazy<sup>4</sup> a filmové nahrávky<sup>5</sup> kukaččího chování, o jehož existenci nikdo pochybovat nemůže. Ale proč to kukaččí mládě vůbec dělá?

### Naivní odpověď

No to je *přece* jasné každému! Když je v hnízdě více mláďat, budou si více konkurovat – co sežere jedno, nemůže sežrat druhé. Kukačka se zbavuje konkurence. Punktum.

Naivita tohoto vysvětlení spočívá v nesamozřejmém – a navíc často prokazatelně empiricky chybném – předpokladu, že přítomnost více mláďat v hnízdě snižuje frekvenci krmení každého z nich. Už jen pohled na hnízdo, kde hostitelé *úspěšně* vychovávají pohromadě dvě kukačky a k tomu ještě vlastní mláďata (obr. 6), by měl každého trknout. Frekvence krmení *per capita* u ptáků s počtem mláďat v hnízdě nijak jednoznačně nesouvisí.

V Severní Americe „naši“ kukačku „zastupuje“ jiný hnízdní parazit, vlhovec hnědohlavý (*Molothrus ater*). Ten se od kukačky liší mimo jiné i tím, že jeho mláďata jsou vychovávána s hostitelskými pohromadě. Hloupost představy „hostitelovo mládě zůstávající v hnízdě = méně potravy pro parazitické mládě“ pěkně podtrhuje fakt, že v přítomnosti hostitelových mláďat dostává vlhovec *více* potravy, než když je v hnízdě sám.<sup>6</sup> Čím je v hnízdě více mláďat, tím více žrádla rodiče přinesou. Mládě vlhovce je ale o trochu větší než mládě hostitele a uzurpuje si víc než rovný díl potravy. Malé vlhovce si drží hostitelova mláďata jako „rukojmí“.

Že by to u kukačky obecné mohlo fungovat stejně, je nasnadě. Vždyť kukaččí mládě se do každé učebnice o chování zvířat dostalo jako klasický příklad nadnormálního podnětu.<sup>7</sup> Sice z chybných důvodů (barva zobákové dutiny není nadnormální, nýbrž podobná jako u řady hostitelů), ale žadonění skutečně nadnormální je (viz rychlost hlasového žadonění).<sup>8</sup> Je dokonce známa řada případů, kdy kukačku vylétlou z hnízda jednoho hostitele začali krmit úplně cizí ptáci (či dokonce jejich vyvedená mláďata!), kteří pak ignorovali své vlastní potomstvo.<sup>9</sup> Pokud by bylo pro malou kukačku – která má navíc hned po vylhnutí velikostní převahu nad holátky hostitele – výhodné mít po ruce „žadonící posluhy“, proč by se jich pak zbavovala?

Potrava vyžadovaná tolerovanými nevlastními sourozenci nemusí být žádná výhra,

### PROČ SI KUKAČKA NESTAVÍ HNÍZDO?

Ještě k bludu, který se do omrzení opakuje v literatuře: „Kukačka si hnízdo nestaví, protože dospělec žere jedovaté chlupaté housenky, které by mládě nestránilo.“ Obecně platí, že potrava dospělců nemá s potravou mláďat co do činění, potravní strategie rodičů nijak neomezují složení potravy jejich mláďat: např. jihoamerické pipulky a kotingy jsou v dospělosti téměř čistě plodozravé, zatímco svá mláďata krmí téměř jen hmyzem. Konkrétně u kukačky platí, že dospělci sice žerou i chlupaté housenky, ale to neznamená, že nežerou nic jiného. Dospělá kukačka je všežravec, sezobne všechno možné od různých hmyzů a pavouků, přes žížaly a měkkýše po žáby a ptačí vejce či mláďata, výjimečně dokonce pupeny, semena a plody. A mládě kukačky dokáže přežít na široké škále potravy, nejen na typické hmyzo-pavoučí stravě. Např. mládě kukačky přesazené do hnízd drozda zpěvného jsou krmeny prakticky jen žížalami a měkkýši – a rostou na nich jak o závod. Hnízdní parazitismus nemůže s potravou dospělců souviset. Proč si však kukačka hnízdo nestaví, asi nikdy zjistíme: hnízdní parazitismus v řádu kukaček vznikl – podle různých autorů – jen jednou, nebo nanejvýš třikrát nezávisle. V horším prvním případě mějme na paměti, že o unikátních událostech věda nemůže nic kloudného říci. V lepším druhém případě sice pomocí fylogenetických srovnávacích metod můžeme odhadnout, které další znaky se změnily při přechodu od rodičovské péče k hnízdnímu parazitismu, ale nikdy se nedozvíme, co byla příčina a co následek. Snad měl pravdu Aristoteles: kukačka musí klást svá vejce k cizím ptákům, protože je zbabělá.

pokud se od nich může kukačka nakazit jejich parazity či chorobami. Ještě horší je situace, kdy pěstouni vyvedou vlastní mláďata (která jsou v hnízdě u všech hostitelů mnohem kratší dobu než kukačka) a nechají kukaččí mládě bez povšimnutí. První možnost zatím nikdo netestoval, druhá je v literatuře doložena.<sup>10</sup> Vytlačování může být (alespoň teoreticky) pro kukačku adaptivní bez ohledu na to, jaká je, či není konkurence o potravu mezi obyvateli hnízda. Je tedy zjevné, že salonní úvahy o tom, že „kukačka se *přece* zbavuje konkurence“, nic nevyřeší. Jediná možnost je kvantifikovat výdaje a zisky spojené s různými možnými strategiemi kukaččího mláděte a jeho matky, a z nich pak spočítat, která strategie vede k nejvyššímu výtěžku, a tím k maximalizaci reprodukčního úspěchu kukačky.

### Pseudovysvětlení

Pokud nás zajímá funkce nějakého chování, je užitečné se podívat na to, co stane, když to chování nefunguje. Kukaččí vytlačování často nevede ke kýženému (z hlediska kukačky) výsledku v hnízdech rehků zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*) ve Finsku. Rehek je unikátní v tom, že to je jediný pravidelný hostitel kukačky, který hnízdí v dutinách. Snad i proto v jeho hnízdech za přirozených podmínek kukačka ve vytlačování uspěje jen v polovině případů. Následky pro kukačku jsou drastické: pokud sdílí hnízdo s malými rehky, polovina kukaček pomře dřive, než se vůbec přiblíží čas, kdy by normálně vylétla z hnízda. Jenže z takových pozorování žádné vysvětlení nevyždímáme – vysoká úmrtnost kukaček může být důsledkem vyčerpání z často i několikadenních pokusů vytlačit hostitelovo potomstvo, nebo z neschopnosti konkurovat pěstounovým mláďatům, popřípadě z obou zmíněných příčin.

Pomocí dvou jednoduchých pokusů jsme ukázali, že správná je poslední možnost. Když jsme nechali kukačku v hnízdě samotnou prvních 5 dnů (což je doba, po níž vytlačovací instinkt zpravidla vyhasne), a pak jsme přidali několik rehčích mláďat téhož věku,

*Pozn. red.: Kukačka se stala Ptákem roku 2010, viz <http://www.birdlife.cz/index.php?ID=1919> nebo publikaci T. Grima Kukačka obecná – pták roku 2010, Česká ornitologická společnost, 2010.*

**Abstract: Why does a cuckoo chick kill its nestmates? by Tomáš Grim.** Cuckoo nestling evicting host eggs and chicks provides one of the most impressive sights in the nature. Recent research shows that evicting host progeny is surprisingly costly for the young cuckoo in terms of growth and risks of self-eviction. Although being costly, the eviction instinct is still adaptive because alternative strategies (host clutch or brood is removed by the female cuckoo and/or out-competed later by a larger cuckoo chick) are even more costly (clutch desertion and/or impaired growth, survival and fledging of the parasite chick caused by severe competition with host chicks).

3) Jenner E., Philosophical Transactions of the Royal Society London 78, 219, 1788.

4) Westell W. P.: The early life of the young cuckoo. Thomas Burleigh, London 1902.

5) Chance E.: The cuckoo's secret. Sidgwick & Jackson, London 1922. Autor v knize popisuje svůj film, který poprvé v historii zachytil vytlačovací chování kukačky (v hnízdě lindušky luční).

6) Kilner R. M. et al., Science 305, 877, 2004.

7) Grim T., Honza M., Behavioral Ecology and Sociobiology 49, 322, 2001.

8) Grim T., Vesmír 82, 437, 2003.

9) Sealy S. G., Lorenzana J. C., Canadian Journal of Zoology 75, 1739, 1997.

10) Ruttila J. et al., Journal of Avian Biology 33, 414, 2002.



1



2



3

#### ŽIVOTNÍ CYKLUS KUKAČKY U DUTINOVÉHO HOSTITELE:

1. Vejce kukačky obecné se právě líhne v hnízdě rehka zahradního ve finské Karelii nedaleko vesničky Utula u hranic s Ruskem. Až na trochu větší velikost je kukaččí vejce dokonalou kopií vajíčka hostitele. Ačkoli rehkové umějí odmítnout cizí vejce (např. experimentální modely), pravá kukaččí vejce neodmítají téměř nikdy.
2. Kukačka se většinou vylíhne díky krátké inkubační době (která začíná už v těle samice) dříve než mláďata hostitele. Hnízdo je vystláno peřím jeřábka lesního.
3. Mláďe kukačky tlačí slepě proti samici hostitele. Je možné, že pravidelné zahřívání malých mláďat samici hostitele takto zvyšuje nákladnost a snižuje úspěšnost vytlačovacího chování.

Snímky na s. 238–241 © Tomáš Grim.

okamžitě se růst kukačky zpomalil a polovina kukaček pomřela.<sup>11</sup> To znamená, že i bez námahy z vytlačování hostitelova potomstva má jeho přítomnost na kukačku neblahý vliv. Samotná frekvence krmení však asi nebude úplným vysvětlením – kukačka sice byla v přítomnosti rehkových mláďat krmena méně než stejně stará kukačka obývající hnízdo sama, ale rozdíl nebyl nijak velký.

V druhém pokusu jsme nechali kukaččí mláďata vytlačovat umělé modely vajec. Plastové atrapy mají tu výhodu, že se nemůžou vylíhnout. Tak je matoucí vliv konkurence s mláďaty hostitele odfiltrován. Vliv samotného vytlačování na růst kukačky byl překvapivě obrovský – růst „tlačičů“ se zpomalil oproti „samotářům“ (kukačkám, které byly v hnízdě samy a nevydávaly energii na vytlačování) o téměř třetinu!<sup>12</sup> Některým mláďatům se dokonce nepodařilo vytlačit žádné modely z hnízd rehka zahradního ani po usilovných pokusech, které trvaly týden. Škutečnost, že vytlačování zpomaluje růst mláďat, jsme pak potvrdili i za přirozených podmínek, kdy kukačky vytlačovaly nikoli modely, ale původní vejce hostitele, v tomto případě rákosníka velkého (*Acrocephalus arundinaceus*) v Maďarsku.<sup>13</sup> Zatímco hmotnost mláďete byla negativně ovlivněna vytlačováním, žádný takový vliv se neprojevil na velikosti zobáku – mláďata tedy mohla investovat více energie do udržení struktury, pomocí kterých signalizují svůj hlad pěstounům (což bylo nedávno potvrzeno u špačků jednobarvých).<sup>14</sup>

Je pozoruhodné, že podle starších autorů vytlačovací instinkt vyhasíná 4 dny po vylíhnutí.<sup>15</sup> Tento závěr však vyvodili naprosto bizarně: mláďatům kukačky se v otevřených hnízdech rákosníka obecného, kde bylo vytlačovací chování studováno, podařilo hnízda „vycistit“ nejpozději po 4 dnech. Klasikové poněkud přehlédli prostý fakt, že z prázdného hnízda jaksi není co vytlačovat... což samozřejmě neznamená, že vytlačovací instinkt vyhasí! Když jsme vytlačené modely pravidelně vraceli zpět do hnízdní kotlinky a dali tak mláďatům možnost vytlačovat, ukázalo se, že tak činí někdy i déle než týden.

Vysvětlení toho, proč mláďe kukačky zabíjí hostitelovo potomstvo, je tedy jasné: vytlačovací chování je sice nákladné (zpomaluje růst, mláďe může vypadnout z hnízda<sup>16</sup> apod.), ale nevytlačování je ještě nákladnější – špatný růst, pozdější vylíhnutí z hnízda hostitele, a dokonce vysoké riziko úmrtí.

#### Vysvětlení

Co dodat? Snad jen že výše uvedené „vysvětlení“ nevysvětluje vůbec nic. Neodpovídá totiž na otázku, proč je hostitelovo potomstvo povražděno mláďetem kukačky. Je evidentní, že mnohem adaptivnější strategie je úplně jiná: „odstranění pěstounových ratolestí samičí kukačky“! Považte: samice kukačky při kladení vždy sežere jedno hostitelovo vejce (výjimečně i více vajec), nebo ho odnese v zobáku z hnízda pryč (právě pozorováním samic odlétajících z hnízda s vejcem hostitele v zobáku vznikl mýtus, že kukačka klade na zem a své

vejce vkládá do hostitelova hnízda zobákem; to je naprostý nesmysl, i do dutinových hnízd kukačka své vejce dostane díky vychlípitelné kloace, jak ukazuje řada přímých pozorování).<sup>17</sup> Kdyby sežrala všechna vejce, zajistí, že její potomek nebude – často marně! – trávit celé dny extrémními energetickými výdaji na to, co může prakticky bez námahy a *ihned* udělat jeho matka. Kromě toho jsou hostitelova vejce pro kukaččí samici důležitým zdrojem energie. Z tohoto pohledu nedává vytlačovací chování kukaččího mláděte smysl.

Absence popsané samičí strategie má vysvětlení v hostitelově chování: ptáci obecně, nejen hostitelé kukačky, téměř vždy opouštějí hnízda, kde se snížil počet vajec na jedno (trávit čas péčí o jediné vejce se asi nevyplácí, lepší může být takové hnízdo opustit a začít znovu s více vejci a jen několikadenním zpožděním). Hostitelská strategie je tedy pěknou ukázkou omezení – sama o sobě je strategie „kukaččí samice zabíjí“ jednoznačně adaptivnější než strategie „kukaččí mládě zabíjí“, ale v kontextu interakce s hostitelem se karty adaptivnosti obracejí.

Na jedné straně tedy hostitelovo chování *znemožňuje*, aby fungovala zdánlivě skvělá kukaččí strategie, na straně druhé však *umožňuje* dlouhodobé udržování vytlačovacího chování. Kdyby hostitelé nebyli ochotni pečovat o jedno mládě (trávit čas péčí o jediné mládě se asi vyplácí víc než takovéto hnízdo opustit a začít znovu s mnohem větším zpožděním), nemohlo by vytlačovací chování v evoluci vzniknout. Hostitel tedy zároveň omezuje, ale i umožňuje bizarní chování kukaček a určuje jeho načasování.

Diskuse o vytlačovacím chování pěkně ilustruje jednu obecnou pravdu: lidská intuice při hodnocení přírodních jevů zpravidla míří úplně mimo (viz rámeček na s. 239) a bez experimentů, které rozplétají vliv různých faktorů, nemůžeme o přírodě nic kloudného říci. Až pokusy poskytují konečné řešení otázky „proč mládě kukačky vytlačuje hostitelovy potomky“: potenciální strategie „hostitelovy potomky zabije samice kukačky“ by vedla k nevratné katastrofě pro kukačku (hostitel by hnízdo opustil a parazitické mládě by chtělo ještě před vylíhnutím), potenciální strategie „kukačka utlačí hostitelova mláďata, až je přeroste“ vede také k nevratným výdajům (dramaticky zhoršený růst, vysoká úmrtnost atd.). Strategie „kukačka vytlačí pěstounovo potomstvo krátce po vylíhnutí“ je sice také nákladná (např. zhoršený růst), ale výdaje jsou *vratné* – po úspěšném „vyčištění“ hnízda dokáže mládě kukačky zrychleným růstem nahradit své dřívější zhoršené prospívání. Období krátce po vylíhnutí je tedy jediné krátké časové okénko, kdy může kukačka zatočit s konkurencí.



4. Kukačka tlačí dva modely vajec současně. Takovéto pokusy vždy končí neúspěchem – vejce se skutálí zpět do kotlinky a kukačka musí začít znovu. Hnízdo je vystláno peřím tetřívka obecného.

5. Toto kukaččí mládě „vyhrálo“ a chystá se vylétnout z hnízda. Je značně agresivní – nafukuje se a podniká rychlé výpady na kohokoli, kdo se nachomýtně u hnízda.

6. Unikátní případ, kdy se v hnízdě vylíhla nejen kukačka a mláďata hostitele, ale navíc i další parazitické mládě – a všichni z hnízda úspěšně vylétli! Snímek (autor: Juha Haikola) pochází z knihy J. Haikola & J. Rutila: *Käki* (Otava, Helsinky 2008). Přestože jsou dospělé i mladé kukačky populárním terčem fotografů přes sto let, jsou fotografie v zmíněné knize vůbec první, které pocházejí od dutinového hnízdiče! Všechny ostatní publikované fotografie kukačky byly nafoceny u ptáků stavějících si otevřená hnízda.

11) Grim T. et al., *Ethology* 115, 14, 2009.

12) Grim T. et al., *Behavioral Ecology* 20, 1138, 2009.

13) Anderson et al., *PLoS ONE* 4, 1, 2009.

14) Gil P. R. et al., *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 275, 549, 2008.

15) Wyllie I.: *The Cuckoo*, Batsford, London 1981.

16) Molnár B., *Aquila* 51, 100, 1944.

17) Haikola J., Rutila J., *Käki*. Otava, Helsinky 2008.