

Paralelní vysvětlení

Proč a jak se ptát „proč“ a „jak“?

TOMÁŠ GRIM

„Myslíte, že tohle chování je adaptivní? Já nevím. Co když se to těm zvířátkům jenom tak líbí?“

Asi nebudu mířit úplně mimo, když budu hádat, že většina z nás (ať už jsme nebo nejsme biologové) se s takovou otázkou setkala. Pokud ji vysloví nebiolog, není na tom nic divného. Pokud ji uslyšíme z úst biologových, je na tom něco smutného. Ta otázka je totiž špatně položena a je odrazem jednoho docela závažného a rozšířeného nepochopení.

Proč nám ten kos tak krásně zpívá?

Na otázku, proč živý tvor dělá to či ono, se dá odpovědět řadou způsobů. Představme si debatu o ptačím zpěvu. Scéna: letní zahrádka, piva jsou čerstvě načepována, sluníčko svítí. Obsazení: Richard (fyziolog), Pepa (vývojový biolog), Milan (behaviorální ekolog), Vašek (evoluční biolog). Drama začíná.

V poklidné atmosféře letního odpoledne prosyceného vůní kvetoucích lípy jeden z kamarádů vnese onu osudovou otázku: „Proč nám ten kos tak krásně zpívá?“ Richard se chopí slova jako první: „No to je přece jasné – na jaře se prodlužuje délka světelného dne, hladina testosteronu (nejen u kosů) stoupá a syrxin začíná pracovat na plné obrátky.“ Pepa na to: „Ale ne – kos zpívá jen proto, že se to naučil od svého otce nebo ostatních samečků v okolí, když byl ještě mladý.“ Milan to tak nenechá: „To nemyslíš vážně! Ten frajírek v černém fraku si přece zpěvem ohraničuje teritorium, láká samičky atd.“ Vašek nesouhlasí: „Hoši, tak na to zapomeňte. Předci dnešních kosů zpívali samozřejmě taky, tenhle kos prostě jen zdědil zpěv, který vznikl v hlubinách evoluční minulosti z nějakého ancestrálního skřehotání.“ Protože jsou naši hrdinové

náležitě hrdí na své obory a vědí, že ti z ostatních oborů je stejně jen obírají o grantové peníze, debata probíhá dál. Hladina adrenalinu kamarádům (teď už bývalým) stoupá, zasahuje policie, kos přestává zpívat.

Richard, Pepa, Milan a Vašek se – izolováni ve svých samotkách – už asi nedomluví, ale my bychom se mohli zamyslet, proč se vlastně nedomluvili. Poněkud ironickým aspektem zkarikované debaty je, že pravdu měli samozřejmě všichni.

Proč nám ten kos tak krásně zpívá?

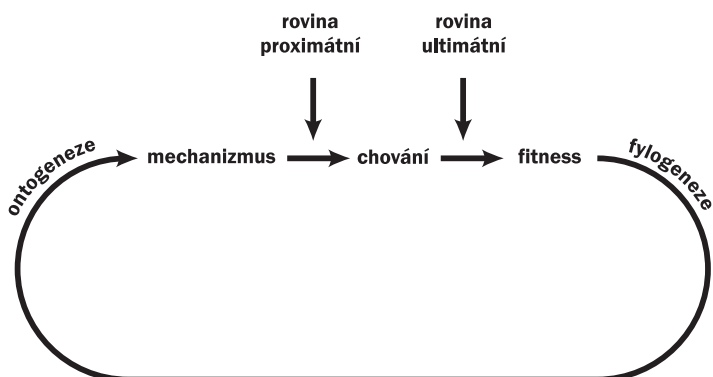
Každý vědec hýčká své hypotézy a mnohdy je žárlivě střeží před vyvrácením tak dlouho, dokud nejsou úplně zkostnatělé. Řada autorů považuje jiná vysvětlení za konkurenční alternativy¹⁾ svých teorií, které pak se zaslepenou zavidostí chrání v debatách, většinou zcela sterilních. Dnes už klasickým příkladem je diskuse z počátku padesátých let, v níž se na kolbišti pod vlajkou „nature-nurture“ utkali K. Lorenz a D. Lehrman. Spor byl o to, zda je určité chování vrozené, nebo získané v průběhu ontogeneze. Po dvou desetiletích bezúspěšných debat se nakonec ukázalo, že vlastně o žádný spor nejde. Roku 1970 Lehrman napsal: „Ten nejjasnější možný důkaz, že daný znak živočicha je geneticky podmíněn, ani v nejmenším neřeší otázku, které vývojové procesy zprostředkovaly vznik fenotypového znaku během ontogeneze.“ Neshoda nebyla způsobena nelegitimitou navrhaných vysvětlení, ale konceptuálním problémem. Kamenem úrazu byla *paralelní vysvětlení* (multiple explanations).

Určité chování můžeme zcela pochopit pouze a jen tehdy, když se na něj podíváme ze čtyř různých rovin pohledu – *fylogenetické*, *ontogenetické*, *příčinné* a *funkční*. Proximální roviny vysvětlení popisují blíže jev samotný, jak chování vzniká během fylogeneze a ontogeneze a jaký je jeho konkrétní neurofyzilogický mechanismus, tj. jeho bezprostřední příčina.²⁾ Tato proximální vysvětlení ale nedokážou objasnit, proč se od sebe různé jevy liší, proč třeba příbuzné druhy žijí různými způsoby. Smysluplnou odpověď nám dá jen pohled z roviny ultimátní, tj. proč dané chování v konkrétním ekologickém kontextu přispívá k fitness (funkční rovina).

Alternativní, nebo komplementární?

Na proximální rovině se ptáme jak: jak dané chování probíhá na neuronální, hormonální a biochemické úrovni, jak se formuje během ontogeneze a jaká je jeho evoluční historie. Na druhé straně tu máme rovinu ultimátní a ptáme se proč: tady mluvíme o adaptivním významu daného chování³⁾ (či jiného morfologického nebo fyziologického znaku).

Jednotlivá vysvětlení pocházejí z různých oborů a vzájemně se doplňují. Všechna vysvětlení jsou samozřejmě stejně důležitá a je třeba je samostatně testovat. Potvrzení či zamítnutí hypotézy na jedné



1) Alternativa je zde chápána jako výběr mezi více navzájem se vylučujícími možnostmi (viz Akademický slovník cizích slov).

2) Terminologie je zde poněkud zavádějící: proximální i ultimátní procesy jsou příčinné, ale v jiných časových měřítkách. Na tom není nic divného: přírodní výběr je zpětnovazebný proces, ve kterém se následek stává příčinou (viz obrázek).

3) Tj. proč znak přispívá, či naopak nepřispívá k reprodukci. Rozdělení na „how“ a „why“ questions, zavedené v anglické literatuře, je trochu nešikovné (můžu se také zeptat „jak znak zvyšuje fitness“).

Mgr. Tomáš Grim (*1973) vystudoval systematickou zoologii a ekologii na Přírodovědecké fakultě MU v Brně. Na katedře zoologie Univerzity Palackého se zabývá etologií hnízdního parazitizmu.

rovině neříká nic o hypotézách na ostatních třech rovinách. Zároveň má ale komunikace mezi proximální a ultimální pohledem velký význam. Analýza adaptivního problému, kterému organismus čelí, může vést k hledání dosud neznámého mechanismu jeho řešení. Naopak detailnímu poznání určitého mechanismu může pomoci, když se budeme ptát, proč je utvářen zrovna takto. Paralelní vysvětlení se tedy nevylučují, ale doplňují. Málokdo pracuje ve více oborech zároveň, a tak je do jisté míry pochopitelné, že vysvětlení jiného oboru považuje za alternativu, která může jeho vysvětlení vyřadit ze hry. To je omyl. Dvě vysvětlení si mohou konkurovat, pouze pokud se nacházejí na stejné explanační rovině.⁴⁾

Slovo je dobrý sluha, ale špatný pán

Aby slovo bylo dobrým sluhou, je třeba si ho definovat – samozřejmě podle potřeby daného oboru. Je třeba nepřehlédnout, že otázky proč a otázky jak mohou mít jiné odpovědi v evolučním kontextu než v běžné konverzaci. Pokud bych na otázku „proč kos zpívá?“ odpověděl „protože se to naučil“, mohl by někdo (oprávněně) namítnout, že se mýlím. Na ultimální otázku jsem totiž dal proximální odpověď. Správná odpověď by byla Milanova (viz výše).

Normální občan (tj. ne evoluční biolog) pochopitelně uvažuje na rovině proximální (viz úmysly, motivy, apod.). Průšvih je v tom, že běžně užívaná slova (podvádění, rozhodování, sobecký, altruistický) jsou v evoluční biologii používána na ultimální rovině – nepopisují příčinné mechanismy chování, ale jeho funkční následky. Používání pseudo-antropomorfického „těsnopisu“ je na ultimální rovině zcela legitimní. Teleologickou formulaci „vlaštovky táhnou na jih proto, aby je nezastihla zima“ lze vždy převést na bezproblémové tvrzení „vlaštovky táhnou na jih proto, že (jejich předky, kteří migrovali) nezastihla zima“. Nerozlišování dvou rovin pohledu vedlo v etologii např. k nemístnému používání termínu „motivace“. Šimpanz spatří predátora, začne mávat větví, a tím upozorní členy tlupy, že se něco děje. Lidé tomu říkají varování. Stačí drobný mentální zkrat, abychom tvrdili, že motivací jeho chování bylo varovat členy tlupy. V důsledku teleologické záměny příčiny a následku jsme sklouzli z roviny ultimální (varování jako efekt) na rovinu proximální (varování jako motivace).

Falešné explanační dichotomie

Tendence postavit proti sobě kompatibilní vysvětlení v domněnku, že jde o alternativy, vedla k řadě explanačních dichotomií.⁵⁾ Řada autorů se např. ptala, zda je dané chování dáno geny, nebo prostředím. Každý gen je ale v nějakém prostředí a v prostředí bez genů zase není život. Geny a prostředí od sebe nelze oddělit. Položit si otázku geny versus prostředí je stejně „smysluplné“ jako ptát se, jestli je pro přežití jedince důležitější kyslík, nebo červené krvinky. Stejně scestné je domnívat se, že něco je dáno spíše geny a něco spíše prostředím (analogicky: je chleba determinován spíše receptem, nebo spíše použitými surovinami?). Jediné, co můžeme připsat genům nebo prostředí, je variabilita mezi jedinci. Variabilita samozřejmě není vlastnost jedince, a tak nemá smysl tvrdit, že jeden je takový díky prostředí a druhý zase díky genům. Je snad také jasné, že každé chování je podmíněno a umožněno geny. Nelze jinak. Živočich se nějak chová jen kvůli tomu, že si ho geny postavily. Nikdo si nemyslí, že existuje gen pro stoj na hlavě, ale to neznamená, že tato schopnost není umožněna geneticky – mnozí z nás stojí na hlavě docela dobře, ropucha již hůře.

Populárním problémem byla také agresivita. Podle Lorenze vrozená a nemodifikovatelná zkušeností, podle jeho oponentů naučená, a tudíž nevysvětlitelná evolučně. Obě tvrzení vyplývají spíše z rozšířené snahy zastávat extrémní názory a ukázat tak jejich odlišnost od dosavadní doktríny (efekt kyvadla). Lorenz i jeho oponenti v tomto sporu ztroskotali proto, že si neuvědomili možnost, ba nutnost vysvětlení z více úhlů. Proč se mýlili? Selektce pracuje s fenotypem bez ohledu na to, jaká je jeho ontogeneze (viz Lehrman výše). Proximální mechanismy chování byly designovány selekcí tak, „aby“ se optimalizovala jejich funkce, tj. maximalizace genového příspěvku do dalších generací. Pokud agresivita přispívá k fitness, je úplně jedno, zda je vrozená či naučená. Je zásadně mylné se domnívat, že naučené chování není produktem evoluce (vzpomeňte si třeba na ptačí zpěv). Ontogenetické procesy jsou také adaptace. Stejně nesmyslná je představa, že každý produkt evoluce je „v genech“ a není ovlivněn prostředím během ontogeneze.

Další zajímavou diskusí byla debata mezi S. J. Gouldem a J. Alcockem o samičích klitorisech. Podle Goulda je tento orgán vedlejším produktem ontogenetických procesů, které jsou pozitivně selektovány, protože vedou ke vzniku samčích penisů, a tak je zbytečné hledat nějaký adaptivní význam klitorisu. Na to reagoval Alcock argumentem, že klitoris sice nějak vznikl, ale dnes by snad mohl samici umožňovat, aby prostřednictvím orgazmu kontrolovala paternitu (a zdá se, že tomu tak opravdu je). Podle něj by tedy klitoris mohl být adaptace. Rozpor byl opět zdánlivý. Pokud znak vzniká jako vedlejší produkt jiných procesů, neznamená to, že se nemůže stát předmětem selekce. To je ovšem třeba testovat. Adaptace je znak, který relativně zvyšuje fitness jedince vůči jedinci, který ho nemá – zda znak je, či není adaptací, lze tedy zjistit manipulativním experimentem. Provádět v tomto případě pokusy na zvířatech by bylo nehumánní. Výzkumník posedlý tímto orgánem však naštěstí může směle vyrazit do afro-asijských oblastí, kde je dodnes dobrým znakem klitoridektomie (ženská obrázka).

Pro jistotu ještě zdůrazňuji, že zdaleka ne všechny znaky jsou adaptace. Adaptivní je pouze ten znak, který byl selektován proti alternativní formě téhož znaku a více přispíval k reprodukčnímu úspěchu. To, že jsou kosti bílé, lze zdůvodnit proximálně (obsahem minerálů), ale položit si můžeme i otázku o funkčním významu jejich barvy. Kostí ovšem nebyly selektovány kvůli své barvě (aby třeba umrlcova vybělená kostra na poušti signalizovala dalším jedincům „Tudy ne, přátelé“) – své podpůrné a další funkce by kosti plnily, i kdyby byly třeba fialové nebo růžově tečkované. Barva kostí sama o sobě není adaptací. Je vedlejším produktem selekce chemického složení kostí (které naopak adaptivní je).

Jaké z toho plyne poučení? Na jednu otázku se dá odpovědět mnoha způsoby (to všichni víme). Správných otázek ale může být více (a to zjevně všichni nevíme). Která odpověď je pokládána za nejzajímavější a nejspokojivější, je pak otázkou odborného zaměření a vkusu.

Přeji vše nejlepší do příštích zajímavých diskusí!

4) Mohou, ale nemusí. Funkční vysvětlení pozitivní selekce ptačího ocasu může být jak samičí výběr (intersexuální selekce), tak predace (alespoň na počátku se s delším ocasem před dravcem uprchně líp).

5) *Explanační* je vysvětlení, *dichotomie* je razantní (ř. *tomé* – řez) třídění do dvou skupin.

Pozn. red.: K dalšímu uvažování nad tématem viz článek Ivana M. Havla: Molekuly na smutek, Vesmír 78, 612, 1999/11