

INSTITUT PRO KOMUNIKACI VĚDY • SESTAVIL ALEŠ DVOŘÁK

Zeptej se vědce

*Neexistují
blbé otázky!*



 GRADA®



INSTITUT PRO KOMUNIKACI VĚDY • SESTAVIL ALEŠ DVOŘÁK

Zeptej se vědce

*Neexistují
blbé otázky!*



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **restně stíháno**.

Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou **bez souhlasu nositele práv zakázány**.

INSTITUT PRO KOMUNIKACI VĚDY
SESTAVIL ALEŠ DVOŘÁK

Zeptej se vědce

Neexistují blbé otázky

Kolektiv autorů (viz str. 261)

Vydala GRADA Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

tel.: 234 264 401

www.grada.cz

jako svou 9 377. publikaci

Realizace obálky a sazba Robert Prokopec

Odborná redaktorka Ing. Michaela Průšová

Počet stran 264

První vydání, Praha 2024

Tisk Iva Vodáková – Durabo

© **Grada Publishing, a.s., 2024**

Foto archiv autorů, freepik.com, unsplash.com, en.wikipedia.org

ISBN 978-80-271-7471-3 (pdf)

ISBN 978-80-271-5372-5 (print)

Obsah

O projektu Zeptej se vědce **9**

Příroda **12**

Kočky v krabici	17
Mravenci, rostlinný repelent a mšice	21
Kukačky	26
Ty malé mušky	30
Kroupy	32
Ledové prameny	36
Zimní spánek	40
Krtek	44
Sopka a láva	48
Sůl v moři	53

Zdraví **58**

Kravske mléko	62
Odolnost a zdraví ve sportu	67
Prostě stres...	74
Ochrana jater	79
Cukr versus alkohol	86
Otužování v kratasech	89

Kruhy pod očima	94
Krém na opalování	97
Antibiotika v mase	102
Káva aneb něco za něco	105

Fyzika a technika **110**

Atomový výbuch	114
Perpetuum mobile, černá díra a nekonečno	118
Auto na letadla	125
Svět za zrcadlem	129
Nebezpečí techniky	131
Kulečník času	136
Historické změny teplot	140
Mraky na obloze	144
Případ dvou lyžařů	147
Jádro	151

Rodina a vztahy **154**

Lepší geny	158
Mikrobiom kojenců	163
Mateřská dovolená	168
Milovat ze srdce	171
Pleny	175
Barva očí	178
Přerušovaný spánek na rodičovské dovolené	182
Koupání miminek	186
Chrápač	189
Děti a emoce	192

Elektrošňůry	202
Cunnilingus versus Actimel	207
Kolínska	213
Sami ve vesmíru	217
QR kód	220
Proč má pan Krpálek jiné ušní boltce?	224
Alkohol ve svařáku	226
Déjà vu	230
Letadlo na běžícím páse	233
Točení káči	236

Literární zdroje**240**



Zleva: Tereza Ormsby, Adéla Šimková, Kristýna Blažková

O projektu Zeptej se vědce

Zeptej se vědce je v současné době skupina čítající více než 300 lidí. Každý má svoji roli. Máme administrátory, programátory, lovce nových mozků, lidi na komunikaci s veřejností a samozřejmě i ty, kteří jsou ve frontové linii a jsou vidět. Vědkyně a vědce – odpovídače. Fungujeme jako dobrovolnická skupina, kterou založily v roce 2021 během covidové pandemie tři vědkyně z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR (ÚOCHB) **Kristýna Blažková, Tereza Ormsby a Adéla Šimková**.

„Společně jsme prožívaly určitou frustraci z různých internetových diskusí, kde se někteří debatující snažili zpochybňovat vědecká data. Po vlastní ose jsme se snažily v těchto diskusích uvádět věci na pravou míru. Kristýnu jednoho dne napadlo, jestli by to nešlo dělat systematicky,“ přibližuje Tereza Ormsby vznik projektu Zeptej se vědce.¹

¹ <https://vedavyzkum.cz/z-domova/z-domova/zeptej-se-vedce-pomaha-prekonat-barieru-nesmelym-vedcum>



Nápadu se ujala Adéla a začala podnikat konkrétní kroky k jeho realizaci. Dodnes je z velké části mozkiem celého projektu a zajistila jeho přerod z malé skupinky nadšenců do organizace zastřešující stovky lidí z různých vědních oborů.

Zeptej se vědce najdete na všech myslitelných sociálních sítích, kde lze sdílet náš obsah: Instagram, Facebook, X, Threads, jsme i na Médium.cz a LinkedIn. Zde všude se můžete dozvědět zajímavé věci od našich vědkyň a vědců a zároveň položit jakýkoliv dotaz.

Chceme se potkávat s lidmi i naživo, proto pořádáme živé besedy a přednášky, jezdíme povídat a diskutovat o vědě i na základní školy. Troufám si říct, že vystupujeme fyzicky každých 14 dní někde na území republiky – můžete se tedy na nás přijít podívat a cokoliv s námi probrat, ať už v rámci našeho programu, nebo mimo něj.

Fungujeme na vědeckém principu

Dotazy nám veřejnost klade na sociálních sítích. Přichází nám jich tolik, že jsme si potřebovali vytvořit následující systém. Prvním krokem je dotaz zaevidovat, aby se na nic nezapomnělo. Dle tématu pak organizátoři projektu osloví vhodného odpovídače (vědce či vědkyni z oboru) a zjišťují, zda má kapacitu se dotazu věnovat. Samotná odpověď je totiž kupa práce. Musíte najít seriózní vědecké výsledky týkající se tématu a poskládat z toho srozumitelný text. Například kdybych vám řekl, že nádorové buňky umí vyrobit energii z cukru až stokrát rychleji než z tuku, musel bych to podložit zmínkou vědecké publikace, ve které tuto skutečnost uvedli. Na konec této knihy jsme proto umístili všechny literární zdroje, které jsme ke zpracování odpovědí použili.



To ale není všechno. Pro každý text hledáme recenzenta z daného oboru, aby se vyjádřil k věcné správnosti. Vypůjčujeme si tak proces, který je ve vědě standardem – každý vědecký článek, a samozřejmě i každou učebnici, musí po autorovi někdo kriticky zhodnotit.² Nikdo totiž nejsme dokonalý – všichni děláme chyby a úkolem recenzenta je ty chyby najít, aby naše texty byly skutečně důvěryhodné. Teprve po vypořádání všetečných připomínek nastupují editoři, kteří opraví gramatiku, slovosled, zkrátka češtinu. Jelikož jsou to často nevědci, případně lidé mimo daný obor, jsou prvním nárazníkem, kde otestujeme srozumitelnost našeho textu. Mnohdy se tedy stane, že teprve s „jazykovou úderkou“ přichází velké změny. K vám jako tazatelům přichází, doufejme, srozumitelný a věcně správný produkt snahy mnoha lidí.

V této knize naleznete 50 vašich otázek a naše odpovědi na ně. Sestavit tuto sbírku mi pomáhala spousta lidí a ani nevím, zda je všechny dokážu vyjmenovat a poděkovat jim. Musím přiznat, že pro mě byla řada otázek nečekaně neznámá, objevil jsem spoustu zajímavých koutů české i světové vědy a dozvěděl se nečekané informace. Snad to i pro vás bude podnětné a fascinující čtení.

Otázky jsme vybrali tak, aby představovaly průřez různými obory, aby vás pobavily a snad i poučily.

Užijte si je.

Za Zeptej se vědce Aleš Dvořák

2 V úplných začátcích projektu Zeptej se vědce se recenzenti v odpovědích neuváděli, proto ve starších textech jejich jména chybí.



Příroda





Příroda

Příroda odpradáвна ovlivňovala lidské činnosti, chování lidí, jejich zvyky, a dokonce i výchovu potomků. Existují studie, které ukazují, že jen koukání ven do zahrady zmírňuje úzkost a stres, což bývá ještě více umocněno samotným pobytem venku. Další práce, které se zaměřily na běžce se sluchátky, ukázaly, že relaxace a vnitřní klid umocněné během v přírodě jsou tím efektivněji nastoleny, čím více posloucháme místo hudby či podcastů zvuky okolí. Dokonce i samotný poslech zvuků přírody může být účinným způsobem, jak se zbavit stresu v každodenním životě.³ Přestože posledních několik desítek až stovek let přineslo změny – budujeme velká města, stavíme paneláky, ve kterých koukáme do noci na televizi – je to právě příroda, která řadu z nás inspirovuje. A možná právě proto, že už dávno neusínáme s příchodem tmy někde venku a dost často se budíme ve vytápěném bytě už před rozbřeskem, vnímáme přírodu i jako místo přirozeného odpočinku, které je třeba chránit. V kontrastu s tím je však potřeba zmínit například to, že za posledních 40 let klesl počet volně žijících, divokých obratlovců o 60 % a že podle Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK) jsme na našem území zastavili kolem 20 % krajiny.⁴



³ <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127987>

⁴ https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka_pudniho_fondu_2023.aspx

Na druhou stranu, od roku 1991 byl vyhlášen 1 nový národní park (a o dalším se jedná), 2 nové chráněné krajinné oblasti (CHKO) a dalších 1 272 maloplošných chráněných území.⁵ Správu národních parků zajišťuje přes 600 lidí⁶ a počet návštěvníků v chráněných územích každoročně roste.⁷

Moc nás těší neutuchající zájem lidí o přírodu jako takovou i o její ochranu – koneckonců jsme její součástí. A o to lepší máme pocit, že na řadu z těchto otázek se ptají děti, které vše živé i neživé zajímá. Zde je ochutnávka deseti témat, na něž se nás lidé v průběhu minulých tří let ptali.

Za tým přírodovědců Aleš Dvořák

5 <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2018/cislo-2/ochrana-prirody-ceske-republice.html>

6 [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_parky/\\$FILE/OZUOPK-Hodnoceni_NP-20200803.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_parky/$FILE/OZUOPK-Hodnoceni_NP-20200803.pdf)

7 <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/zamereno-na-verejnost/monitoring-navstevnosti-2022-05/>



Kočky v krabici

Proč mají kočky a kočkovité šelmy tolik v oblibě krabice a proč vstupují do obdélníkových nebo čtvercových tvarů (list papíru, nakreslený obdélník atd.)?



Bleskový souhrn

- Schovávání se je pro kočkovité šelmy významnou součástí jejich biologie.
- Krabice, koš či nákupní taška může nahradit kočkám domácím (*F. s. catus*) přirozený úkryt.
- Přítomnost vhodného úkrytu kočkám domácím významně snižuje hladinu stresu.
- Kočky domácí mají tendenci trávit čas uvnitř dvojrozměrných čtvercových útvarů (obrys čtverce či list papíru). Důvod tohoto chování není stále přesně znám.

Jedním z charakteristických znaků chování je u kočkovitých šelem jejich způsob lovu, kterým je taktika útoku ze zálohy. Typicky tedy můžeme vidět kočkovité šelmy číhat z úkrytů, které jim poskytuje okolní prostředí. V přírodě to může být hustý porost v lese, kmen stromu či vysoká tráva na savaně. Podobnou funkci může hrát pro kočku domácí (*Felis silvestris catus*) nábytek v bytě či na zahradě a stejně tak pro ně může být vhodným úkrytem krabice či papírová taška. I přesto, že kočky domácí většinu času nepotřebují lovit kořist, přirozený pud v nich stále může přetrvávat. Obecně můžeme říct, že schovávání se je pro kočkovité šelmy významnou součástí jejich biologie. Mnohé studie zároveň ukázaly, že úkryty, které jsou kočkám v domácnosti nebo v útulcích poskytnuty, snižují stres [1–4].

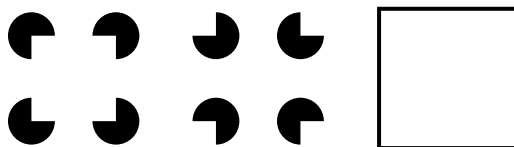
V rámci dodržení zákona o ochraně zvířat proti týrání je nutné, aby se každé zvíře v útulku či v domácnosti cítilo dobře a nebylo vystaveno nadbytečnému stresu. Lze toho docílit pomocí tzv. „environmentálního enrichmentu“ (tj. obohacení okolního prostředí o hračky, úkryty atd.) [1]. Mnoho studií se proto zabývalo tím, jak mohou zvířatům v útulcích jejich pobyt zpříjemnit. U koček bylo zjištěno, že důležitou součástí jejich okolního prostoru musí být místo na úkryt (např. krabice). Pokud je kočka vystavena stresu z vnějšího prostředí, jako může být přítomnost neznámých lidí, často se pokouší schovat [2]. Zároveň kočky, které se nacházejí v novém neznámém prostředí (jsou přivezeny do útulku či k novému majiteli), mají tendenci se po dobu

přibližně dvou týdnů hodně schovávat a pozorovat dění v okolí z bezpečí úkrytu [3]. Mají-li kočky k dispozici místo k úkrytu, jejich hladiny stresu klesají rychleji, a díky tomu si na nové prostředí rychleji zvyknou než kočky, které úkryt nemají [4]. Dochází také k častějším projevům klidového chování a kočky jsou následně přítulnější [6]. Pokud však není kočkám poskytnut dostatečný úkryt, může se stávat, že se ho pokouší samostatně vytvořit z věcí v okolí (např. otočením záchodového boxu) [7].

Jak s tím ale souvisí sedání si na čtvercové či obdélníkové tvary (např. na papíry)? Na toto téma se mi podařilo najít jedinou vědeckou studii au-

torů Smith a kol. (2021) (jejíž předlohou byla stará studie Bravo et al. z roku 1988). V rámci experimentu byly kočkám prezentovány tři různé stimuly umístěné na podlaze. Jedním byl obrys čtverce, druhým byla optická iluze „Kanizsa“ vytvářející tvar čtverce a třetím byla kontrolní optická iluze „Kanizsa“, která čtverec netvořila (viz obrázek). Kočky následně preferovaly sezení či ležení v obrysu čtverce a v optické iluzi vytvářející tvar čtverce před kontrolní optickou iluzí, která čtverec ani nepřipomínala. Obecným závěrem studie tedy je, že kočky domácí mají tendenci se chovat k dvojrozměrným čtvercovým tvarům, jako kdyby šlo o klasické krabice. Autoři ale přiznávají, že se výzkumu nezúčastnilo dostatek jedinců, takže může ve výsledcích hrát významnou roli také osobnost jednotlivých koček [5]. Další výzkumy by se mohly zabývat tím, proč takové dvojrozměrné útvary kočky vyhledávají, což vědci stále nevědí.

Závěrem tedy mohu říci, že schovávání se do krabic, košů či tašek je pro kočky domácí typickým chováním. Další kočkovité



Obrázek: „Kanizsa“ iluzorní čtverec, kontrolní „Kanizsa“ iluze a obrys čtverec jako stimuly pokusu Smith a kol. (2021).



šelmy mohou mít podobné tendence, protože se jedná o příbuzné druhy s podobnými životními strategiemi a vzorci chování. Nicméně s jinými druhy kočkovitých šelem nebyly prováděny žádné podobné experimenty jako s kočkami domácími v útulcích a v domácnostech. Je pravděpodobné, že toto chování vychází z jejich obecného způsobu života a lovecké strategie. Proč však kočky domácí také preferují trávit čas uvnitř dvourozměrných čtvercových útvarů, je pro nás stále záhadou.

Další zajímavé informace ze života koček lze najít v popularizační knize o kočičích smyslech a psychologii s názvem „The Cat Sense“ (John Bradshaw, 2013).



Autorka: Mgr. Marie Truhlářová

Již od dětských let mě zajímala příroda a především zvířata. Děťství jsem strávila na zahradě, v lese nebo prohlížením zoologických atlasů. Vystudovala jsem gymnázium se zaměřením na přírodní vědy a následně jsem nastoupila na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy, kde v současnosti studuji doktorát. V rámci studia jsem se dostala mimo jiné i do Afriky, kde jsem prováděla terénní výzkum místní fauny na savaně i v džungli. Mé zaměření je tzv. etologie neboli chování a životní strategie zvířat v přírodě. Mým snem je předávat lásku k přírodě i ostatním.

Recenzent: Mgr. Ondřej Fišer

Mravenci, rostlinný repelent a mšice

Co odpuzuje mravence
a na co mají vůbec
mravenci mšice?



Bleskový souhrn

- Nejúčinnějšími látkami odpuzujícími mravence jsou různé terpenoidy rostlinného původu, které jsou obsažené např. v esenciálních olejích různých bylin.
- Výzkum se provádí pouze na několika ekonomicky významných (invazních) druzích, není proto jistý efekt na druhy přirozeně se vyskytující.
- Symbióza mravenců a mšic je založena na ochraně mšic před predátory výměnou za medovici jako snadný a bohatý zdroj živin pro mravence.

Mravenci (čeleď *Formicidae*) jsou čeledí blanokřídlého hmyzu (řád *Hymenoptera*) a společně s člověkem se jedná o nejrozšířenější společenské tvory. Celosvětově je popsáno cca 12 000 druhů, přičemž odhady celkového počtu druhů mravenců dosahují až 35 000. Počty jedinců na Zemi odhadují odborníci až šestnáctimístným číslem, na jednoho člověka tedy připadá asi milion mravenců. Tajemství jejich úspěchu tkví hlavně v systému dělby práce, dotaženému k dokonalosti, a ve spolupráci mezi jednotlivými dělnicemi, z čehož plyne jejich naprosto bezkonkurenční produktivita. Během vývoje dlouhého 100 milionů let se mravenci naučili využívat téměř všechny možné zdroje potravy. Díky tomu osídlili všechny biotopy krom oceánů a arktických oblastí. Tak obrovského evolučního úspěchu by ovšem nedosáhli bez dokonalé komunikace. Ta je zprostředkována hlavně chemickými látkami zvanými feromony. Někteří autoři u mravenců mluví o tzv. plastickém čichu, tedy o schopnosti vidět své okolí a jeho tvar pomocí chemických látek.

Velké množství rostlin si během své evoluce vyvinulo obranu proti predátorům, včetně mravenců, v podobě různých jedovatých či nechutných látek. Mezi zjištěné velmi účinné repelentní látky patří hlavně esenciální oleje některých bylin, které obsahují velké množství různých terpenoidů. To jsou organické látky převážně rostlinného původu a nalezneme mezi nimi i obecně známé látky jako menthol, vitamín A (retinol), beta-karoten nebo přírodní kaučuk. Jako další

příklady (alespoň v laboratorních podmínkách) fungujících repelentů můžeme uvést esenciální oleje z pelyňku ročního (*Artemisia annua*), máty peprné (*Mentha piperita*), krásnoplodky (rod *Callicarpa*) nebo kurkumy (*Curcuma longa*).

Kromě rostlin využívají repelentní látky proti mravencům např. i jejich příbuzní vosíci rodu *Polistes*, kteří si tak chrání hnízda před nájezdy hladových šestinohých loupežníků.

Výzkum látek, které by mohly fungovat jako repelentní či přímo insekticidní, podnítilo především rozšíření některých druhů mravenců z jejich přirozeného prostředí do dalších částí planety. Jistě znáte notoricky známé mravence faraony (*Monomorium pharaonis*). Tento druh byl ze své domoviny v Egyptě zavlečen lodní dopravou do celého světa již před více než sto lety (první nález z Prahy se datuje do roku 1902). Dalším invazním druhem, který začal dělat vrásky na čele ekologům a entomologům po celém světě, se v poslední době stal jihoamerický ohnivý mravec (*Solenopsis invicta*).

Tyto druhy mravenců se tak staly ve výzkumech repelentních látek nejběžnějšími modelovými druhy. V laboratorních pokusech fungovaly jako odpuzovače výše zmíněné rostlinné esenciální oleje spolehlivě, postřiky ve vyšších koncentracích byly mnohdy pro dělnice dokonce smrtelné. Jejich nevýhodou je ovšem nutnost častého opakování postřiku z důvodu rychlého vyprchávání repelentních látek. Zároveň není bohužel známo, s jakou účinností by tyto látky fungovaly i na jiné, na daných lokalitách přirozeně se vyskytující druhy mravenců.

Pokud jde o druhou otázku, oboustranně výhodné spojení mšic a mravenců je všeobecně známým faktem, který byl velmi vtípně a víceméně přesně popsán např. v příbězích Ferdy Mravence od spisovatele Ondřeje Sekory. Sekora byl ostatně nadšeným



amatérským entomologem a většina hmyzích vztahů a příhod v jeho pohádkách je poměrně věrným odrazem reality.

Mšice společně s červci, molicemi, cikádami, křísi nebo plošticemi patří do skupiny hmyzu zvané polokřídli (*Hemiptera*), která se vyznačuje přeměněným ústním ústrojím na bodavě savé. Většina zástupců této skupiny pomocí sosáků nabodává rostlinná pletiva a vysává jejich tekutý obsah, ke kterému by se rádi dostali i mravenci, kteří ale nemají pro tento typ potravy uzpůsobené ústní ústrojí. Mšice a křísi, nejčastější druhy z mravenci obhospodařovaného „dobytky“, z rostlinných šťáv zužitkují převážně jen dusíkaté látky, které jsou nezbytné pro tvorbu bílkovin. Díky svému usedlému způsobu života nespotřebují moc velké množství cukerných látek sloužících jako palivo pro práci svalů, a ty tedy společně s přebytečnou vodou ze svého těla vylučují. Těmto sladkým výkalům se říká medovice. Mšice navíc medovici samy obohacují o volné aminokyseliny, bílkoviny, minerály a vitamíny. Pro mravence je tato medovice vydatnou pochoutkou a snadným a důležitým zdrojem živin. Mravenci pak na oplátku poskytují mšicím ochranu před případným nebezpečím ze strany různých predátorů a parazitů. Toto vzájemně výhodné soužití dvou a více druhů, které je podmíněné potravou, se nazývá trofobióza.

Vztah mšic a mravenců dosahuje u různých druhů různých úrovní soužití. Některé druhy mravenců využívají mšice a jejich medovici jen občas a náhodně a na oplátku je brání, pokud jsou zrovna přítomni. Některí mravenci se dosud nenaučili medovici spásat a mšice pouze loví. U některých druhů je naopak vzájemný vztah už tak blízký, že jeden druh bez druhého není schopen prosperovat. Pokud mravenci z nějakého důvodu opustí svoje stádečko mšic, ty po krátké době přestanou sát, začnou zmateně



pobíhat a potřísní se medovicí, kterou nikdo neodebírá. Nakonec většina jedinců zahyne. Zároveň kolonie mravenců zbavená svého chovného stáda se brzy rozpadá.

Mšice, křísi a červci ale nejsou jedinou skupinou hmyzu, která se naučila využívat mravenčí ochrany výměnou za medovici. Stejnou strategii využívají housenky některých druhů modrásků (*Lycaenidae*), které mravenci dokážou pást a chránit stejně jako stádečka mšic a křísů.

Koho by zajímalo víc informací ze života nejen mravenců, ale i ostatních skupin sociálně žijícího hmyzu, silně doporučuji knihu Hmyzí rodiny a státy od profesora Žďárka.

Autor: Mgr. Ondřej Kouklík

Jsem vystudovaný entomolog se zaměřením na brouky, zajímají mě ale i ostatní skupiny živočichů, nejvíce plazi a ptáci. Baví mě také provozování ochrany přírody a popularizace vědy. Profesionálně působím jako kurátor chovů a lektor v Přírodovědném spolku Darwin v Praze.

