Galileo

Jaroslav Flegr

Zamrzlá evoluce

aneb je to jinak, pane Darwin

Zamrzlá evoluce

aneb je to jinak, pane Darwin

Jaroslav Flegr

Zamrzlá evoluce

aneb je to jinak, pane Darwin

ACADEMIA
2007

KATALOGIZACE V KNIZE – NÁRODNÍ KNIHOVNA ČR

Flegr, Jaroslav
Zamrzlá evoluce, aneb, Je to jinak, pane Darwin / Jaroslav Flegr. – Dotisk 1. vyd. – Praha : Academia, 2007. – 328 s. – (Galileo; sv. 4)
ISBN 978-80-200-1526-6

575.8 * 575.858 * 575.822
– evoluční biologie
– evoluční teorie
– evoluční genetika
– populárně-naučné publikace

575 – Obecná genetika. Obecná cytogenetika. Evoluce

© Jaroslav Flegr, 2006
Preface © Stanislav Komárek, 2006

ISBN 978-80-200-1526-6

Věnováno památce dvou významných evolučních biologů konce dvacátého století, S. J. Goulda a J. Maynarda Smitha, syntézou jejichž objevů (teorie přerušovaných rovnováh a teorie evolučně stabilních strategií) vznikla teorie zamrzlé evoluce.

Obsah

PŘEDMLUVA
Zamrzlé vzpomínky a evoluční trendy v evoluční biologii 13

1 VŠECHNO JE JINAK, NEŽ SE ZDÁ 17

2 VZNIK DARWINISMU ANEB CO A JAK VLASTNĚ DARWIN (NE)OBJEVIL 24
Jak jsme omylem objevili funkci Rh-faktoru 25
Kterak Darwin vodil čtenáře za nos 32
Co a jak vlastně Darwin objevil 37
Proč byli biologové (na rozdíl od široké veřejnosti) z evoluční teorie nešťastní 44
Darwinismus vrací úder – pádná (ale dobře utajená) odpověď brněnského opata 48
Shrnutí a upoutávka 53

3 KTERAK SE DARWINISMUS STAL NORMÁLNÍ VĚDOU A V ČEM SPOČÍVALA „NOVÁ SYNTÉZA“ 55
Proč se příroda řídí Mendelovými zákony aneb trocha středoškolské látky nikoho (doufám) nezabije 56
Jak se darwinismus změnil v neodarwinismus a jak se stal normální vědou 60
Vědo, jsi ty vůbec normální? 63
Shrnutí a upoutávka 66

4 VZNIK ROZDÍLŮ MEZI DRUHY – NÁHODA, NEBO NUTNOST? 67
Darwinova (téměř neznámá) teorie vznikání druhů 68
O podílu náhody na polidštění člověka (a poopičení opice) 70

Makroevoluce – příběh přežívání šťastlivců 70
Náhoda v mikroevoluci – co je nahoře, je i dole 75
Co dělají myši v parku, když nemají co dělat – driftují 78
Stopařův průvodce mikroevoluční galaxií 81
Shrnutí a upoutávka 85

5 JAK VZNIKÁ U ORGANISMŮ KOMPLEXITA A ORGANIZOVANOST A CO TO VLASTNĚ JE? 87
Co je to složitost – hmm, to je dost složité… 87
O vzniku komplexity (a organizovanosti) samoorganizací 93
Sníh a hry – třídění z hlediska stability 95
O vzniku komplexity (a organizovanosti) pasivní evolucí aneb evoluční fušeřina 100
Jak (a proč) si zeditovat DNA – zeptejme se trypanozom 103
Hlavou (ani zadkem) zeď neprorazíš 108
Shrnutí a upoutávka 110

6 O VZNIKU DRUHŮ BEZ ÚČASTI PŘIROZENÉHO VÝBĚRU 111
Sympatrická speciace – neuraž se, sousede, ale s tebou se nemnožím 111
Alopatrická speciace – v dáli za horama pláče moje máma 116
Reprodukční izolace na počkání, speciace do druhého dne 119
Speciace bez sexu – no to by uměl každý 123
Shrnutí a upoutávka 125

7 KTERAK DARWINISMUS PŘEŽIL SVOU SMRT – FREKVENČNĚ ZÁVISLÁ SELEKCE A TEORIE EVOLUČNĚ STABILNÍCH STRATEGIÍ 126
O Jeníčkovi a Mařence a frekvenčně závislé selekci 126
Holubice a jestřábi aneb kdo si hraje, nezlobí 132
Koho by ještě zajímala biologická zdatnost! 136
Tisíce jestřábů a holubic v nás 137
Revoluce, která se nekonala 142
Shrnutí a upoutávka 144

8 VZNIK TEORIE SOBECKÉHO GENU – DARWINE, POZOR, NĚKDO TI JDE PO KRKU 145
Sobecký gen – konečně se něco děje 145
Loutkové divadlo 151
Pohádka o zlém Modrovousovi 154
Sobecký gen a konec vyceněných tesáků a zkrvavených pařátů 158
Shrnutí a upoutávka 162

9 NA KAŽDÉHO JEDNOU DOJDE ANEB KOSTLIVEC VE SKŘÍNI TEORIE SOBECKÉHO GENU 164
Všechno špatně, zpátky na stromy 164
Jak netrénovat veslařský oddíl 167
Ani Darwin, ani Dawkins, tak tedy kudy dál? 169
Shrnutí a upoutávka 171

10 TEORETICKÉ ÚVAHY JSOU PĚKNÁ VĚC, ALE CO NA TO ZELENÝ STROM ŽIVOTA? 173
Kolik genů se vejde na špičku jehly a kolik jich dělá jeden znak? 173
Dvě a dvě je minus sedm aneb o genových interakcích 176
A co to prostě vyzkoušet? 181
Darwinovo „sladké“ tajemství 185
Shrnutí a upoutávka 186

11 A KDE SE TEDY BERE BIOLOGICKÁ EVOLUCE? 187
Gumový svět 187
Hádanka a její řešení – je to prosté, milý Watsone 189
Báječný plastický svět 191
Báječný zamrzlý svět 193
Shrnutí a upoutávka 196

12 A CO NA TO PALEONTOLOGICKÁ DATA? 197
O chybějících mezičláncích a evoluci skokem 197
Probuzení Šípkové Růženky a teorie přerušovaných rovnováh 200

Dvě vysvětlení (a jak si z nich vybrat to nejspíš špatné) 203
Shrnutí a upoutávka 210

13 A CO NA TO GENETICKÁ DATA? 211
Jak nezměřit dědičnost 211
Větší je lepší (no a co má být?) 214
Mikroevoluce není makroevoluce 215
Shrnutí a upoutávka 216

14 EVOLUČNÍ PLASTICITA V POKUSECH PROVEDENÝCH MATKOU PŘÍRODOU 218
Proč jsou druhy na oceánských ostrovech „divné“? 218
Asexuální druhy – pomaleji, ale lépe 221
Proč se pšenice „kazí“ rychleji než žito – mikroevoluce samosprašných druhů 224
Moudrá pošetilost sira Sebrighta 226
Selekce v nás a dědění získaných vlastností 228
Proč jsou jednovaječná dvojčata stejná? 229
Naroubovaná rajská jablíčka a velký podvod, který možná podvodem nebyl 231
Jak se dělá (divná) moucha 237
Shrnutí a upoutávka 238

15 EKOLOGICKÉ DŮSLEDKY TEORIE ZAMRZLÉ PLASTICITY ANEB SBOHEM BÁJEČNÝ DARWINOVSKÝ SVĚTE 239
Proč nás myši ještě nesežraly? 239
Proč nás bakterie ještě nesežraly? 240
Proč asexuální druhy milují extrémy? 242
Drobná vsuvka o mravencích 243
Drobná vsuvka o myších a lidech 244
Proč asexuální druhy milují extrémy – pokračování 245
Pozor! Invaze! 246
Za všechno může parazit 248
Za všechno může obnovená plasticita (jak také jinak) 252
Jak se hasí povodeň 254

Shrnutí a upoutávka 255

16 MOHLA BY TEORIE ZAMRZLÉ PLASTICITY VYSVĚTLIT EXISTENCI EVOLUČNÍCH TRENDŮ? 257
Ve světě zamrzlých druhů to chodí jinak 257
Kde se berou evoluční trendy? 258
Není výběr jako výběr 260
Jak chcípáček slavně zvítězil nad supermyší (v druhovém výběru) 262
Kde se vzal sex? 265
Třicátá první (a zajisté konečně ta správná) hypotéza vzniku sexuality 268
Velkým se to speciuje 271
Trendy ve světě zamrzajících druhů 272
Shrnutí a upoutávka 273

17 POSEZENÍ V HOSPODĚ S DOBRÝMI A ŠPATNÝMI DRUHY DANIELA FRYNTY 274
Proč se nedá ptakopysk chovat na vlnu 276
A jsme doma – zamrzlá plasticita 278
Shrnutí a upoutávka 279

18 MOHLA BY TEORIE ZAMRZLÉ PLASTICITY VYSVĚTLIT VZNIK A UDRŽENÍ ALTRUISTICKÉHO CHOVÁNÍ? 280
Čím se ještě liší plastické a zamrzlé druhy? 281
Že by přeci skupinová a mezidruhová selekce? 282
Sbohem eugeniko! 284
Shrnutí a upoutávka 287

19 NĚKOLIK SLOV ZÁVĚREM ANEB CO TO VLASTNĚ CELÉ MĚLO ZNAMENAT 289

Poznámky k textu 294
Rejstřík textů v rámečcích (boxíky) 320
Rejstřík 323

Zamrzlé vzpomínky a evoluční trendy v evoluční biologii

Jaroslava Flegra znám už třicet let – tedy podstatně déle, než jsme se předtím neznali. Když pustím své vzpomínky do volného výběhu, hned se mi vybaví zářící a evolučně zvídavý mladík, s kterým jsem několikrát procestoval země východního Balkánu a od něhož jsem koncem 70. let poprvé slyšel magická slova „chemostat", „turbidostat", „sobecký gen" a „Richard Dawkins". Jak známo, maturační proces pozvolna přechází v senescenční a ztratili jsme za ta léta trochu na mladistvém pelu, náhradou jsme se poněkud obalili tituly. Podnes však oba zajisté v mnohém připomínáme velikého Charlese Darwina, zasloužilého, leč dnes už překonaného (viz titul knihy) zakladatele evolučních nauk (vysoká inteligence a invenčnost, vášnivý a upřímný zájem o poznání živého světa, jeho původu a vývoje, neochvějná věrnost poznaným pravdám atd. – však to znáte podle sebe). Jaroslav Flegr mi snad nezazlí, řeknu-li, že Darwina připomínám ještě v jednom aspektu – také jsem po čtyřicet let choval různá plemena domácích holubů a pro zábavu je různě křížil a selektoval. Už tehdy mi bylo divné, že by umělý výběr měl být totožný s přírodním a nové druhy by měly vznikat v přírodě podobně jako voláči či pávíci v holubnících britských chovatelů. Ne že by umělý výběr nebyl schopen rychle a razantně změnit vzhled a vlastnosti chovaných zvířat: kdo nevěří, ať si zkusí. Potíž je jinde. Výsledek se podobá spíše osazenstvu špitálu sv. Jakuba, a čím více se morfologicky, etologicky či velikostně odchýlí od výchozího stavu, tj. holuba skalního, tím je ubožejší a méně schopný života. Extrémní výsledky „šlechtění" už ani nevylétnou na střechu, ani neodchovají samy holoubata – v teorii by tomu tak ovšem být neměl

lo. Nápadný je i rychlý návrat libovolné populace domácích holubů po ochabnutí dozoru chovatele k výchozímu stavu, tj. zhruba k divokému skalnímu holubovi. Celý fenomén mi byl nápadný už ze studií, ale bylo v povaze doby, že se k věření předkládala řada podivností, např. brzké vítězství proletářské revoluce. V houštině podobných trablů jsem nakonec na holuby a ostatní domestikanty pozapomněl. Poznamenejme, že i vyučování evoluční teorii se tehdy nevidělo rádo, a vzpomínám si na poučení, které nám udělil jeden z tehdejších pedagogů: Proč je ze všech živočichů na druhy zdaleka nejvíce brouků? Protože mají pevné krovky, které je chrání před útoky nepřátel. A proč je ze všech brouků na druhy zdaleka nejvíc drabčíků? Protože mají krovky velmi zkrácené a mohou se volně pohybovat… Přiznám se, že už v devatenácti se mi na tom zdálo cosi divného, byť jsem tehdy docházel k závěru, že logika není pro život nejlepším vodítkem.

O to větší radost jsem měl po letech, když jsem dostal k pročtení rukopis této knihy. Celý prapodivný fenomén s domestikanty do ní zapadal a ona ta zamrzlá evoluce… Leč nebudu předbíhat a vyzrazovat pikantní tajemství, už proto ne, že konzument si knihu, jak doufám, řádně zakoupil a nemůže být připraven o prožitek proniknutí k jádru věci, což vyžaduje bedlivé pročtení textu od první do poslední stránky. Výsledek Flegrova usilování je pozoruhodný v několika rovinách, z nichž nikoli nepodstatná je i ta, kde získal čas k jejímu napsání. Po zralé úvaze se totiž rozhodl, ve snaze pojistit před ztroskotáním jednostranné investice do memů, vypustit do světa i své geny, a to hned na dvou sice roztomilých, ale též velmi nezbedných vehikulech. Od svého někdejšího vzoru Richarda Dawkinse se Flegr liší tím, že svou inovaci neprezentuje jako pokračování darwinovské ortodoxie (vzpomeňme Dawkinsův termín *new orthodoxy*, ač se v podstatě jednalo o herezi jako hrom), ale jako kacířství. Je to zřejmě v Čechách, tradičně bohatých na hereze nejrůznějšího typu, mnohem perspektivnější cesta, jak prorazit. Jen je nutno vymyslet nějaké kacířstvo kapitální, protože ta drobná budí v městě Praze už od přelomu 14. a 15. věku shovívavé pousmání. Je rov-

něž vynikající, že kniha byla vydána česky: jednak to zvyšuje pravděpodobnost jejího dochování (anglických textů o evoluční biologii je spousta, ale až se najde fragment českého, to bude na katedře paleolingvistiky poprask, nemluvě o tom, jak snadno může v izolované populaci nenápadně proběhnout speciace), jednak uvádí českou mládež srozumitelně nejen do evoluční biologie nového typu, ale i do vědeckého zákulisí. A tak bude mladá generace biologů a zájemců o studium této disciplíny „uvedena do života", aniž by bylo nutné je rovnou úplně zkazit.

Evoluční biologie je pro jedince, kteří v ní přímo „nejedou", disciplína zvláštní. Abychom mohli v jejích pravidlech hry správně a úspěšně fungovat, musíme uvěřit v řadu výchozích premis. Je to zejména přesvědčení, že hmota je cosi nadaného jen inercií, pasivní výplň prázdnoty, něco bez vlastní aktivity, neřku-li něčeho, jako je „intence", či snad dokonce „záměr" či „vůle". Kde se potom tyto vlastnosti, projevující se třeba u člověka prozíravostí či plánovitostí, u nás samých vzaly (pokud nechceme věřit, že spadly přímo z nebes), se už neřeší. Živé organismy totiž nějakou, jakkoli nevědomou intencionalitu, která by hezky a jednoduše, ale „nevědecky" vysvětlovala třeba fenomén dlouhodobých evolučních trendů, mít nemohou (nešlo by až tak o to vidět ve světě nějaké „nadpřirozené" jevy či zásahy, spíše o to, jak budeme chápat, co jsou ty „přirozené"). Rovněž je nutno uvěřit, že vědeckým vysvětlením je pouze nějaká metafora vzatá ze světa lidských strojů, tj. mechanomorfní, a korunou důkazů matematický model. Pokud tomuto pevně uvěříme či si ani neuvědomíme, že by se dalo myslet jinak, jsme pravými evolučními biology dnešních dnů. Jsem upřímně zvědav, jak se inovační Flegrův pokus podaří, neboť plavat v něčem v rámci pravověří proti mejnstrýmu je velmi nejisté. Ať nezoufá, že po jeho epochálním článku v *Rivista di Biologia* dosud neštěkl pes. Po mém stejně epochálním článku o „zacílené" evoluci motýlích kreseb (*Zool. Jahrb. Syst.* 1989: 217–254) taky neštěkl. Ba za života velikého Johanna Gregora M. neštěkl rovněž a tento se nakonec ze zoufalství věnoval opatování, bankovním funkcím a sledování počasí. Bohužel má „drobná

práce“, mezi intelektuály v českých zemích tak oblíbená (namátkou Petr V.: *Kritický úvod do teorie přírodního výběru*, 1996), na chod „velké vědy“ či „velkých dějin“ jen minimální vliv. Ten se mění většinou náhle, tím, že zanedbávaná polarita se náhle po letech vyhrne na povrch a nebere si rukavičky (po pádu komunismu, který význam tržních sil zcela popíral, nastalo jejich vášnivé uctívání – nová „móda“ se šíří lavinovitě, podobně jako samičky většinou upřednostňují ten typ samečků, který chtějí i ostatní). Trochu se obávám, aby léta úplného popírání jakéhokoli byť sebeparciálnějšího a sebenevědomějšího fungování intence v živém světě nevyústila převratem v naprostý opak: vše je výsledkem plánu a záměru jednoho a centrálního, v tomto případě Boha-Stvořitele. Raketový vzestup a šíření kreacionismu je vedle kolapsu komunismu druhým největším společenským divem, který jsem zažil, nemám z něj ovšem příliš radost. Svět, kde na mnoha knížecích stolcích sedí přísní mužové se svatými knihami, nevěstí v tomto smyslu mnoho dobrého. Přál bych krásné, čtivé a vtipné Flegrově knize a její centrální myšlence lepší osud, než byla sudba hypotetického invenčního albánského teologa, který přišel na brilantní a mnohé vysvětlující kacířstvo krátce předtím, než Enver Hodža vyhlásil První ateistický stát. Pevně doufám, že předchozí černá vize je jen výrazem nevědomých duševních pochodů polohumanitního škarohlída, který se probíral dějepisnými knihami víc, než je pro zdárné provozování vědy zdrávo, a že příteli Flegrovi nebude na stará kolena živořiti, jsa s nevolí trpěn na katedře inteligentního dyzajnu. Předpokládám, že stejnou radost z knihy jako já budou mít i čtenáři z širokých řad českojazyčného obyvatelstva – krom biologů je dobře přístupná i zvídavému laikovi s alespoň středoškolským vzděláním: zevrubné vysvětlování základních genetických i jiných biologických pojmů je plně na místě, nechceme-li ovšem podlehnout publikačnímu nihilismu v tom smyslu, že ti, co vědí, stejně vědí, a ti, co nevědí, stejně nepochopí, a tudíž je lepší nepsat nic. Ale teď už, milý čtenáři, vzhůru k poznávání, jak je to s evolucí doopravdy.

Stanislav Komárek

1 VŠECHNO JE JINAK, NEŽ SE ZDÁ

Je tomu již zhruba 150 let, co vyšlo první vydání knihy „O vzniku druhů přirozeným výběrem“.[1] V tomto díle nejslavnější biolog všech dob, Charles Darwin, jako první napsal a zdůvodnil, že živočišné a rostlinné druhy vznikly a stále vznikají v přírodě postupným vývojem ze společného předka. Vysvětlil, že silou pohánějící rozrůzňování druhů je přirozený výběr, přednostní přežívání a rozmnožování nejzdatnějších jedinců. Přirozený výběr tak zároveň uspokojivě vysvětluje účelné přizpůsobení organismů podmínkám jejich prostředí. Darwinovy myšlenky sice narazily na silný odpor tehdejší nábožensky orientované společnosti, v odborných kruzích se jim však dostalo téměř okamžitě všeobecného přijetí. Jeho teorie evoluce byla v průběhu času nesčíslněkrát potvrzena a do současnosti zůstává základem všech vědeckých evolučních teorií.

Předpokládám, že žádné tvrzení předchozího odstavce čtenáře nijak zvlášť nepohoršuje. A přesto, s výjimkou vcelku nepříliš zajímavého konstatování, že od prvního vydání Darwinovy knihy uplynulo zhruba 150 let, jsou všechna ostatní v podstatě nepravdivá. Charles Darwin (1809–1882) rozhodně nebyl prvním biologem, který předložil odborné veřejnosti ucelenou teorii vývoje druhů postupnou evolucí ze společného předka, neboť právě toto udělal již o 50 let dříve Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829) ve svém stěžejním díle „Filosofie zoologie“.[2] Motorem pohánějícím rozrůzňování druhů dost možná není přirozený výběr, ale zcela jiné evoluční mechanismy, které budeme probírat v kapitole 4. Přirozený výběr, tak jak ho popsal Darwin, sice umožňuje vysvětlit vznik účelných vlastností u bakterií, nedostačuje však k vysvětlení těchto vlastností u naprosté většiny takzvaných vyšších organismů.[3] Darwinovy myšlenky byly až

nečekaně příznivě přijaty širokou veřejností. Naproti tomu řada evolučních biologů proti nim vznesla a v průběhu času ještě postupně vznášela poměrně závažné námitky. Darwinova teorie byla opravdu následně mnohokrát potvrzena. Současně se však v průběhu času objevila řada skutečností, které její platnost v mnohém zpochybňují nebo přinejmenším omezují. Ve světle současných poznatků již Darwinův model evoluce nemůžeme považovat za základ vědeckých teorií týkajících se vzniku a vývoje života. A právě o tom a o teorii, která by mohla Darwinovu teorii nahradit, by měla být tato kniha.

Aby bylo hned od začátku jasno: nic proti Darwinovi. Podobně jako on a naprostá většina mých kolegů i já jsem přesvědčen, že organismy vznikaly během nesmírně dlouhého období trvání Země jeden z druhého přirozenou cestou **biologické evoluce**.

1.1 Evoluce

Evolucí se obvykle rozumí postupný vývoj jakékoli soustavy s „pamětí", tj. jakékoli soustavy, která odpovídá na vnější vlivy v závislosti na tom, s jakými vlivy se již setkala v minulosti. To znamená, že můžeme mluvit stejně dobře o evoluci jazyků, automobilových karoserií či dámských účesů jako o evoluci kaprovitých ryb. Evoluce může být přímá, zpětná i cyklická.

Jedním z mnoha typů evoluce je **biologická evoluce**. Je zajímavá především tím, že v jejím průběhu samovolně vznikají organismy, tj. systémy účelně přizpůsobené využívání nejrůznějších zdrojů prostředí, tedy mezi jinými třeba takoví obdivuhodní tvorové jako mouchy octomilky, kokosové palmy, jeseteři a čtenáři této knihy.

Ve srovnání s Darwinem mám pro toto své přesvědčení mnohem více věcných dokladů, poznatků, které nashromáždili biologové během 150 let, jež uplynula od vydání „O vzniku druhů přirozeným výběrem". Na rozdíl od většiny zastánců tradičních proudů v evoluční biologii se však domnívám, že způsob vzniku a vývoje druhů působením přirozeného výběru je jiný, než jak ho popsal Darwin a než jak se nám ho snaží ukázat současné učebnice. Dále jsem přesvědčen, že rozdíly mezi darwinistic-

kým a novým modelem evoluce mají zásadní vliv na naše chápání průběhu řady přírodních dějů. Mnohé z těchto dějů, které je obtížné pochopit v myšlenkovém rámci starších evolučních teorií a které probíhají, ačkoli v darwinovském světě by probíhat neměly, je možné celkem jednoduše vysvětlit v rámci nového modelu.

V čem tedy spočívá jádro mého kacířství: **Zatímco původní Darwinova teorie předpokládá, že druhy, se kterými se v přírodě setkáváme, jsou evolučně plastické a více či méně ochotně odpovídají na selekční tlaky prostředí, tj. účelně se přizpůsobují jeho změnám, nová teorie[4] naopak předpokládá, že naprostá většina druhů nic takového nečiní a ani činit nemůže.** Jedná se totiž o druhy, které budu dále označovat jako evolučně zamrzlé. Tyto druhy na změny ve svém prostředí odpovídají jako guma – zpočátku se tlaku prostředí podvolí a částečně se pozmění, čím se však jejich vlastnosti více odchylují od původního stavu, tím větší odpor tlaku kladou, až v určitý okamžik na sebesilnější tlak prostředí přestanou odpovídat. Zatímco v darwinovském světě se všechny druhy radostně vyvíjejí a neustále se mění v odpověď na nové a nové požadavky měnícího se prostředí, ve světě zamrzlé plasticity zůstávají druhy víceméně neměnné a povětšinou pouze smutně čekají, až se změny v jejich prostředí nahromadí v takové míře, že jim nezbude nic jiného než způsobně vyhynout. Proč tomu tak je a také kde se berou nové druhy, jak je možné, že jsou druhy účelně přizpůsobeny svému prostředí, a jak může v takovémto evolučně zamrzlém světě vůbec docházet k evoluci, na tomto místě neprozradím. Jestliže však knihu neodložíte předčasně, dostane se vám odpovědí i na tyto otázky.

Doufám, že se mi v předchozích odstavcích podařilo vzbudit zvědavost čtenářů a že tedy mohu začít hned následující kapitolu úvodním představením obecně známého Darwinova modelu biologické evoluce. V dalších kapitolách budeme postupně probírat nejdůležitější novinky, o které ve 20. století obohatil Darwinovu teorii neodarwinismus. V osmé kapitole se budeme

věnovat evoluci dawkinsovské, tj. teorii sobeckého genu. Jedná se o model evoluce, který měl vyřešit obtíže neodarwinistické teorie s vysvětlováním evoluce u pohlavně se rozmnožujících organismů. Tento model[5] předpokládá, že to, co se nám navenek jeví jako darwinistická evoluce, je ve skutečnosti jakési loutkové divadlo, které pro sebe uspořádaly jednotlivé geny v rámci svého závodu o co nejrychlejší zmnožování svých kopií. V deváté a desáté kapitole si ukážeme, že ani model sobeckého genu zásadní problém evoluce u pohlavně se množících organismů nevyřešil. Jestliže čtete knihy stejným systémem jako moje žena, tj. začínáte číst někde v polovině knihy, pak dvě tři kapitoly přeskočíte, z kapitoly 16 si přečtete všechna přídavná jména a z kapitoly 17 všechna slovesa, a v případě, že vás kniha i za těchto okolností zaujme, vrátíte se možná ke kapitole s nejhezčími obrázky, doporučoval bych vám začít právě kapitolou osm a následně byste si mohli „střihnout" i kapitoly 9 a 10. (Já vím, že právě vy tyto řádky nejspíš nečtete, případně je čtete až úplně nakonec, ale třeba se vám kniha otevřela náhodou právě tady – proč to tedy nezkusit.) Rozhodně byste však neměli přeskočit kapitolu 11, která je z hlediska toho, co chci říct, naprosto klíčová. Právě v ní je představen model evoluce, o kterém se domnívám, že nejlépe odpovídá současným poznatkům evoluční biologie a paleontologie. V dalších sedmi kapitolách knihy budou postupně představeny doklady podporující platnost nového modelu a některé jeho zajímavé důsledky. V poslední kapitole přijde zamyšlení nad tím, proč v učebnicích stále ještě převládá Darwinův model evoluce a jaké jsou šance na změnu a na přijetí nového modelu, který vcelku bez viditelnějšího výsledku klepe na dveře přinejmenším od 60. let minulého století.

Jestliže se čtenář-nebiolog v textu občas ztratí nebo například neporozumí určitému technickému termínu (a nezachrání ho ani odkaz v rejstříku), nemusí se tím příliš vzrušovat. Doporučuji v takovém případě číst klidně dál a ono se to téměř jistě za chvíli samo vytříbí. A ještě jedna technická poznámka pro mou ženu a ostatní „skokany". Každá kapitola končí odstavcem, kte-

rý stručně a přehledně shrnuje její hlavní poselství a naznačuje, co bude předmětem kapitoly příští. Je jasné, že pravověrný skokan se jen těžko nechá připravit o požitek objevování vlastní cesty knihou tím, že by v ní listoval (a ještě k tomu odpředu dozadu!) a zastavoval se u každého z těchto závěrečných odstavců. Pro skokany méně pravověrné by však právě tento postup mohl představovat ještě snesitelný ústupek.

Čtenáři populárně naučných knih (mne nevyjímaje) jsou dnes až nechutně zhýčkaní. Proto bývá zvykem uspořádat text tak, že se v něm střídají obtížnější oddíly s oddíly velmi lehkými. Optimální je, když se podaří prokládat odbornou látku příběhy z přírodovědeckých výprav do exotických krajů, případně líčením zákulisí jednotlivých objevů, ve kterém nesmí chybět pokud možno veselé příhody jejich účastníků. Nic takového bohužel nemohu učinit. Na výpravách v exotických krajích jsem sice strávil poměrně dost času, žádnou evoluci jsem tam však nepotkal a předkládat tento fakt jakožto doklad teorie zamrzlé plasticity se mi přeci jenom poněkud příčí. Vzhledem k tomu, že jsem spíše introvert a polovinu svého profesního života jsem navíc strávil na té špatné straně železné opony, nemohu čtenářům nabídnout ani dojmy z osobních setkání s významnými evolučními biology současnosti. Zvolil jsem nakonec řešení, na které mne přivedla moje dlouholetá zkušenost s přednášením kurzu „Praktická metodologie vědy" pro studenty magisterských oborů biologie Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity. Z odezvy studentů jsem totiž zjistil, že některé méně známé a méně zřejmé stránky vědeckého řemesla připadají posluchačům nejen vcelku zajímavé, ale někdy i docela zábavné. A proč se tedy o ně nepodělit i s širším publikem, zvláště když to navíc může pomoci zasadit předkládanou látku do širšího rámce současné vědy.[6] Nemusíte však mít obavu, pozvánku do exotické krajiny hypotéz, grantů a citačních ohlasů můžete, ale také nemusíte přijmout. Jestliže nebudete chtít nahlédnout pod pokličku současné vědy nebo když vás bude můj úhel pohledu příliš pohoršovat, stačí, když budete přeskakovat příslušné žluté rámečky.

I tak vám pochopitelně část svých zkušeností tu a tam nenápadně podstrčím, bude se to však dít v míře doufám snesitelné.

Ještě raději pár slov k mému úhlu pohledu. Vystudoval jsem biologii buňky a většinu své dosavadní vědecké činnosti jsem věnoval molekulární fylogenetice a evoluční parazitologii. Stejně jako moji kolegové získávám na své vědecké projekty peníze od vědeckých agentur, pravidelně publikuji články v mezinárodních časopisech, přednáším na univerzitě a vychovávám své magisterské a doktorandské studenty. Rozhodně nejsem ani vědeckým disidentem, který ignorován okolím si bádá kdesi daleko za okrajem hlavního proudu vědy, ani vědeckou celebritou, která vždy pluje v samém středu hlavního proudu, a která je tudíž pravidelně zvána jako plenární řečník na vědecké kongresy. Jsem jedním z mnoha vědců, kteří se pohybují kdesi mezi oběma krajnostmi a přitom se znovu a znovu radují z toho, že měli v životě to neskutečné štěstí, že se mohou ve svém povolání věnovat činnosti, která je baví ze všeho nejvíc – objevovat dosud neobjevené. Bohu (či slepé náhodě) a daňovým poplatníkům za to budiž nehynoucí dík.

Výsledky mého nepříliš rozsáhlého statistického průzkumu (zeptal jsem se Franty a Karla) ukazují, že polovina čtenářů přeskakuje v knihách předmluvy a úvody. Jak již patrně většina čtenářů tuší, vzal jsem si z této skutečnosti ponaučení a učinil příslušné protiopatření. Předmluvu, kterou jste právě dočetli, jsem rafinovaně označil jako první kapitolu. Takových triků mám možná v zásobě ještě více. Knihu „Zamrzlá evoluce" jsem totiž začal psát mimo jiné proto, abych se odreagoval po sedmi rocích sepisování odporně tlusté učebnice evoluční biologie[7] (dělal jsem to zcela dobrovolně a občas mne to i docela bavilo, ale čeho je moc, toho je příliš). Takže, vážení čtenáři, zkuste se raději předem připravit na možnost, že se k Vám budu chovat občas poněkud familiérně (za což se zde ne zcela upřímně omlouvám). Dopředu ani zcela nevylučuji, že si z Vás občas i trochu vystřelím. Tím nemyslím, že bych Vám vědomě podstrkoval nepravdivé informace nebo snad úmyslně zamlčoval fakta, která

by se mi nehodila do krámu. Selektivní paměť je pochopitelně potvora, takže raději předem počítejte s tím, že s větší pravděpodobností zmíním výsledky, které jsou v souhlase s mou oblíbenou teorií, než ty, které jí odporují. V tomto ohledu se však můj text nebude nijak zvlášť odlišovat od textů jiných autorů. Nezaujaté, zcela objektivní knihy nejspíš neexistují, a kdyby existovaly, nebyly by ke čtení. Předem rovněž přiznávám, že se v roli autora populárně naučného díla budu místy chovat poněkud neukázněně – tu a tam možná nechám témata plynout poněkud volněji, než bývá zvykem. Jako například v první polovině příští kapitoly.

Poznámky pod čarou byly z technických důvodů umístěny na konci knihy. V tomto jediném případě jsem však učinil výjimku. Chtěl bych totiž na tomto místě poděkovat všem svým kolegům, studentům, známým i známým mých známých, na kterých jsem rukopis během minulého roku testoval. Vzhledem k tomu, že jich bylo asi 30 a mnohé z nich ani neznám jménem, musím to bohužel učinit touto hromadnou formou. Děkuji jim za množství cenných připomínek a podnětů týkajících se jak věcné, tak formální stránky textu. Ostatně za to samé předem děkuji i budoucím čtenářům knihy, kteří mohou své připomínky posílat na adresu j@flegr.eu. Errata i další nový materiál týkající se textu budu uveřejňovat na adrese: frozenevolution.com. Projekt byl podporován grantem MŠMT 0021620828.

2 VZNIK DARWINISMU ANEB CO A JAK VLASTNĚ DARWIN (NE)OBJEVIL

Kdo se ponoří do knihy „O vzniku druhů přirozeným výběrem“, brzy zjistí, že Darwin byl nejen geniálním biologem, ale i velmi schopným autorem vědeckých pojednání. Kniha je totiž sepsána s ohledem na budoucí čtenáře a zejména na možné kritiky velmi chytře. Když vysvětluji studentům, jak mají psát odborný článek, na předním místě zdůrazňuji důležitou zásadu: kapitola „Úvod“ se píše nakonec. Tato kapitola má čtenáři ukázat, co bylo účelem dané studie a proč ji bylo nutné provést právě nyní a právě námi zvoleným způsobem. Věda má totiž z hlediska psaní úvodů jednu dosti nepříjemnou vlastnost: ne vždy nám odpoví právě na tu otázku, kterou jsme si v okamžiku zahájení vědeckého projektu položili. Velmi často se ukáže, že největším přínosem projektu je objev, ke kterému jsme došli

2.1 Odborný článek

Vědecké výsledky se v současnosti uveřejňují obvykle formou stručného článku v některém z mnoha tisíc odborných časopisů. Vědecký článek se obvykle skládá ze stručného Abstraktu, shrnujícího nejdůležitější výsledky, z kapitoly Úvodu, jehož úkolem je představit účel studie a zasadit ji do širšího rámce oboru, z kapitoly Výsledky, obsahující nijak nekomentované výsledky studie (naměřili jsme to a to, rozdíl byl/nebyl statisticky významný), a z kapitoly Diskuse, ve které je uvedeno, co si myslíme, že naše výsledky znamenají, jak se shodují či neshodují s dosavadními poznatky a co z nich dále vyplývá. Článek bývá zakončen poděkováním lidem, kteří k dokončení studie přispěli (ale zase ne tolik, abychom je zařadili mezi spoluautory článku), a grantovým agenturám, které náš výzkum financovaly (viz Box 7.8 na str. 143), a dále seznamem literatury, kterou v článku citujeme (viz Box 2.6 na str. 30). Celkově má článek (v biologických oborech) obvykle 2000–6000 slov a 3–6 grafů a tabulek, tj. zabírá v časopise 4–12 stran.

zcela nečekaně při studiu úplně jiných jevů. Nejnázornější bude doložit toto tvrzení na skutečném příkladu ze života naší laboratoře.

Jak jsme omylem objevili funkci Rh-faktoru

Když jsme v naší laboratoři studovali vliv nákazy parazitickým prvokem *Toxoplasma* na výkonnost nakažených osob, zjistili jsme vcelku očekávatelný fakt, že jedinci s cystami prvoka v nervové a svalové tkáni reagují na jednoduché podněty pomaleji.[1] Tomu se není třeba ani příliš divit, neboť úplně stejně ovlivňuje toxoplazma výkonnost nakažených myší.[2] Podstatně významnější však byl určitě jiný, zcela nečekaný objev. Zjistili jsme, že nákaza působí odlišně na výkonnost osob Rh-negativních a Rh-pozitivních.

2.2 Toxoplazma

Toxoplazma je v rozvinutém světě možná nejrozšířenější prvok parazitující u člověka. Jeho konečným hostitelem (tj. hostitelem, ve kterém se rozmnožuje pohlavně) jsou kočkovité šelmy. Nakažená kočkovitá šelma vylučuje s trusem do okolí odolné cysty (oocysty), které se mohou dostat s potravou či vodou do těl mezihostitelů. Mezihostitelem může být jakýkoli pták či savec, včetně člověka. V těle mezihostitele se toxoplazma množí pouze nepohlavně a vytváří zde ve svalové a nervové tkáni klidová stadia, tzv. tkáňové cysty. Jestliže kočkovitá šelma uloví nakaženého mezihostitele a pozře tkáňové cysty, nakazí se a vývojový cyklus parazita se tím uzavře. Člověk se nejčastěji nakazí pojídáním syrového či nedovařeného masa nebo nedostatečně omytou zeleninou kontaminovanou zeminou obsahující oocysty. U zdravého člověka se nákaza projeví podobně jako běžné virové či bakteriální onemocnění a rychle odezní. Životaschopné cysty ovšem zůstanou v nervové a svalové tkáni doživotně. Jestliže se však nakazí těhotná žena, může (ale také nemusí) dojít k přenosu nákazy na plod a ten může utrpět závažná poškození. Budoucí maminky by proto neměly jíst nedovařené maso a špatně umytou zeleninu a neměly by čistit kočičí toalety.

2.3 Rh-negativní a Rh-pozitivní osoby

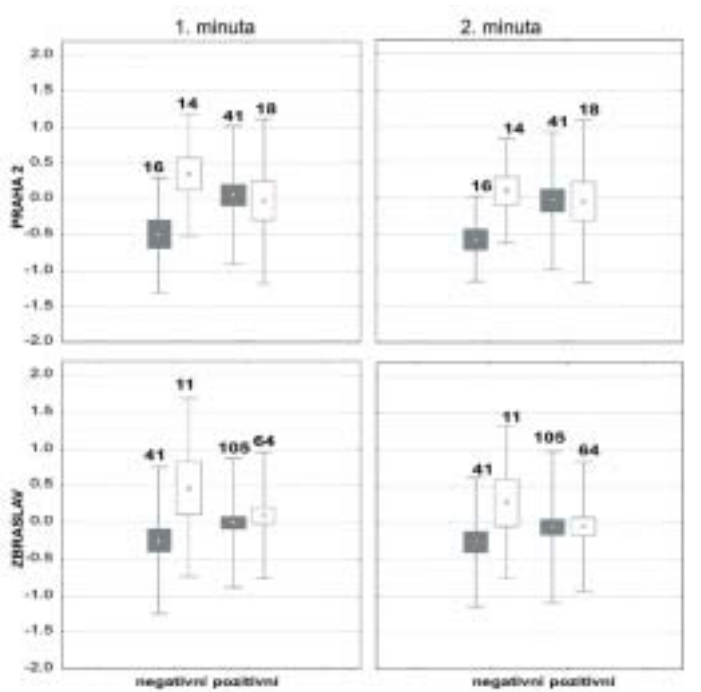
Osoby je možné rozdělit do dvou skupin lišících se přítomností určité formy proteinu na povrchu červených krvinek. Rh-pozitivní osoby (těch je v evropské populaci asi 80 %) mají na červených krvinkách příslušné molekuly, zatímco Rh-negativním tato molekula chybí (ve skutečnosti tam obvykle je, ale je pozměněná – to nás však nyní nemusí zajímat). Jestliže se přenese krev Rh-pozitivní osoby do těla osoby Rh-negativní, vytvoří se zde proti příslušné molekule protilátky, které budou krvinky pocházející od Rh-pozitivní osoby ničit. K přenosu krve z Rh-pozitivní osoby může dojít při transplantaci nebo přirozenou cestou u těhotných Rh-negativních žen, které čekají (s Rh-pozitivním otcem) Rh-pozitivní dítě. V minulosti přítomnost těchto protilátek vážně ohrožovala život a zdraví dalších dětí stejné ženy.

U nenakažených osob byla výkonnost Rh-negativních jedinců výrazně lepší než jedinců Rh-pozitivních. U osob nakažených však byla situace opačná. Rh-negativní osoby měly v důsledku nákazy výkonnost výrazně sníženou, tj. vykazovaly výrazně delší reakční časy, zatímco osoby Rh-pozitivní měly výkonnost sníženou pouze mírně, případně nezměněnou (obr. 1.1). To by mohlo vysvětlovat funkci Rh-proteinu. Ve většině zemí je toxoplazmou nejspíše doživotně nakaženo 20–80 % obyvatelstva. V minulosti bylo riziko nákazy jistě mnohem vyšší, a to zejména v oblastech s velkým výskytem kočkovitých šelem. Takovou oblastí je třeba Afrika, kde bývá i dnes nakaženo přes 90 % obyvatelstva. Jestliže byla většina lidí v populaci nakažena tímto parazitem, mohla představovat Rh-pozivitita, zvyšující odolnost proti nepříznivým účinkům nákazy, významné zvýhodnění a příslušný gen se mohl

2.4 Gen

Jeden ze základních pojmů moderní biologie, pomocí kterého je označována vloha pro určitou vlastnost. Na konkrétním významu slova gen se však kupodivu neshodnou ani odborníci z různých oborů. Jasno v tomto bodu mají molekulární genetici, pro které je gen souvislý úsek molekuly DNA. Evoluční biologové sice vědí, že je to nesmysl a že takhle gen definovat nelze[3], ale ti jsou dnes v zanedbatelné menšině, takže kdyby se měli za svou prav-

du poprat, určitě by si odnesli pořádný výprask. Proto raději mlčky zatínají zuby a tváří se, že je všechno v pořádku (a obvykle střídavě používají pojem gen jak v původním, tak v molekulárněbiologickém významu). Pojem gen by se v celé knize dal nahradit slovem vloha. Důvod, proč nevyjdu vstříc čtenářům-nebiologům a proč ho slovem vloha nenahradím, spočívá především v tom, že budu muset místy používat i jiné odborné termíny, které jsou od slova gen odvozeny. Například genotyp, genom, genofond. Vlohotyp, vlohom a vlohofond – hm, to by mi asi neprošlo.



Obr. 1.1 Rozdíly ve vlivu nákazy parazitem *Toxoplasma* na reakční časy Rh-negativních a Rh-pozitivních mužů. Na jednoduché podněty nejrychleji reagují nenakažení (šedé sloupce) Rh-negativní muži. Po nákaze (bílé sloupce) se však jejich reakční časy výrazně prodlouží. Rh-pozitivní muži reagují na jednoduché podněty pomaleji, jejich reakční rychlost však po prodělané nákaze téměř neklesne. Reakční časy jsou na grafu vyjádřeny nikoli v milisekundách, ale v tzv. Z-skórech (v odchylkách od průměrné hodnoty). Horní grafy – transfuzní stanice v Praze 2, dolní grafy – transfuzní stanice na Zbraslavi. Levé grafy – 1. minuta testu, pravé grafy – 2. minuta testu.

šířit v populaci. Nemusí být proto náhoda, že mezi původními obyvateli Afriky Rh-negativní osoby téměř nejsou.

Naproti tomu v Evropě, kde vždy byly v porovnání s Afrikou divoké kočkovité šelmy velmi vzácné a kde kočku domácí chovaly po celý středověk a velkou část novověku pouze dosud neupálené čarodějnice, musela být toxoplazmóza velmi vzácná. Není divu, že právě zde se rozšířila varianta genu odpovědná za Rh-negativitu, a tedy větší výkonnost osob nenakažených toxoplazmózou.[4]

Vraťme se zpátky k pořadí psaní jednotlivých kapitol odborného článku. Vědecký článek musí naprosto pravdivě informovat čtenáře o získaných výsledcích. Bylo by však krajně nerozumné do jeho úvodu popravdě napsat, že jsme se na začátku vůbec nezajímali o Rh-faktor, ale že původním účelem naší studie bylo testovat tzv. **manipulační hypotézu**, jmenovitě zjistit, zda parazitický prvok *Toxoplasma gondii* prodlužuje reakční časy nakažených jedinců (např. rychlost, s jakou dokážou zmáčknout tlačítko poté, co se jim na obrazovce počítače objeví bílý bod), čímž zvyšuje pravděpodobnost svého přenosu z mezihostitele (za normálních okolností myši) do trávicího traktu svého konečného hostitele – kočkovité šelmy. Vzhledem k nedostatečným prostorovým možnostem našeho zvěřince

2.5 Manipulační hypotéza

Podle manipulační hypotézy řada parazitů cíleně a specificky mění chování svých hostitelů, a zvyšuje tak pravděpodobnost svého přenosu na hostitele dosud nenakažené. Například se předpokládá, že toxoplazma může snižovat strach nakažených hlodavců z kočkovité šelmy nebo snižovat rychlost, s jakou dokážou reagovat na jednoduché podněty.[5] Paraziti přenášení pohlavním stykem by mohli zvyšovat sexuální aktivitu svého nositele nebo přitažlivost nakažených samců pro samičky. V některých případech ovlivňuje parazit chování svého hostitele přímo, například pomocí cílených zásahů do nervové soustavy (vzteklina), v některých případech nepřímo, například tím, že bakterie vyvolávající mor poškodí ústní ústrojí blechy, takže může kousat, nemůže se však nasát krve, což způsobí, že má nakažená blecha stále hlad a pokouše, a tedy i nakazí více hostitelů.

a nestydatě vysokým cenám laboratorních zvířat jsme se rozhodli použít místo laboratorních myší lidské dobrovolníky. A Rh-faktor jsme sledovali pouze proto, že jako pokusné osoby jsme využívali dobrovolné dárce krve, u kterých byly příslušné údaje tak jako tak k dispozici.

Ne, ne, ne, třikrát ne! Tohle jsme přiznat opravdu nemohli. Vědecké objevy přece nemají co vznikat souhrou šťastných náhod, ale jako výsledek předem připraveného a pečlivě zacíleného projektu (viz box 7.8 na str. 143). Jestliže měl mít článek alespoň jakous takous šanci úspěšně projít recenzním řízením vědeckého časopisu (viz box 2.7 na str. 31), bylo třeba do jeho úvodu napsat něco úplně jiného. Například že přítomnost Rh-pozivitních a Rh-negativních osob v lidské populaci je evoluční záhada, že by za ni mohla být zodpovědná rozdílná citlivost nositelů obou variant příslušného genu vůči vlivu některé infekce. Přitom významným kandidátem na roli původce infekce je *Toxoplasma gondii*, která v minulosti infikovala velké procento lidské populace. Sem muselo přijít pár citací na četnost výskytu toxoplazmózy v lidské populaci (včetně nejspíše již dávno zastaralé práce uvádějící 80% četnost výskytu toxoplazmózy u obyvatel Paříže). O tomto parazitovi je známo, že zhoršuje výkonnost nakaženého mezihostitele (sem patřily citace prací dokládajících na jedné straně sníženou výkonnost nakažených laboratorních hlodavců a na druhé straně jedna naše dřívější práce o prodloužení reakčních časů u nakažených osob a jedna o více než dvojnásobné pravděpodobnosti dopravní nehody u osob s toxoplazmózou[6]). Na konci úvodu bylo třeba zdůraznit, že pro pochopení biologického významu Rh-faktoru není v současnosti nic naléhavějšího než provést výkonnostní testy u Rh-pozitivních a Rh-negativních osob zdravých a nakažených toxoplazmózou a sledovat, zda v souladu s naší výchozí hypotézou budou Rh-negativní a Rh-pozitivní osoby na nákazu odpovídat odlišně. Dostatečně drzý autor by navíc napsal (a jistě i nějak odůvodnil), že zvláště vhodnou modelovou skupinou jsou dobrovolní dárci krve.

2.6 Citace

V odborném textu nelze jen tak něco plácnout, veškerá naše tvrzení musíme mít něčím podložená. Buď musíme naše tvrzení odůvodnit, nebo musíme ukázat, že tuto věc tvrdil (a tedy nějak zdůvodnil) již někdo jiný před námi. K tomu druhému slouží tzv. citace – přímo do textu se napíše jméno či jména autorů příslušného zdroje a rok jeho publikování a na konec textu umístíme seznam literatury obsahující navíc název příslušného článku a časopis nebo knihu, kde byl publikován. Samozřejmě, nejlepší by bylo uvést autora, který danou věc objevil nebo zdůvodnil jako první. V praxi se to však ani zdaleka nedodržuje. Autoři článků obvykle citují ty zdroje, ze kterých se o dané věci dozvěděli oni sami. Teoreticky by však mělo být možné se dostat přes řetězec citací v postupně starších a starších článcích až k původnímu zdroji.

Vědečtí pracovníci jsou rádi citováni v pracích jiných autorů. Účelem řady citací v odborných článcích je tak v první řadě potěšit (či korumpovat) příslušné kolegy, kteří mohou být recenzenty daného článku, a rozhodovat tak o jeho přijetí do tisku (viz box 2.7 na str. 31) nebo alespoň mohou v budoucnosti na oplátku citovat naše články ve svých pracích.

Není asi sporu, že takto pojatou kapitolu Úvod lze sepsat teprve poté, co dokončíme kapitolu Výsledky, v níž si ujasníme, co jsme vlastně v naší studii zjistili a co si můžeme dovolit zveřejnit, a kapitolu Diskuse, v níž si ujasníme, co vlastně naše výsledky znamenají, přesněji řečeno, jak je budeme v našem článku vysvětlovat čtenářům. Zasvěceným asi nemusím vykládat, že se nemusí vždy jednat o jedno a totéž. Pro nezasvěcené – abychom v budoucnu měli příležitost zjistit, jak se věci skutečně mají, musíme si v první řadě zajistit možnost provozovat vědu. To s sebou nese i nutnost získávat na naše projekty peníze, a tedy i produkovat výsledky, kterými můžeme institucím poskytujícím peníze na vědu i našemu zaměstnavateli doložit svou vědeckou výkonnost. Výsledky, kterými se měří výkonnost vědecké práce, nejsou objevy, které učiníme, ale počet publikací, které protlačíme do tisku, a dále počet citací těchto prací v článcích našich kolegů. Skutečný význam vědeckého objevu se totiž zpravidla ukáže až po mnoha letech, zatímco provádět

hodnocení výkonnosti vědeckých pracovníků a vědeckých týmů musíme z mnoha důvodů průběžně.

Jestliže tedy v průběhu vyhodnocování dat například zjistíme, že odlišným způsobem na nákazu toxoplazmou reagují muži a ženy, což naši hypotézu o vlivu toxoplazmy na současný výskyt Rh-pozitivních a Rh-negativních osob v populaci sice nevyvrací, ale činí složitější, musíme si dobře rozvážit, zda do prvního článku zahrneme jak výsledky získané u mužů, tak výsledky získané u žen. Recenzenti a editoři odborných časopisů, kteří rozhodují o tom, zda bude náš článek uveřejněn či nikoli, nemívají rádi příliš složité hypotézy…

Tím končím poněkud obšírné líčení příkladu z mé laboratoře a vracím se zpátky k Darwinovi (Kdo to řekl, že už bylo na čase!?).

2.7 Recenzní řízení v odborném časopise

Jestliže vědecký pracovník učiní nějaký objev (a dokonce i když žádný objev neučiní), musí o svých výsledcích napsat článek do odborného časopisu. Rukopis článku zašle editorovi časopisu a ten ho pak zašle zpravidla dvěma až třem recenzentům, tj. odborníkům, kteří pracují v daném oboru a pokud možno se zabývají stejnou nebo podobnou problematikou. Často se jedná o členy redakční rady daného časopisu, autory prací, jejichž výsledky nebo teorie jsou v článku zmiňovány (zejména pokud jsou zde zmiňovány v negativních souvislostech), případně autory, kteří v daném časopise uveřejnili články s obdobnou tematikou v minulosti. Tito recenzenti (pakliže se zrovna nejedná o vaše známé, kteří vám fandí nebo kteří budou vaši přízeň v budoucnu potřebovat) se snaží v článku najít chyby, pro které by ho mohli zamítnout. Jestliže v článku žádné významnější chyby neobjeví, ale něco se jim na výsledcích stejně nebude líbit (například to, že je neobjevili oni sami), nějaké nedostatky si vymyslí (autor dostatečně nediskutuje možnost, že …, místo metody xy by bylo vhodnější použít metodu yx), navrhnou editorovi zamítnutí článku nebo alespoň jeho zásadní přepracování (což za současné situace nadbytku rukopisů článků znamená ve výsledku obvykle totéž). Jestliže se jim článek naopak líbí, jste jim sympatičtí nebo jestliže se jim hodí, aby váš článek byl uveřejněn (třeba proto, že na něj dokážou ve svých pracích navázat, nebo proto, že jejich vlastní články v něm citujete v pozitivních sou-

vislostech), doporučí editorovi váš článek k uveřejnění. Konečné rozhodnutí o osudu článku je však stejně na editorovi, který se může, ale také nemusí řídit doporučením recenzentů. Recenzenti by měli být pro vás neznámí, ve skutečnosti v dobré polovině případů je možné odhalit, o koho se jedná. Zejména v případě kladných posudků se jejich autoři zpravidla postarají o to, abyste jejich totožnost dokázali odhalit. V některých časopisech recenzenti nedostanou od editora informaci, kdo je autorem daného článku, v jiných se zase recenzent musí pod svůj posudek podepsat. Provedené studie však ukázaly, že kvalita posudků je tím ovlivněna minimálně. O něco kvalitnější posudky údajně píšou mladší recenzenti a recenzenti, kteří se vyznají ve statistice.

Kterak Darwin vodil čtenáře za nos

Ve svém zásadním díle „O vzniku druhů přirozeným výběrem" Darwin hned v úvodu píše, že hlavním důvodem jeho zájmu o studium vzniku a vývoje druhů, a tedy i hlavním důvodem vytvoření teorie biologické evoluce byly některé skutečnosti týkající se rozšíření rostlin a živočichů a dále podobnosti dnešní a vymřelé fauny Ameriky, kterých si všiml, když se plavil jako přírodovědec na výzkumné lodi Beagle kolem Jižní Ameriky. Z hlediska „vědeckého marketingu" je takovýto výchozí bod úvodu vědeckého díla velmi správný. Přinejmenším v polovině 19. století, tedy v době, kdy oficiální metodologie vědy byla založena na Baconově empirismu, pozitivismu a induktivní metodě.

Bez ohledu na to, jaké metodické přístupy tehdejší vědci ve skutečnosti používali, zaklínali se navenek základním principem **induktivní metody**, tj. nejprve nasbíráme vědecká data, a to bez jakékoli předběžné hypotézy, jak by snad měla vypadat a co by měla znamenat, a teprve následně na základě vyhodnocení takto nasbíraných dat vytvoříme hypotézu vysvětlující charakter získaných dat, a tedy i příslušný děj, který je za charakter dat zodpovědný. Darwin byl ve své době jedním z mála přírodovědců, který se při své práci tomuto návodu na „jedině správný vědecký postup" vzepřel a dokonce otevřeně hájil opačný pří-