

„Cizopasení“ aneb parazitace

Toto číslo Živy se zabývá jedním z nejrozšířenějších jevů v přírodě – parazitismem. Staří Řekové označovali člověka sedícího u stolu jako *para sitos*. Vlastně u jídla. Člověka zúčastňujícího se hostiny a živícího se jako – příživník. Jak výstižné české slovo! Řecký původ slova parazit je tedy jasný. Jen pro úplnost dodejme známou skutečnost, že parazitování znamená žítí jednoho organismu na úkor druhého – cizopasení. Jak uvidíme dále, nejen v tomto vztahu. Označení cizopasník zní asi trochu něžněji než jadrný parazit, takže se dnes užívá méně často. Dříve by se mohlo také říci, že cizopasení je žítí jednoho ústrojence na účet ústrojence jiného. Jak ta čeština vyhýbající se vědeckým výrazům zněla pěkně!

Když se mne někdo zeptal, co že studuji, a já řekl, že parazity, trochu se zachvěl a vzpomněl si na škrkavky, tasemnice nebo klíšťata, ba třeba i na to, že malárii způsobují drobnohlední paraziti v krvi. V prvním uchopení slova to znamenalo vždy cizopasení na úrovni organismu. Pro pořádek zopakujeme, že když parazit hlodá uvnitř těla je to endo- či entoparazit – např. prvoci, hlísti atd. Pokud zvenčí, potom je to ectoparazit – např. komáři, vši, štěnice aj. Parazit může být ale též sám napaden parazitem – hyperparazitem.

Cizopasení se neodehrává jen na úrovni organismu, ale i na úrovni buňky. Nejde třeba jen o houbovitou oomycetu *Sphaerista*, která napadá bičenku poševní (*Trichomonas vaginalis*), ale např. původci malárie jsou svým způsobem paraziti buněk, byť jako součásti těla. A půjdeme-li hlouběji do molekulárního nitra buněk, je parazitace přítomna i tam? Spousta nepotřebných částí DNA, nic nekódujících a neřídících, tam existuje s neznámým posláním. Jako by se jen přizívovaly a jen se vezly. A jak budeme postupně při našem dalším poznávání odhalovat situaci hlouběji, určitě najdeme podobné jevy.

Obraťme se ale opačným směrem, na úroveň společností. Do jisté míry lze za „společenské“ parazity považovat i ty, kteří cizopasí v tělech. Těla jsou vlastně společenství, státy buněk. Ale o ty zde nejde. Jde o cizopasníky hmyzích společenství, např. mravenců, včel a všekazů (termítů). Jsou „pod námi“, a tak se dají poměrně pohodlně studovat. U mravenců bývali ti různí souputníci jejich společenství rozlišováni na oblíbené, trpěné a pronásledované. Ve starších knihách býval obrázek, jak si dva mravenci předávají podle svého zvyku na požádání potravni kapičku. K nim se zespondu přitočila rybenka *Atelura formicaria* a přizívovala se, aniž byla odháněna. Řekněme si po lidsku, že ji měli „rádi“ a patřila do té kategorie první. Ve vyšší kategorii jsou však cizopasníci krutí, kteří by nebyli v mraveništi trpěni, ale umějí se svými hostiteli zacházet tak, že ti je buď přijímají, nebo přímo vítají. Uvedme si dva příklady. Housenky modráška černoskvrnného (*Maculinea arion*) se živí zpočátku na mateřídoušce. Později spadnou na zem a začnou vylučovat sladkou tekutinu, která mravencům chutná, a tak si je zatáhnou do mraveniště. Jenže tam se housenky zač-

nou živit jejich potomstvem a splení je (ne zcela, tím by si modrášek vyhubil hostitele). Teprve tam housenky dospějí a zakuklí se. Drabčák *Atemeles pubicollis* má metodu ještě zjemnělejší. Když ho objeví na cestě mravenec, chce ho zuřivě napadnout. Jenže drabčák to s ním umí. Vyloučí zklidňující feromon, potom sympatizující a nakonec i něco lákavého, takže je zatažen do mraveniště. Dokonce se předtím dokáže krásně složit, že ze sebe udělá šikovný balíček. Mravenec s ním při přenosu nemá žádné obtíže. V mraveništi pokračuje obdobným způsobem jako zmíněný modrášek. Tyto jevy mohou ledacos napovědět, i to, o čem bude řeč dále. Jiní příživníci na sebe berou podobu hostitelů. Zvláště pozoruhodné je to u drabčáka *Thyreoxenus brevitibialis*. Ten si svůj prodloužený zadek bez krovek přehodil přes hlavu a upravil tak, že vypadá jako hlava všekaze. Ti jsou slepí a přijímají ho jako svého druha.

Sem se hodí připsat vsuvku typickou pro cizopasníky. Zmínil jsem se o tom v předchozím odstavci. Jen hloupí paraziti si svého hostitele zničí. Týká se to jak parazitů společenských, tak tělesných. Ano. *Trypanosoma gambiense* způsobující spavou nemoc sice nakonec svého hostitele zahubí. Ale za hodně dlouhou dobu, kdy již měla možnost být nesčetněkrát přenesena z krve nemocných prostřednictvím much bodalek tse-tse na další lidi. Opačným případem „nezkušeného“ parazita jsou měňavky *Naegleria fowleri*, které, když se dostanou podél čichového nervu do mozku, během několika dní nakaženého jedince usmrtí. U nás se to stalo v letech 1963–65 v Ústí nad Labem, kde zemřelo 16 mladých lidí. Nakazili se vodou v plaveckém bazénu, v jehož stěně měňavky žily.

Postupme ke společenstvem lidským. Ty jsou svou úrovní pozemského žítí na nejvyšší úrovni vůbec. Jsou pro všechny příživníky, cizopasníky a parazity zvláště přitažlivé. Také proto bývají proparazitizováni odspodu nahoru! Popisovat to by dalo na celou knihu. Nejde jen o neškodné jedince trpěné, štítící se práce či práci se vyhýbající a „jen“ podvodně zneužívající výhody. Bývají také někdy označováni jako příživníci. Nejde ani o zloděje všech úrovní. Nejsou nic jiného. Co jsou mediální útoky podvodných reklam? Ty přece slouží často příživnické chamtivosti nabízejících. Horší jsou ale ti na úrovni nejvyšší. Všichni je vidíme nad našimi hlavami, jak kořistí z práce těch pod nimi. Nejde o ty, kteří práci řídí a organizují, ale o čisté cizopasníky, kteří vytvářejí instituce stahující „úrodu“ a vytvořená bohatství k sobě. Po jeho vyplenění se vypaří a vyrovnat se se ztrátami musí ti ve společnosti dole. Pokusit se zkoumat tyto vrstvy často již s temným kriminálním pozadím neradno. „Studující“ to nejednou zaplatili životem. A nejen v cizině.

Vždy se snažili někteří učenci mudrovat o tom, jak cizopasnictví vzniklo. Když to vezmeme postaru na nemolekulární úrovni, dobře pochopitelné by to mohlo být třeba u některých prvků střevních. Dostali se nějak do našeho zažívacího traktu a vydrželi tam. Většinou jen jako neškodní obyvatelé těchto posmutnělých končin. Žertem jsem při přednáškách líčil vznik parazitismu u hmyzu. Zdůrazňuji, že jen



DOMAČÍ MARLÉČCI ANEB JAK MOHL
TAKÉ VZNIKLOU VÝRAZ „PARAZIT“
NEBOH „PŘI STOLE SEDÍCI“

Orig. J. Chalupský

jako „příběh“, který má ale něco do sebe. Při koupání na březích rybníků mne občas něco bolestivě píchlo. Viděl jsem, že to způsobila malá ploštička *Lyctocoris dorni*. V mládí jsem ji chápal jako nešťastnici, která se z rostlinstva dostala na moje nohy a zoufale bloudila na těch nekonečných plochách. Proto mne snad i našťavaně píchla. Později jsem začal spíše věřit, že zkoušela, co to udělá. Vnímala pod sebou jakýsi šum, tok čehosi možná výzvného. Lepšího, než jsou rostlinné šťávy, její obvyklá obživa. Tak se to snažila ochutnat, aby mohla na to přejít. Skutečné dokonalé pokusy o parazitování této ploštiny na lidech byly již zaznamenány! Ostatně štěnice mají původ v podobných plošticích. Při sledování parazitismu je zřejmý jeden významný poznatek, a to vliv obživy na parazita. Neplatí všude, ale často. Vždyť, co se stalo z kdysi hbité ploštiny změněné na bezkřídlou, právě zmíněnou štěnici. „Matka Příroda“ jako by řekla – chceš pít krev na tělech, v pořádku. Ale na to nepotřebuješ křídla. A vlastně nepotřebuješ ani vidět. Např. jen lidské a opičí vši mají zachované nejjednodušší očko – omatidium, ostatní jsou slepé. Jak nyní vši vypadají a přítom to byl kdysi patrně vcelku pohledný hmyz. Hned musí přijít námitka. A co krevsající dvoukřídlí jako komáři, tiplicí atd.? Ano, neplatí to ale vždy. Ve skupině kuklorodek (*Pupipara*) jsou následky cizopasení tvrdé. Např. ptakotrudka rorýsí (*Crataerina pallida*) je už jen podivný tvor s velkým, tučným zadečkem a s nepatrnými zbytky křídel. Létat již nemůže. A kloš jelení (*Lipoptena cervi*) sice po vykuklení

létat může, ale má jen slaboučká křídla, která se mu po usazení na vysoké zvěři hned odlomí. Když se splete a usedne na člověka, je vyřízen, protože ten si jeho případné bodání nenechá líbit. U dvoukřídlých se „trest“ za cizopasení zvláště projevil. I jen za snazší živobytí je dnes „moucha“ včelomorka obecná (*Braula coeca*) bezkřídlá a hodně podivná. Včely nemoří, ale usnadnila si život bytím v úlech. A dvoukřídlý byl i *Ascodipteron africanum* přichycený na netopýrech. Je to již jen váleček s rozšířeným předním koncem osazeným malými trny. Někdy při prvním pohledu lze jen stěží zjistit, že jde o hmyz.

Určité jevy v životě parazitů vzbuzují úžas. Zatímco jedni se přenášejí na druhého hostitele přímo pomocí vajíček, cyst apod., druzí volí způsoby nápaditější. Nechají se přenášet na vzdálenosti prostřednictvím hmyzu. Každý ví, že komáři přenášejí malárii, mouchy tse-tse spavou nemoc atd. Dvoukřídlí v tom mají prsty zvláště. Mnozí paraziti procházejí vývojovými cykly. Než se dostanou do konečného hostitele, musí jejich vývojová stadia projít více mezihostiteli a ten poslední bývá často potravou hostitele definitivního. Typickým příkladem jsou motolice, které mají jednoho, dva, ba dokonce i tři mezihostitele. Musí projít všemi, aby došly cíle. Při prvním pohledu se opět zdá, jako by příroda těmto cizopasníkům za jejich mravy učinila život schválně složitějším. Při bližším zkoumání je ale zřejmé, jak je to vše „promyšlené“ a konané s dokonalou znalostí situace. K tomu uvedeme alespoň dva příklady.

Jak řečeno výše, některé jevy v parazitologii zcela vyrazí dech. O vývoji motolice kopinaté (*Dicrocoelium dendriticum*) žijící v jaterních žlučovodech ovci se ještě před pár desítkami let tvrdilo, že se její vývojová stadia dostávají do ovcí pozřením lepivých kuliček, kde se skrývají. Kuličky se dostávají do přírody z nakažených plžů. Když byly s touto motolicí provedeny pokusy s přenosem, ukázalo se, že to takto nefunguje. Něco scházelo. Lepivé kuličky chutnají mravencům, kteří je proto požírají a stadii motolic se nakazí. A nyní se zjistilo to nejhorší. Takto nakažení mravenci jsou jimi zcela ovládnuti! Ztratí svou mraveneččí vůli, přestanou pracovat, vylézají po trávách na jejich špičky, kde se zakusují a vlastně čekají, až je ovce spase. Zcela řízení budoucími motolicemi! Dokonale znají situaci. Jak jsme si začali všimnout těchto jevů, poznáváme podobných případů stále více. Jiný, dech vyrazí jevy je schopnost larválních stadií ptačí motolice *Leucochloridium macrostomum* napodobovat larvy hmyzu. Aby byly sezobnuty (viz článek J. Flegra na str. 197). Kdo se v dnešním neskutečně zjednodušeném vidění vývoje a pohledu na přírodní dění nad tím zamyslí, neučiní špatně.

Co na závěr? Čím jsou vlastně ti různí škůdci rostlin? Jako parazity je obvykle neoznačujeme, ale je parazit např. chroust? Jaké je postavení nás lidí v tom přírodním dění. Že jsme zvenčí ovládnuti cizopasníky, je zřejmé. A zevnitř? Každý nechť si dosadí podle vlastní letory. Naši předkové nebyli hloupí. V jakém vztahu jsme my k těm druhým tvorům? Necizopasíme v mnohém také? Či ne?

Jan Krekule

Odhalení pamětní desky Bohumilu Němcovi

Na budově Přírodovědecké fakulty UK ve Viničné ulici v Praze 2 byla 15. září letošního roku odhalena pamětní deska s bustou prof. PhDr. Bohumila Němce, DrSc. Iniciativa katedry experimentální biologie rostlin PŘF UK byla tímto aktem úspěšně završena. Historická samozřejmost, a přesto nás téžavá doba i vlastní sebestřednost nechala čekat na její naplnění tak dlouho. Je tomu více jak půl století, co B. Němec v r. 1966 zemřel.

Současní biologové mají důvod vzpomenout a poděkovat. Byl to právě prof. Němec, kdo po předchozím vypracování programu vedl od r. 1903 ústav fyziologie rostlin, a tím na české půdě založil nový vědní obor. Zaváděním experimentální cytologie, hormonálně laděného studia morfogeneze, světovými objevy gravitropismu, mixoploidie a pokusným navozením polyploidie mu poskytl i zřetelné počáteční trajektorie (více o osobě a práci B. Němce v *Živě* 2006, 6: LXXXI–LXXXIII; 2007, 5: 199–202). Dědictví, které stále zavazuje. Svou vůdčí osobnost si v Němcovi připomíná i Přírodovědecká fakulta UK. Poskytl jí název a prostor, když v prvních

letech Československa jako děkan Filozofické fakulty prosadil její rozdělení a včlenění přírodních věd. S ní je spojena celá jeho vědecká dráha završená v r. 1907 jmenováním profesorem. Vskutku strmá kariéra věhlasného badatele, nejmladšího profesora fakulty a nakonec i rektora Univerzity Karlovy v Praze.

Prof. Němec, protagonista popularizující vědecké literatury, oslovuje příkladem i přispěvatele a čtenáře *Živy*, kterou redigoval v letech 1910–14. Popularizace pro něj nebyla popelkou, s níž koketujeme přinucenými okolnostmi, ale samozřejmým závazkem badatele vůči společnosti a národu. Snad nic lépe nedemonstruje opravdovost takového přesvědčení, než redigování a výrazný autorský podíl ve více než 20 ročnících *Vesmíru* (1923–44), který sám znovu obnovil. Akcenty na přípravu mladých středoškolských přispěvatelů, na kontinuitu domácí a světové vědy, jejíž historické reprezentanty představoval, a pohled do laboratoří badatelů jsou trvalými podněty i pro současnost.

Byl skutečným dělníkem vědy, jež naplňovala celý jeho život a poskytovala



1 Autorem busty Bohumila Němce je akademický sochař Jindřich Zeithamml. Foto S. Kyselová, archiv SSČ AV ČR, v. v. i.

satisfakce. Sám jsem ho zažil, jak ve svých 90 letech připravoval publikaci založenou na nové interpretaci dávných cytologických preparátů. Nikdy nepřestal věřit v humánní poselství vědy jako nositelky pokroku a součásti národní kultury a vzdělanosti. To není vzpomínková fráze, ale poselství generace, která završila národní obrození. Zapomenutá minulost, ale i zdroj étosu, kterého se současnost nedostává. Pamětní deska je památkou, hledejme v ní i inspiraci. (Blíže také článek J. Albrechtové na str. LXXX tohoto čísla.)