

Darwin v úlech aneb přírodní výběr ve službách včelaře



ÚHYNY VČELSTEV DOSAHUJÍ V MNOHA ZEMÍCH ALARMUJÍCÍ ÚROVNĚ A ODBORNÍCI USILOVNĚ PÁTRAJÍ PO JEJICH PŘÍČINÁCH. VŠE NASVĚDČUJE TOMU, ŽE JE TO VÝSLEDEK VZÁJEMNÉ SOUHRY VĚTŠÍHO POČTU NEPŘÍZNIVÝCH FAKTORŮ. V PŘÍRODĚ SE DOKÁŽOU ORGANISMY PŘIZPŮSOBIT I VELMI DRASTICKÝM ZMĚNÁM, POKUD ZAŘADUJE PŘÍRODNÍ VÝBĚR JAKO ZÁKLADNÍ HYBNÁ SÍLA EVOLUCE ODHALENÁ UŽ CHARLESEM DARWINEM. NAKOLIK VYŘADIL MODERNÍ VČELAŘSTVÍ TENTO MOCNÝ ADAPTAČNÍ MECHANISMUS ZE HRY?

Evoluce v přímém přenosu

Darwinovu teorii o přírodním výběru jedinců, kteří jsou nejlépe přizpůsobeni momentálně panujícím podmínkám, známe všichni ze školy. Mnohdy máme sklon k vnímání přírodního výběru jako procesu neuvěřitelně pomalého. Jeho výsledky očekáváme v řádu tisíciletí či dokonce milionů let. V řadě případů je to správná představa. Vývoj člověka od *Homo habilis* po *Homo sapiens* trval více než dva miliony let. Přírodní výběr ale funguje i mnohem rychleji. Velmi názorný příklad nabízejí bakterie rezistentní k antibiotikům. Ty se začínou rozmáhat mezi pacienty záhy poté, co zavedením antibiotika do praxe spustíme přírodní výběr rezistentních kmenů. A tak se už dva roky po prvním použití penicilinu objevili pacienti, kterým toto antibiotikum nezabíralo. Dalším důkazem, že evoluce nepotřebuje k vytvoření organismu s novými vlastnostmi závratně dlouhou dobu, je vznik plevelů odolných k herbicidům nebo hmyzích škůdců vzdorujících novým insekticidům.

Nedávno byl popsán první případ, kdy se škůdce stal odolným dokonce i k prostředkům biologického boje. Na Novém Zélandu hubili dvacet let brouka nosatce

Listronotus bonariensis pomocí lumčička *Microctonus hyperodae*, který klade vajíčka do larev brouka. Za dvacet let klesla úspěšnost hubení tohoto vážného škůdce porostů pastvin vysazenými lumčičky bezmála na polovinu. Způsob, jakým brouk získal odolnost, zůstává záhadou. Zřejmě se naučil konzumovat přednostně některé rostliny a přijímat z nich látky, které larvám lumčičky nesvědčí.

Darwinem objevené zákonitosti platí pro všechny pozemské organismy a nikdo z nich nemá výjimku. Jedním ze základních předpokladů přírodního výběru je dostatečná variabilita populace podložená dědičnými vlohami. Následně pak musí přijít náležitý selekční tlak a v populaci se musí nacházet jedinci, kteří disponují variantami dědičné informace, jež jsou pro dané podmínky výhodné. Za těchto okolností přírodní výběr upřednostní nositele výhodných vloh, zajistí jejich přežití a umožní jim plodit víc potomků. Vlohy, jež mohly být v původní populaci velmi vzácné, nabydou na významu a rozšíří se.

Peter Neumann z univerzity ve švýcarském Bernu a Tjeerd Blacquière z univerzity v nizozemském Wageningenu se ve vědeckém časopise *Evolutionary*

Applications zamýšlejí nad otázkou, proč se v chovech včel neprojevuje přírodní výběr v takové míře, jak by včelaři potřebovali. Proč si včely nevyvinou odolnost k řadě nepříznivých vlivů včetně chorob a napadení cizopasníky?

Chov jako stres

Současný neutěšený stav chovu včel je v globálním měřítku výsledkem mnoha negativních vlivů od chorob a parazitů, přes nedostatky ve výživě až po neblahý vliv pesticidů. Podle Neumanna a Blacquièrea však zapomínáme na jeden z významných stresorů včel a tím je samotný chov. Přitom každý včelař z vlastní zkušenosti dobře ví, že podmínky chovu mají neoddiskutovatelný vliv na zdravotní stav včel. Oba experti jsou přesvědčeni, že „vliv chovu včel na omezení přírodního výběru jako jednoho z hlavních faktorů podmiňujících zdraví chovaných včelstev byl doposud zcela ignorován“. Pokud srovnáme situaci v chovu včel s chovy jiných hospodářských zvířat, pak je podle Neumanna a Blacquièrea toto zanedbávání role přírodního výběru u včel podstatně závažnější, protože včely jsou vystaveny vlivům vnějšího prostředí v neskonale vyšší míře než třeba



Už samotná domestikace představuje proces, který vstupuje do konfliktu s přírodním výběrem. Neumann a Blacquiére jsou ale přesvědčeni, že u včel je situace vážnější než u jiných domestikovaných organismů.

intenzivně chovaná drůbež. Přítom přírodní výběr dokáže zajistit včelám adaptaci na všechny stresové zátěže, pokud má odolnost k tomuto typu stresu významnější dědičnou složku a pokud je možné četnost vhodných dědičných vloh v populaci měnit.

Už samotná domestikace představuje proces, který vstupuje do konfliktu s přírodním výběrem. Neumann a Blacquiére jsou ale přesvědčeni, že u včel je situace vážnější než u jiných domestikovaných organismů, protože tady se kombinuje narušení přírodního výběru s vlivy globalizace a průmyslového včelařství, a výsledný efekt dosahuje úrovně, kdy jeho negativní důsledky dopadají tvrdě přímo na jednotlivá včelstva. I když je jakékoli srovnání s historickým stavem velmi obtížné, panuje celkem obecná shoda, že současná situace v chovech včel je citelně horší než v minulosti. Potvrzují to i data z projektu COLOSS, z nichž je jasné, že na mnoha místech světa dochází k trvale neudržitelným ztrátám včelstev.

Role včelaře

Každému včelaři je jasné, že právě on je klíčovým faktorem zásadně ovlivňujícím zdraví jeho včel.

Může například bránit, či naopak přispívat k šíření chorob a parazitů včel, a to jak těch nových, tak i „starých známých“. Neumann a Blacquiére uvádějí jako příklad boj s roztočem *Varroa destructor*, kde hubení tohoto parazita na jedné straně brání tomu, aby se roztoč ještě důkladněji adaptoval na včelu medonosnou, ale na druhé straně zatěžuje organismus včel akaricidními prostředky.

V moderních včelnicích je vysoká koncentrace včelstev, a to vytváří příhodné podmínky pro šíření chorob a cizopasníků včel. Moderní úly jsou také mnohem prostornější než dutiny, v kterých obvykle sídlila včelstva včely medonosné. Divoké včely se proto častěji rojí, zakládají nová včelstva, a to vede k ozdravení včelstev od nákazy roztočem *Varroa destructor*. Negativní roli podle Neumanna a Blacquiérea sehrává včelař i během rutinních kontrol úlů, protože se při tom nevyhne narušení souvislé vrstvy propolisu uvnitř úlu. Také to má vliv na odolnost včelstva a na jeho zdravotní stav.

Další významnou aktivitou včelaře je výživa včelstva. Už pouhé kolísání v kvalitě a kvantitě potravy představuje pro včely významnou zátěž, a to může včelař

významně ovlivnit buď volbou lokality včelnice, nebo trasou při kočování se včelstvy. Náhrada nektaru a pylu málo kvalitními cukernými roztoky toho v nepříznivé situaci mnoho nezachrání. Stejně tak je pro včely enormní zátěž zimování s nedostatečnými zásobami medu. Hladovění vede včely k loupení v cizích úlech. Silnější, zdravější včelstva častěji loupí ve včelstvech oslabených chorobami a cizopasníky, a přitom existuje reálné riziko zavléčení původců

INZERCE

Výroba a prodej včelařských potřeb. Pernátková nám. 183/4, Prácheň, tel. 403 525 836, www.kivomat.eu

chorob nebo cizopasníků do zdravého včelstva. Výživa se promítá i do stavu mikroflóry trávicího traktu včel. Neblahý vliv na mikrobiom včel má použití akaricidů či dokonce antibiotik. Narušený mikrobiom má za následek oslabenou odolnost včel k mnoha typům stresu.

Jak zdůrazňují Neumann a Blacquiére, všechny tyto faktory jsou více či méně v povědomí chovatelů včel a včelaři je při své práci berou na zřetel. Zásahy, které ve včelstvech narušují fungování přírodního výběru, ale stojí stranou pozornosti včelařského společenství.

Přírodní výběr přináší změny

Léčba chorob a parazitóz včel na jedné straně včelám pomáhá. Na druhé straně ale brání přírodnímu výběru, z kterého by vyšly vítězné včely s vyšší odolností. Například odebírání larev trubců z úlu může snížit výskyt roztoče *Varroa destructor* ve včelstvu, protože trubce roztoči napadají výrazně častěji než dělnice. Za odstranění tohoto zdroje nákazy však včelstvo zaplatí stavem, který se blíží kastraci, protože drasticky poklesne schopnost včelstva šířit dědičné vlohy jeho včel. Pokud by se mezi trubci v takto ošetřovaném včelstvu vyskytl jedinec s vyšší odolností k varroóze, pak jeho geny nedostanou šanci k šíření včelí populací. Možnosti adaptace včel na roztoče jsou tak výrazně omezené.

Přírodní výběr nehraje roli jen při posilování odolnosti k varroóze. Odolnost včely medonosné k cizopasníkovi *Nosema ceranae* je u některých evropských populací vyšší a tato rezistence má dědičný základ. Prostor pro adaptaci na tuto vážnou nákazu tedy zjevně existuje. Záleží jen na včelařích, zda a jak ho využijí.

Řešení problémů importem včel není vždycky nejlepší řešení. Původní poddruhy včely medonosné jsou na místní podmínky adaptovány velmi dobře. To však neplatí pro včely, které jsou do těchto oblastí dovezeny. Import cizích matek může mít pozitivní vliv na opylovací kapacitu včelstev, a to je z hospodářského hlediska velmi významný přínos. Na druhé straně však může introdukce včel z jiných lokalit zvýšit vnímavost včelstev k negativním vlivům.

Pokud nastolíme podmínky pro uplatnění přírodního výběru a vče-

ly se adaptují na nové stresové faktory, dojde zcela nevyhnutně ke změnám v původní včelí populaci. Tyto změny bude možné dokonce prokázat analýzami dědičné informace. Z hlediska zdraví včelstev jde zcela jistě o posun žádoucím směrem. Můžeme ho ale chápat i jako ztrátu původní populace včel. Od takového náhledu je pak jen kousek k přesvědčení, že přírodní výběr působí proti naší snaze udržet a chránit „čistotu“ tradičně chovaných poddruhů včely medonosné.

Byla by však chyba představovat si druhy, poddruhy a populace jako geneticky statické jednotky. V přírodě se populace genetiky neustále mění v závislosti na tom, jak se mění jejich prostředí. Naopak, populace, které takové proměny a adaptace schopné nejsou, se zákonitě ocitají v ohrožení a v konečném důsledku mohou i vymřít.

„Pro funkční chov včel na celém světě je zdravý jakéhokoli včelstva asi důležitější než snahy ochránit poddruhy včel v Evropě i jinde,“ píše Neumann a Blacquiére ve své studii.

Matek, trubci a přírodní výběr

Dědičná informace včel je v neustálé interakci s vnějším prostředím. V závislosti na tom, jaké nákazy se ve včelstvu vyskytují, ukládá matka do vajíček látky, které skýtají vyvíjejícím se larvám specifickou ochranu. Je to jeden z adaptačních mechanismů, který je ale do značné míry narušen, pokud jsou do včelstev opakovaně vnášeny matky importované z oblastí, kde panují zcela odlišné podmínky. Neumann a Blacquiére uvádějí jako extrémní příklad dovoz matek z Itálie do Finska.

„Každoroční průmyslová produkce desítek tisíc matek, které jsou následně exportovány v kontinentálním či dokonce v globálním měřítku, zcela jistě narušuje jakoukoli adaptaci včel na místní podmínky. Zásada, která dovolí chovatelům včel využít výhod přírodního výběru a pečovat o adaptace včel pro lokální podmínky, zní: Mysli globálně, ale šlechtí lokálně,“ konstatují Neumann a Blacquiére.

Umělá inseminace matek znamenala velký přínos pro chov včel. Z hlediska uplatnění přírodního výběru ve včelstvech však

nesehrává vždycky pozitivní roli. Funkčnost včelstva je významně ovlivněna genetickou různorodostí dělnic, která je výsledkem páření matky s větším počtem geneticky odlišných trubců. Čím vyšší je počet trubců pářících se s matkou a čím jsou tyto trubci navzájem geneticky odlišnější, tím vyšší je šance, že aspoň část potomstva matky získá vzácně se vyskytující varianty genů chránící před nebezpečnými chorobami. Ukázalo se například, že včelstva, kde se matka páří s vysokými počty geneticky různorodých trubců, snáze vzdorují varroóze. Při umělé inseminaci nebývá použit tak velký počet trubců jako při volném páření matek v přírodě a genetická variabilita trubců, jejichž sperma je použito k inseminaci, nemusí být na dostatečné úrovni. Neumann a Blacquiére konstatují, že genetická různorodost včely medonosné se už citelně zúžila a trubci jsou si geneticky až příliš podobní.

Odolnost k chorobám či parazitům se posiluje, pokud je původce onemocnění nebo cizopasník předáván rodičovskou generací na potomky. Naopak, pokud se choroba nebo parazit šíří přednostně mezi vrstevníky náležejícími k jedné generaci a mezigenerační přenos je slabý, odolnost neroste a zesiluje se závažnost škod páchaných chorobou či parazitem. Pokud včelař mění matky v úlech každé dva roky či dokonce každoročně, je přenos chorob a cizopasníků z rodičů na jejich potomstvo silně omezen a přírodní výběr na odolnost k chorobám či parazitům se uplatňuje jen v omezeném měřítku.

Selekce proti zdraví?

Neumann a Blacquiére poukazuje na fakt, že včelaři často šlechtí proti rojení, obrannému chování a produkci propolisu. Všechny tyto aktivity jsou ale součástí přirozené obrany včelstva a jejich potlačení znamená pro včelstva výrazné oslabení odolnosti k nepříznivým vlivům včetně chorob a cizopasníků. Jako příklad uvádějí africké včely, které nejsou vystaveny žádné selekci na vlastnosti výhodné pro včelaře. Jejich chov je podstatně komplikovanější než chov evropských včel, ale zato jsou africké včely v neskonale lepším zdravotním stavu. Neumann a Blacquiére jsou přesvědčeni, že nelze mít všechno a musíme si

Umělá inseminace matek znamenala velký přínos pro chov včel. Z hlediska uplatnění přírodního výběru ve včelstvech však nesehrává vždycky pozitivní roli.

vybrat. Buď budeme mít chovatelsky „přátelštější“ včely náchylné k chorobám a parazitům, nebo naopak včely kypící zdravím, ale zato hodně „neposlušné“.

Podobně se oba autoři zamýšlejí nad kvalitou matek. Úhyn matky nebo její nedostatečná plodnost bývají častou příčinou ztrát včelstev. Například v USA nevydrží matka v každém druhém včelstvu déle než šest měsíců. Neumann a Blacquiérea upozorňují, že to může být důsledek práce včelařů, kteří při výběru matky nezohledňují preference, jaké by při výběru matky uplatnilo samotné včelstvo. Včelař vybírá matky ryze podle vlastních zájmů. Reprodukční cyklus včelstva má ale své zákonitosti, do kterých promlouvá hormonální a výživný stav včel. Podle toho pak včely rozhodují o tom, zda a v jakém množství budou produkovat trubce a nové matky. Včelaři však často produkují matky mimo toto optimální období. Za přirozených podmínek nevychoávají dělnice

nové matky z náhodně vybraných vajíček nakladených matkou, ale vybírají si vajíčka pocházející z „královských“ linií, jež mají ve včelstvu velmi nízké zastoupení. Při umělém odchovu matek ale není výběr „královské“ linie často respektován a včelař může jít svým výběrem matek proti přirozeným potřebám včelstva.

Neumann a Blacquiérea argumentují ve prospěch přírodního výběru pádným faktem. Včelařům se ani po dvaceti letech usilovného šlechtění nepodařilo získat včely medonosné odolné k varroóze. Jak ale ukazují příklady divokých včel vykazujících vysokou odolnost vůči roztoci *Varroa destructor*, přírodní výběr tento úkol zvládl za stejnou dobu mnohokrát. Pokud by včelaři využili přírodního výběru, byli by v šlechtění na odolnost k varroóze zřejmě o poznání úspěšnější.

„Z toho vyplývá, že se dopouštíme zásadních chyb jak při komerčním odchovu matek, tak i při

šlechtění,“ konstatují oba autoři.

Podle Neumanna a Blacquiérea jsou hlavními projevy zdravého včelstva počty prosperujících rojů a počty úspěšně se pářících trubců. Potlačování rojení a odstraňování larev trubců v boji s varroózou proto považují za jeden z hlavních důvodů, proč je působení přírodního výběru ve včelstvech velmi omezené.

Závěr

Jak uvádí Neumann s Blacquiérem v závěru své studie, zohlednění přírodního výběru nelze vydávat za všelék na problémy současného chovu včel. Přesto považují oba autoři uplatnění přírodního výběru ve včelstvech za „úkol dne“. Od Darwinových dob víme, že přírodní výběr zajistí vyšší šance na přežití a rozmnožování těm jedincům, kteří jsou vybaveni příhodnými vlastnostmi pro konkrétní, aktuálně panující podmínky. Pokud chceme šlechtěním získat odolnější a zdravější včelstva, pak musíme své

snahy soustředit na místní včely, které jsou nejlépe přizpůsobené svému prostředí. Neumann a Blacquiérea tady vidí velkou příležitost pro amatérské včelaře, pro které není hlavním motivem ekonomická efektivita chovu.

„Trvale udržitelné řešení problémů včelařství lze dosáhnout jen tak, že využijeme výhod přírodního výběru a nebudeme se pokoušet ho vyřadit ze hry,“ konstatují Neumann a Blacquiérea závěrem.

Nemusíme s argumenty Neumanna a Blacquiérea souhlasit ve všech bodech. K zamyšlení nad tím, jakým směrem se má ubírat naše i světové včelařství, však zcela jistě nabízejí celou řadu cenných poznětí.

JAROSLAV PETR

Zdroj: NEUMANN P., BLACQUIÉREA T.: *The Darwin cure for apiculture? Natural selection and managed honeybee health*. Evolutionary Applications 10, 226-230, 2017.

INZERCE

Den medu v Liblicích v neděli 17. září 2017

Zveme všechny příznivce včelařství, ochrany přírody a medu na první ročník akce Den medu, která se bude konat ve Středočeském kraji v malebné obci Liblice nedaleko města Mělník.

Zvání jsou všichni včelaři, ale také nevčelaři, kteří fanou včelám a přírodě. Na své si přijdou rodiče s dětmi, pro které bude připraven bohatý program, jako je výroba svíček z včelího vosku, ochutnávky medu a také různé soutěže s hodnotnými cenami.

Na akci si bude možné prohlédnout úl s živými včelami, samozřejmě bezpečně za sklem. Návštěvníci se seznámí s historií i současností českého včelařství. Na ukázkou budou i nástavkové včelí úly, kláty, pomůcky pro práci se včelami, dále pomůcky pro práci s medem, včelím voskem a mnoho dalšího.

Na akci bude možné zakoupit různé druhy medů z včelí farmy Cihlářovi u Odolené Vody a také prověřenou přírodní včelí kosmetiku firmy Pleva z Potštejna.

Občerstvení bude zajištěno zámeckou kuchyní, která bude vařit tematicky s medem a bude také možnost ochutnat medové pivo z nedalekého minipivovaru.

K tanci a poslechu bude hrát hudební skupina Karyna. Vstup je dobrovolný a zároveň je možné si v rámci „Dně Evropského dědictví“ prohlédnout prostory zámku Liblice.

Jako doprovodný program bude otevřen historický objekt starého špýcharu se zaparkovanými veterány. Pro děti budou připraveny atrakce a hry vedle nádvoří zámku.

Budeme se těšit na Vaši návštěvu.
ORGANIZÁTOŘI



AKADEMIE VĚD ČR **OBEC LIBLICE** **ZO ČSV BYŠICE**

Konferenční centrum ZÁMEK LIBLICE

DEN MEDU NA ZÁMKU LIBLICE
V NEDĚLI 17.9.2017 OD 10 DO 17 HOD.



VSTUP DOBROVOLNÝ
akce pro širokou veřejnost

- ochutnávky různých druhů medů, medovin a medového piva
- tematické menu ve vyhlášené zámecké kuchyni
- živá hudba, doprovodný program
- prezentace včelařství v kontextu životního prostředí
- tvořivé dílny, atrakce a soutěže pro děti s cenami
- samovýroba svíček ze včelího vosku, prosklený úl se včelami
- prodej medů, včelí kosmetiky a včelích produktů

www.denmedu.cz