

SBORNÍK PŘEDNÁŠEK Z MEZINÁRODNÍ KONFERENCE TRENDY A NOVÉ PŘÍSTUPY VE VČELAŘSTVÍ

Praha, 13. listopadu 2010

POŘADATEL:

PRACOVNÍ SPOLEČNOST NÁSTAVKOVÝCH VČELAŘŮ – CZ, o.s.,
ve spolupráci s
Oddělením včelařství Agronomické fakulty
Mendelovy univerzity v Brně

Odborný a vědecký výbor konference:

MVDr. Zdeněk Klíma, Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně,
Ing. Róbert Chlebo, PhD.,
Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra
Ing. Antonín Přidal, Ph.D., Ing. Jiří Svoboda
Mendelova univerzita, Brno

Oponovali:

Ing. Květoslav Čermák, CSc., Včelařská šlechtitelská stanice Petrušov
Mgr. Jakub Straka, Ph.D., Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Organizační výbor konference:

Ing. Petr Texl, Ing. Ivan Černý, Ing. Lukáš Rytina,
Bc. Klára Pavlíčková, Martin Tománek, Ing. Luboš Bém, Michal Dolníček, Ondřej Mandík,
Vladan Pícek

Editoři:

Ing. Ivan Černý, Ing. Lukáš Rytina, Mgr. Eva Texlová

Partneři:

biora
Výroba kosmetiky
a doplňků stravy s medem
BIORA, s.r.o., Slavíkova 11
695 01 Hodonín, Česká republika
Tel./Fax: +420 518 321 075,
e-mail: biora@biora.cz
www.biora.cz

**NÁSTAVKOVÉ ÚLY
LANGSTROTH**
www.nastavky.cz
slevy pro členy PSNV
info@nastavky.cz
+420 554 625 212

**PETR
SEDLÁČEK
SKLENICE NA MED**
www.trebonsky-med.cz
tel. 774 176 886
info@trebonsky-med.cz

LÖFFELMANN
Medocentrum Praha
MODERNÍ VČELAŘSKÝ DŮM
s komplexními službami pro včelaře
VÝROBA A VÝMĚNA
MEZISTĚN ZA REŽIJNÍ CENY
Jan Löffelmann
Včelařský dům: Medocentrum
Něchodská 38, Praha 5
Horní Počernice

Výroba včelařských potřeb
Svatopluk Sapák
• včelařské nástroje
• včelařské oblečení
• včelařské doplňky
• včelařské zdravotní
• včelařské knihy
• včelařské potřeby
mobil: +420 602 183 062
tel./fax: +420 546 217 527
e-mail: kn.sapak@quick.cz
http://www.sapak.eu

VASTOIL
VŠE PRO VČELAŘE
A VČELAŘSKÉ
PROVOZY
Vastoil, Těřeškovové 2347
734 01 Karviná Mizerov
tel.: 596317842, prodej@vastoil.cz
www.vastoil.cz

APIFARM
www.mirzeleny.cz www.apifarm.cz
- výroba úlů
- výroba medoviny
- přednášková činnost
- prodej včelařských potřeb
- chov matek F1 Singer
mirzeleny@seznam.cz
zeleny.o@email.cz
tel. 775 063 954
tel. 606 736 760
Miroslav Zelený – Přibyslav 60 – Nové Město nad Metují – 549 01

PATENTOVANÉ VČELÍ ÚLY
Úly s odrazovou Al-fólií významně
přispívají k rychlému jarnímu rozvoji
včelstva a hygieně vnitřního prostoru.
Výroba a prodej – RNDr. Pavel Mach,
Luční 975, 33011 Třemošná u Plzně,
tel. záznamník: +420 605 333 414
e-mail: mach@softech.cz
www.uly.cz

Vnímavost včel k chorobám

Antonín Přidal

Veterinární otázky v chovu včely medonosné jsou pro chovatele obzvláště důležité, když uvážíme fakt, že chovy včel nejsou navštěvovány veterinárním lékařem s periodickou pravidelností, jako je tomu u některých jiných hospodářských zvířat, a současně s tím má chovatel ze zákona ohlašovací povinnost u některých nakažlivých chorob, k čemuž potřebuje odborné vybavení pro včasné rozpoznání jejich klinických příznaků.

Pro chovatele je dnes stále zajímavější otázka, jak nemocem předcházet, než jak je rozpoznávat či používat léčiva proti nim. Tento trend se zdá být trendem obecným a v posledních letech se čím dál tím více prosazujícím [např. 1, 2, 3, a 4]. Sami chovatelé se snaží přispět k této problematice. Například v České republice chovatelé zavedli Varroa monitoring systém, tzv. VMS [5], pomocí něhož se informují o intenzitě nákazy, která je nezbytná nejen pro zvládnutí této invazivní choroby, ale také pro optimální volbu druhu a množství tlumící metody. Za moderní trend v potírání chorob lze považovat i monitoring výskytu spor v hnízdech včel [6].

Onemocnění hmyzu můžeme považovat za takový stav těla nebo tkáně či orgánu v těle, kdy se příslušná část poruší buď **funkčně nebo strukturálně**. Jsou **nakažlivá** – způsobená patogeny (mikrobiálními či invazními), a nebo **nenakažlivá** – způsobená abiotickými faktory.

Tělo hmyzu je chráněno kutikulou obsahující chitin znemožňující proniknutí mikroorganismů. Tento rozdíl proti obratlovcům se projevuje u hmyzu i rozdílem obranného systému charakterizovaného minimální **fagocytózou patogenů a nedostatkem protilátek**. Nejzranitelnějším místem hmyzího těla zůstává **peritrofitická membrána**. Jakmile mikrobi proniknou mezi peritrofitickou membránu a stěnu střevního epitelu, mají možnost projevit se jako patogenní, v závislosti na své schopnosti pronikat do hmyzí tkáně a případně vytvářet toxické látky. V okamžiku hynutí hmyzu vlivem septicémie je celá tělní dutina vyplněna čistou kulturou mikroba, který vyvolal onemocnění. Teprve po uhybnutí hmyzu počne do těla pronikat ještě další mikroflóra do střeva a jednotný původní obraz choroby se mění. V případech patogeních parazitů lze hovořit o narušení tělesných funkcí nad míru slučitelnosti se zachováním života.

Obranné bariéry

Před tím, než mikroorganismy vstoupí do těla hmyzu, musejí se vypořádat s několika specifickými i nespecifickými **obránnými bariérami**, převážně fyziologické povahy. Jde o bariéry naprosto na sobě nezávislé, které přitom jsou integrovaným systémem majícím zásadní význam pro zdraví celého včelstva.

1. První hranice obrany – vnější:
 - a. kutikula;
 - b. trávicí trakt – ochranné bariéry žaludku (biochemické prostředí obsahu žaludku – pH, enzymy žaludku a medu, peritrofitická membrána, histologické struktury stěny mesenteronu, antibióza a konkurence mikrobioty);
 - c. tracheální systém – tracheje.
2. Druhá hranice obrany – vnitřní:
 - a. buněčná imunitní odezva (fagocytóza, opouzdření a granulace);
 - b. mimobuněčná odezva (lysozym v tukovém tělese, humorální opouzdření, lektiny, systém profenoloxidasy při melanizaci).
3. Třetí hranice obrany [např. 7 a 8]:
 - a. indukovatelné antibakteriální nespecifické proteiny (cecropin (v období kuklení), apidaecin, abaecin, royalyzin, defensin atd.).
4. Čtvrtá hranice obrany – nefyziologická – sociální – dědičně založená imunita včelstva způsobená specifickými faktory, obvykle behaviorálně hygienickými:
 - a. behaviorální tolerance;
 - b. behaviorální rezistence.

Nedorošenou otázkou zůstává využití česla jako orgánu podílejícím se tvorbě imunity včelstva [9, 10]. Schopnost filtrace mikrobiologických patogenů z potravy včel má zásadní význam pro snížení infekčního tlaku, a tedy i propuknutí choroby. To by minimálně částečně vysvětlilo

valo rozdílnou vnímavost včelstev například k moru včelího plodu [11] nebo nosematóze [12].

V posledních letech se stále více prosazuje čtvrtá ochranná bariéra, a sice bariéra spočívající v **sociální imunitě včelstva**. Jde o jev, který u jiných chovaných zvířat v takové míře neznáme – tzv. **behaviorální rezistence** či **tolerance**. Význam a funkce této čtvrté bariéry nejsou zcela prozkoumány, ale i přesto se dnes daří úspěšně je využívat.

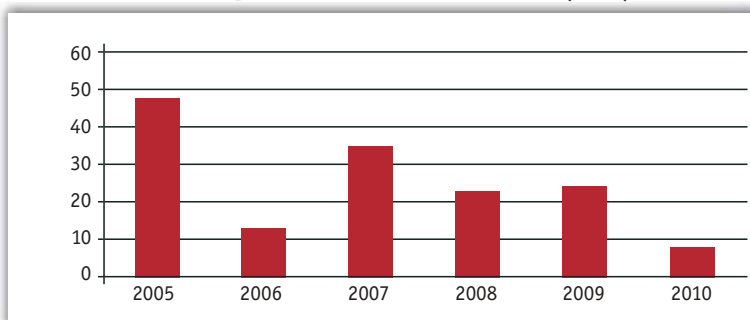
Stres v nejobecnějším smyslu slova může výrazně oslabit všechny čtyři skupiny bariér. Stresy jsou vyvolávány nedostatečnou výživou, nevhodnými mikroklimatickými podmínkami stanoviště či v úle, nevhodnými metodami ošetřování, nedostatečnou zoohygienu atd. Může však jít i o vliv stanoviště s nadměrným antropogenním zatížením [13].

Počty vzorků vyšetřených (a z toho pozitivních vzorků) v akreditované laboratoři VÚVČ, s. r. o

Okres	2008	2009	2010*
Blansko	457	289	15
Brno – město	151	84	38
Brno venkov	460	526 (2)	699
Břeclav	221	154	136
Hodonín	–	263	310
Vyškov	–	539 (4)	251
Znojmo	20	615	342
Celkem	1 309 (0)	2 470 (6)	1 791 (*)

* Průběžný výsledek ke dni 2.3.2010 (chybí výsledky okresů Vyškov a Znojmo).

Počet ohnisek moru včelího plodu na území JmK v letech 2005–2010 (duben)



Detekce spor *Paenibacillus larvae* v měli

Metoda mikrobiologického rozboru měli je jedním z nástrojů, jak zjistit přítomnost spor bakterií *Paenibacillus larvae* v hnízdě (úle) včely medonosné. Aplikace této metody se při výskytu varroózy a potřebě vyšetřování měli na přítomnost roztoče kleštíka včelího (*Varroa destructor*) přímo nabízí [14]. I když nejde o metodu klinického vyšetření v pravém slova smyslu (nejde o vyšetření tkáně), zjišťování přítomnosti spor v úlovém prostředí má své místo při potírání moru včelího plodu, který tato bakterie způsobuje.

Paenibacillus larvae a *Apis mellifera*

P. larvae je bakterie vázaná na včelu medonosnou [15]. Napadá velmi raná vývojová stadia včel, která v důsledku infekce hynou ještě před dokončením vývoje. Ačkoliv klinický obraz nemoci může být i velmi dramatický a po plném rozvinutí nemoci včelstvo téměř vždy hyne, samotná bakterie je spíše slabým patogenem, jehož spory jsou ve včelstvech dosti rozšířeny a mezi včelstvy šířeny [16, 17]. Její pořízení larvou znamená úhyn jen za určitých okolností. Ne všude, kde se vyskytují spory, propukne i onemocnění, což dokazuje řada současných i dřívějších studií [18 až 31]. Včela medonosná si totiž vytvořila řadu mechanismů, které jí pomáhají snížit riziko propuknutí nákazy [32 až 41]. Tyto mechanismy jsou dědičně založené, a proto se s časem v populaci upevňují jako výhodný mechanismus pro přežití [42].

Lze proto očekávat, že geny zvyšující odolnost včely medonosné vůči moru včelího plodu se budou v populacích včely medonosné vyskytovat dosti rozdílně. V populacích, které v minulosti čelily naze, se budou tyto geny vyskytovat ve vyšší frekvenci. Naopak tomu bude v populacích, které se s nákazou nesetkaly buď vůbec anebo jen málo.

V této souvislosti se hovoří o toleranci či dokonce rezistenci včely medonosné na mor včelího plodu. Podařilo se již prokázat, že tyto mecha-

nismy jsou účinné, i když v těsné blízkosti zdravého odolného včelstva se nachází včelstvo s plně rozvinutými klinickými příznaky nákazy [25]. Je-li nemocné včelstvo odstraněno, zdravé odolné včelstvo je schopné se samo zbavit spor v průběhu několika následujících týdnů [17]. Z této skutečnosti zároveň vyplývá, že přítomnost spor v úlovém prostředí není důkazem zdroje těchto spor. Pravděpodobnost, že spory pocházejí právě z vyšetřovaného včelstva, roste s koncentrací zjištěných spor.



Mor včelího plodu v praxi

Včelaři se velmi důkladně vzdělávají o této nákaze tak, aby ji nejen rozpoznali, ale také zvládali postupy při prevenci této nákazy anebo při jejím výskytu. Přesto se v praxi stále vyskytují případy, kdy chovatelé včel v tomto ohledu chybují. Velkým problémem je jisté společenské hledisko, které lze ilustrovat na následujícím příkladu.

Včelař znalý věci zjistí ve svém chovu nákazu podle přítomných klinických příznaků. Je si vědom rizik (v lepším případě). Z obav, že bude ve svém chovatelském okrsku ostatními včelaři označen za nepořádného včelaře a původce nákazy, snaží se ohlášení choroby odkládat do doby, než někdo jiný s oznámením přijde a sám se tak za „viníka“ označí. Při opakování výše uvedeného i u ostatních včelařů může dojít k tak rozsáhlému výskytu nákazy, že její likvidace může trvat několik let, a to vše jen z obav, že včelař bude ve společnosti včelařů označen za nepořádného včelaře neplnění své povinnosti. I když jde o předsudek, je mezi včelaři dosti zakořeněný. S ohledem na skutečnost, že chovy včel nejsou od sebe vzájemně izolovatelné, je toto chování včelařů velmi rizikové a celý problém likvidace nákazy komplikuje. Mikrobiální rozbor měli je tak nástrojem pro snadné odhalování přítomnosti spor v úlovém prostředí i v případech, kdy včelaři by mohli z jakýchkoli obav označení za viníka chorobu tajit.

Současný stav způsobu využití metody a interpretace jejich výsledků

Při pozitivním nálezů spor ve včelstvu musí být nákaza potvrzena klinicky prohlídkou včelstva a současně laboratorním rozbořem podezřelého plodu. K laboratornímu vyšetření se zasílá plást s podezřelým plodem nebo příškvary. Teprve při opakovaném pozitivním nálezů se rozhoduje o likvidaci chovu spálením.

Bohužel, postup není vždy v souladu s poznatky o přirozené odolnosti včelstev a snahou likvidovat ohnisko nákazy. V minulosti došlo nejednou k likvidaci chovu, který byl klinicky negativní a mikrobiologicky slabě pozitivní. Teprve až s více než dvouměsíčním zpožděním došlo k objevení ohnisek nákazy, jejichž likvidace tak ušla pozornosti kvůli řešení likvidace chovu, který nebyl zdrojem nákazy a byl ohnisky postižen zavlečením spor [43, 44].

Návrh na způsob využití metody a interpretace jejich výsledků

Metodu mikrobiálního rozboru měli přesunout mezi metody monitoringu nákazy a vyhledávání či dohledávání ohnisek nákazy. V diagnostických metodách ponechat pouze ty metody, jejichž předmětem zkoumání jsou tkáně podezřelého plodu. Při plošném monitoringu měli má Státní veterinární správa ČR možnost si vytvořit velmi dobrou představu o nákazové situaci i na větších územních celcích a dohledat chovy, které jsou

zdrojem nákazy. Včelaři při tomto způsobu monitoringu spolupracují [45, 46]. Výhodou metody je, že ti včelaři, kteří mají snahu vzorky maniplovat a jsou zároveň zdrojem nákazy, jsou odhaleni vyšetřením vzorků od včelstev jiných včelařů, kteří se vzorky nemaniplují a jejich chov je zasažen zavlečením spor bez vzniku choroby. Při podrobném následném průzkumu chovatelského okrsku lze dohledat i ty chovy, které třeba ne zcela součinně spolupracují [47].

Na základě výše uvedených argumentů považujeme za vhodné:

- Při pozitivním nálezů spor v mli vyšetřit prohlídkou na klinické příznaky všechna včelstva v chovu.
- O likvidaci včelstev v takovém chovu bude rozhodnuto teprve až při nálezů klinických příznaků nákazy na plodu, které jsou potvrzeny mikrobiálním rozbořem podezřelého plodu – tedy včelstev nemocných.
- Následně a bezodkladně provést mikrobiální rozbor mli v celém chovatelském okrsku a podle výsledků vyšetření mli provést prohlídky i v těchto chovech dle bodu a) a b). Takové dohledání zdrojů vede často též ke zdůvodnění, proč se nákaza v chovatelském okrsku vyskytla, což je také důležitá informace pro likvidaci nákazy [47].
- Chovy s pozitivním nálezem v mli a negativním na klinické příznaky na plodu ponechat ve veterinárním dohledu minimálně po dobu jednoho roku s doporučením intenzivní obměny včelího díla i rámků a dezinfekcí úlů (pochopitelně na náklady chovatele).
- Pokud se po roce od posledního vyšetření včelstev spory v mli nezjistí, lze prohlásit nákazu za zdolanou.
- Pakliže po roce nedojde k vymizení spor pod detekční limit, nákaza přetrvává na místě, kde nebyla aplikována eradikační opatření.



Autor textu Antonín Přidal zachycen fotoaparátom redakce MV při ukázce inseminace na Letní škole nástavkového včelaření

Tento navržený postup považujeme za výhodný:

- Časově náročné prohlídky včelstev lze v prvních krocích omezit jen na ty chovy, kde je riziko výskytu nákazy největší s ohledem na výsledek rozboru mli. Včelstva mikrobiálně negativní je zbytečné prohlížet.
- Paušální likvidace všech včelstev na stanovišti i v chovech, kde není choroba prokázána, může vést také k likvidaci včelstev geneticky odolnějších k moru včelího plodu. Ze zootechnického hlediska by se při plošné eradikaci bránilo upevnění genotypických vlastností včelstev v populaci, které jsou pro upevnění zdraví včelstev velmi výhodné a ve svém důsledku prospěšné i z pohledu veterinárního dohledu. Proto pouhý mikrobiologický nález spor v mli nebude důvodem k likvidaci všech, tedy i klinicky negativních včelstev na stanovišti.
- Včelstva, která nepodlehnu nákaze ani při silném infekčním tlaku, mohou být podrobena hlubšímu zkoumání mechanismů, které propuknutí nákazy brání. Zároveň může jít o včelstva se zvláště vysokou plemenou hodnotou při zlepšování zdraví včelstev cestou plemenitby. Při totální likvidaci při sebemenším podezření se těchto včelstev s cennými geny ke zkoumání a využití zbavujeme. Frekvence těchto genů se tak v populaci může navýšit jen stěží. Velmi dobré výsledky s plemenitbou včelstev na odolnost proti chorobám plodu (zvápenatění) byly už v ČR dosaženy, např. kmen Vigor® ze Včelařské šlechtitelské stanice v Petrušově [48].



Seznam literatury

- [1] Bieńkowska M. 2003: Obserwacje zachowania się pszczoł linii odpor-
nych i wrażliwych na grzybicę wapienna czerwiu. *XIV Naukowa
konferencja pszczelarska*, Puławy, 11–12 marca 2003, 4–5 pp.
- [2] Büchler R., Berg S., Le Conte Y. 2010: Breeding for resistance to
Varroa destructor in Europe. *Apidologie* 41(3):393–408.
- [3] Palacio M.A., Figini E.E., Ruffinengo S.R., Rodriguez E.M., Hoyo
M.L. del, Bedascarrasbure E.L. 2000: Changes in a population of
Apis mellifera L. selected for hygienic behavior and its relation to
brood disease tolerance. *Apidologie* 31(4):471–478.
- [4] Spivak M., Reuter G.S. 2001: Resistance to American foulbrood dise-
ase by honey bee colonies Apis mellifera bred for hygienic behavior.
Apidologie 32(6):555–565.
- [5] PSNV-CZ 2008: VARROA MONITORING SYSTEM – Jak se každý může
zapojit do projektu. *Moderní včelař* 5(3):13–15.
- [6] Ritter W. 2003: Early detection of American Foulbrood by honey
and wax analysis. *Apiacta* 38:125–130.
- [7] Bachanová K., Klaudivný J., Kopernický J., Šimůth J. 2002: Iden-
tification of honeybee peptide active against Paenibacillus larvae
larvae through bacterial growth-inhibition assay on polyacryla-
mide gel. *Apidologie* 33(3):259–269.
- [8] Klaudivný J., Albert Š., Bachanová K., Kopernický J., Šimůth J. 2005:
Two structurally different defensin genes, one of them encoding
a novel defensin isoform, are expressed in honeybee Apis mellifera.
Insect Biochemistry and Molecular Biology 35:11–22.
- [9] Sturtevant A.P., Revell I.L. 1953: Reduction of Bacillus larvae spores
in liquid food of honey bees by action of the honey stopper, and
its relation to the development of American foulbrood. *Journal of
Economic Entomology* 46:855–860.
- [10] Peng Y.S., Marston J.M. 1986: Filtering mechanism of the honey
bee proventriculus. *Physiological Entomology* 11(4):433–439.
- [11] Plurad S.B., Hartman P.A. 1965: The fate of bacterial spores inges-
ted by adult honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology* 7:449–
459.
- [12] Malone L., Stefanovic D. 1999: Comparison of the responses of two
races of honeybees to infection with Nosema apis Zander. *Apidologie*
30(5):375–382.
- [13] Jianke L. 1999: Bees and stress. *American Bee Journal* 139(7):500.
- [14] Titěra D., Haklová M. 2003: Detection method of Paenibacillus lar-
vae larvae from beehive winter debris. *Apiacta* 38:131–133.
- [15] Hansen H., Br dsgaard C.J. 1999: American foulbrood: a review of
its biology, diagnosis and control. *Bee World* 80(1):5–23.
- [16] Dobbelaere W., de Graaf D.C., Reybroeck W., Desmedt E., Peeters
J.E., Jacobs F.J. 2001: Disinfection of wooden structures conta-
minated with Paenibacillus larvae subsp. larvae spores. *Journal of
Applied Microbiology* 91(2):212–216.
- [17] Hornitzky M.A.Z. 1998: The spread of Paenibacillus larvae subsp.
larvae infections in an apiary. *Journal of Apicultural Research*
37(4):261–265.
- [18] Alippi A.M., Reynaldi F.J. 2006: Inhibition of the growth of Paeniba-
cillus larvae, the causal agent of American foulbrood of honeybees,
by selected strains of aerobic spore-forming bacteria isolated from
apiarian sources. *Journal of Invertebrate Pathology* 91(3):141–146.
- [19] Bamrick J.F. 1964: Resistance to American foulbrood in honey bees.
V. Comparative pathogenesis in resistant and susceptible larvae.
Journal of Insect Pathology 6(3):284–304.
- [20] Bamrick J.F. 1967: Resistance to American foulbrood in honey bees.
VI. Spore germination in larvae of different ages. *Journal of
Insect Pathology* 9:30–34.
- [21] Bamrick J.F., Rothenbuhler W.C. 1961: Resistance to American foul-
brood in honey bees. IV. The relationship between larval age at
inoculation and mortality in a susceptible line. *Journal of Insect
Pathology* 3:381–391.
- [22] Br dsgaard C.J., Ritter W., Hansen H. 1998: Response of in vitro
reared honey bee larvae to various doses of Paenibacillus larvae
larvae spores. *Apidologie* 29(6):569–578.
- [23] Evans J.D. 2004: Transcriptional immune responses by honey bee
larvae during invasion by the bacterial pathogen, Paenibacillus
larvae. *Journal of Invertebrate Pathology* 85(2):105–111.
- [24] Evans J.D., Armstrong T.N. 2005: Inhibition of the American foul-
brood bacterium, Paenibacillus larvae, by bacteria isolated from
honey bees. *Journal of Apicultural Research* 44:4:168–171.
- [25] Goodwin R.M., Perry J.H., Ten-Houten A. 1994: The effect of drif-
ting honey bees on the spread of American foulbrood infections.
Journal of Apicultural Research 33(4):209–212.
- [26] Sakogawa T., Kataoka S., Okayama A., Nakajima C., Hayama T. 1999:
A scientific note on in vitro experimental infection of American
foulbrood in honeybees Apis mellifera L. *Apidologie* 30(1):75.
- [27] Ohe W. von der. 2003: Control of American Foulbrood by using alter-
natively eradication method and artificial swarms. *Apiacta* 38:137–
139.
- [28] Palacio M.A., Figini E.E., Ruffinengo S.R., Rodriguez E.M., Hoyo
M.L. del, Bedascarrasbure E.L. 2000: Changes in a population of
Apis mellifera L. selected for hygienic behavior and its relation to
brood disease tolerance. *Apidologie* 31(4):471–478.
- [29] Rinderer T.E., Rothenbuhler W.C. 1969: Resistance to American
foulbrood in honey bees. X. Comparative mortality of queen, wor-
ker and drone larvae. *Journal of Insect Pathology* 13:81–86.
- [30] Rose R.O., Briggs J.D. 1969: Resistance to American foulbrood in
honey bees. IX. Effects of honey bee larval food on the growth and
viability of Bacillus larvae. *Journal of Insect Pathology* 13:74–80.
- [31] Woodrow A.W. 1942: Susceptibility of honeybee larvae to indivi-
dual inoculation with spores of Bacillus larvae. *Journal of Econo-
mic Entomology* 35:892–895.
- [32] Br dsgaard C.J., Hansen H. 2003: Tolerance mechanisms against
American Foulbrood in honey bee larvae and colonies. *Apiacta*
38:114–124.
- [33] Hoage T.R., Rothenbuhler W.C. 1966: Larval honey bee response to
various doses of Bacillus larvae spores. *Journal of Economic
Entomology* 59:42–45.
- [34] Lewis L.F., Rothenbuhler W.C. 1961: Resistance to American foul-
brood in honey bees. III. Differential survival of the two kinds of
larvae from two-drone matings. *Journal of Insect Pathology*
3:197–213.
- [35] Plurad S.B., Hartman P.A. 1965: The fate of bacterial spores inges-
ted by adult honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology* 7:449–
459.
- [36] Rothenbuhler W.C., Thompson V.C. 1956: Resistance to American
foulbrood in honey bees. I. Differential survival of larvae of diffe-
rent genetic lines. *Journal of Economic Entomology* 49(4):470–475.
- [37] Spivak M., Gilliam M. 1998a: Hygienic behaviour of honey bees
and its application for control of brood diseases and varroa. Part
I. Hygienic behaviour and resistance to American foulbrood. *Bee
World* (3):124–134.
- [38] Spivak M., Gilliam M. 1998b: Hygienic behaviour of honey bees
and its application for control of brood diseases and varroa. Part II. Stu-
dies on hygienic behaviour since the Rothenbuhler era. *Bee World*
79:165–182.
- [39] Thompson V.C., Rothenbuhler W.C. 1957: Resistance to American
foulbrood in honey bees. II. Differential protection of larvae by
adults of different genetic lines. *Journal of Economic Entomology*
50(6):731–737.
- [40] Wilson W.T. 1971: Resistance to American foulbrood in honey bees.
XI. Fate of Bacillus larvae spores ingested by adults. *Journal of
Insect Pathology* 17:247–255.
- [41] Woodrow A.W., Holst E.C. 1942: The mechanism of colony resistance
to American foulbrood. *Journal Economic Entomology* 35:327–330.
- [42] Palmer K.A., Oldroyd B.P. 2003: Evidence for intra-colonial genetic
variance in resistance to American foulbrood of honey bees (Apis
mellifera): further support for the parasite/pathogen hypothesis
for the evolution of polyandry. *Naturwissenschaften* 90:265–268.
- [43] Sedláček P. 2008: Veterinární dohled? *Moderní včelař* 5(2):29.
- [44] Přidal A. 2008: Mor včelího plodu – diagnostika. *Moderní včelař*
5(3):5–6.
- [45] Pantůček B. 2010: Zkušenosti s tlumením moru včelího plodu v Jiho-
moravském kraji. *Včelařství* 63(5):166–169.
- [46] Přidal A. 2010: Mor včelího plodu v Jihomoravském kraji. *Moderní
včelař* 7(3):86–88.
- [47] Marada V., Přidal A. 2008: Zkušenosti s potíráním moru včelího
plodu na okrese Hodonín. *Moderní včelař* 5(1):7–8.
- [48] Čermák K. 2006: Pszczoły z instynktem higienicznego zachowania
to lepsze pszczoły. *Pszczołarstwo* 57(5):2–5.

Ing. Antonín Přidal, Ph.D.
oddělení včelařství
Agronomická fakulta
Mendelova univerzita
Zemědělská 1
CZ – 613 00 Brno
apridal@mendelu.cz