

# MODERNÍ VČELAŘ

PSNV

2 / 2011

49 Kč / 2 €

jaro

předplatné  
45 Kč / 1,85 €

ODBORNÝ ČASOPIS PRO VČELAŘE  
V ČR A NA SLOVENSKU

**Reportáže:**

Na návštěvě v Pacific Queens (Chile)

Jak mi Itálie vytřela zrak

**Čtyři pohledy na kalendárium:**

přirozený chov – začínající včelař – hobby včelař – profesionál

„Třetinový systém“ neboli vhodnou zootechnikou bez ošetřování syntetickými přípravky

Kyselina mravenčí aplikovaná metodou MiteGone™ významně snižuje početnost roztočů ve včelstvu

Sčítání nástavků, rámkových měř a krmítek 2011

– na [www.vcelarskeforum.cz/dotaznik](http://www.vcelarskeforum.cz/dotaznik) dobrovolně, pro užitek i pro radost

# Kyselina mravenčí aplikovaná metodou MITEGONE™ významně snižuje početnost roztočů ve včelstvu

*V minulém čísle Moderního včelaře Přidal a Svoboda (2011) publikovali výsledky tříletých pokusů, kterými byla testována účinnost kyseliny mravenčí (dále jen „KM“) aplikovaná metodou a odpařovačem MITEGONE™ (dále jen „MG“) v porovnání s GABON PA92 (účinná látka syntetický acrinathrin). Kyselina mravenčí v těchto testech vykazovala vysokou účinnost v tlumení varroózy, a to dokonce vyšší než GABON PA92. Proto jsme se v loňském roce zaměřili na testování účinnosti metody MG v období přelomu včelařského předjaří a jara. Za tímto účelem byl založen jednoletý pokus, jehož cílem bylo zjistit, jak významně se projeví jarní aplikace KM metodou MG na populaci kleštíka v závěru sezony v porovnání s kontrolní skupinou včelstev.*

## Materiál a metodika

Experimentální ověření jsme provedli v roce 2010 na třech stanovištích jižní Moravy a Českomoravské vysočiny. S ohledem na objem výsledků a jejich současné vyhodnocování zde pro přehlednost uvádíme výsledky pouze ze stanoviště v Brně, kde byl umístěn nejvyšší počet včelstev (61) a pod nejsilnějším invazním tlakem, což zvyšuje významnost změřených výsledků. Výsledky na zbylých dvou stanovištích jsou obdobné jako v Brně.

Včelstva byla umístěna v nástavkových úlech Čechoslovák (37×30 a 37×17 cm) s diagnostickým dnem (zasíťované a uzavřené zasunutou podložkou) a zabráněním přístupu mravenců do podmetu (Formistop®). MG byl aplikován dle návodu na použití s tím, že česno bylo pouze zúženo a nedošlo k tvorbě tzv. vany (podrobný popis a návod viz citace Redakce, 2006).

Včelstva zahrnutá do pokusu byla střídavě rozdělena na lichá a sudá tak, aby se pozice včelstev kontrolní i pokusné skupiny na včelnici prostorově prolínaly. Do pokusné skupiny bylo zahrnuto 15 včelstev (n = 15), ve kterých byla provedena předjarní aplikace MG v termínu 9.–24. 4. 2010 a podletní aplikace MG v termínu 4.–25. 8. 2010. V kontrolní skupině (n = 17) byla aplikace MG provedena pouze v podletním termínu (4.–25. 8. 2010). Na konci sezony v období včelařského podzimu byly provedeny v obou skupinách včelstev tři fumigace dle metodiky Státní veterinární správy České republiky (1. a 13. 10. a 8. 11.). Včelstva obou skupin byla vedena tak, aby

podmínky pro růst populace kleštíka byly srovnatelné a nedošlo ke zkreslení v důsledku jiných faktorů.

Ve včelstvech zahrnutých do pokusu byl nejméně 1× týdně prováděn monitoring spadu roztočů. Pro účely vyhodnocení pokusu byly do srovnání zahrnuty tyto výsledky sledování:

- přirozený spad cca 2 týdny po skončení předjarní aplikace MG a to až do doby podletní aplikace MG;
- léčebný podletní spad v průběhu aplikace MG a
- léčebný podzimní spad po fumigacích (po poslední fumigaci až za 10 dnů).

S ohledem na sdělení Kamlera a Veseleho (2008), že účinnost MG je nedostačující, jsme provedli stanovení účinnosti dle metodiky, která se využívá pro stanovení účinnosti přípravků zkoušených či používaných v ČR (Výzkumný ústav včelařský, 2005 a Klíma, 2010). To znamená, že jde o podíl mezi počtem roztočů spadlých po aplikaci testované látky a roztoči spadlými po této aplikaci (tj. do 25. 8. 2010) a následné testovací fumigaci dne 25. 8. 2010. V této studii do spadu po testovací fumigaci byli zahrnuti roztoči spadlí do 2 dnů (27. 8.) a do 7 dnů (1. 9. 2010) po dni testovací fumigace. I když přesnost stanovení účinnosti testované látky pomocí testovací fumigace je dosti diskutabilní s různými vedlejšími vlivy, například do účinnosti testované látky se promítá i účinnost testovací fumigace, tak aby bylo možné účinnosti různých přípravků srovnávat, použili jsme konzistentní metodiku a nikoliv smyč.

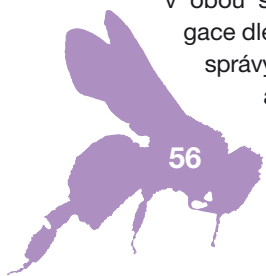
V průběhu zpracování těchto dílčích výsledků jen z jednoho ze tří stanovišť pokusu nebyla provedena transformace dat pro účely statistického testování.

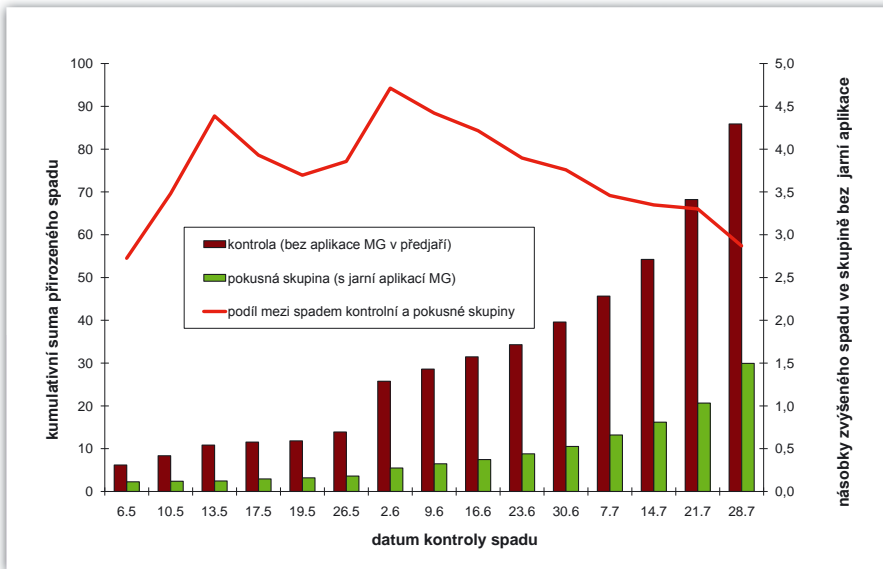
## Výsledky a diskuse

V grafu 1 jsou znázorněny průměrné kumulativní součty přirozeného spadu dle skupin včelstev v období května, června a července. Korelační vztah pro průměrný kumulativní přirozený spad samiček kleštíka včelího v uvedeném období mezi oběma skupinami byl velmi silný a velmi vysoce průkazný ( $r = 0,987$ ;  $p < 0,001$ ). Pakliže v obou skupinách byl vývoj přirozeného spadu v čase takto podobný, lze podmínky pro růst populace kleštíka v obou skupinách včelstev považovat za podobný a bez výrazného vedlejšího vlivu v jedné ze skupin včelstev. To je jeden z předpokladů pro náležitou srovnatelnost obou skupin na konci sezony.

Z porovnání sloupců zelených a hnědých a výpočtu poměru mezi průměrným kumulativním přirozeným spadem skupiny kontrolní a pokusné vyplývá, že v průměru za uvedené období byl přirozený spad v pokusné skupině 3,8× nižší než ve skupině kontrolní. Tento rozdíl se pohyboval v rozpětí 2,7–4,7×, tzn. že v kontrolní skupině v průběhu sezony, tzn. bez předchozí předjarní aplikace MG, padalo až 4,7× více roztočů kumulativně vyjádřeno. Průběh těchto rozdílů je graficky znázorněn pomocí červené křivky, jejíž hodnoty jsou vyznačeny na ose z.

Korelační analýzou jsme ověřili vztahy mezi jednotlivými typy spadů obou skupin společně (tabulka 1). Všechny korelační vztahy zde uvedené jsou kladné a silné ( $r = 0,6–0,8$ ) až velmi silné závislosti ( $r > 0,8$ ) s velmi vysokou statistickou průkazností ( $n = 34$ ;  $p < 0,0001$ ). To prokazuje jak vzájemnou souvislost mezi přirozenými a léčebnými spady, tak i léčebnými spady po sobě následujícími. Sledování spadu roztočů je tedy vhodným diagnostickým nástrojem pro odhad početnosti kleštíka ve včelstvu ([www.varroamonito](http://www.varroamonito)).





**Graf 1: Průměrný kumulativní přirozený spad dle skupin včelstev s vyznačením podílu spadu mezi oběma skupinami**

ring.cz). Vztah mezi přirozeným sezonním spadem a následným léčebným v podletí (MG) byl o něco nižší ( $r = 0,691$ ), než jaký byl zjištěn ve studii předchozí (Přidal a Svoboda, 2011;  $r = 0,861$ ). Podmínky měření však nebyly shodné. V této studii byl přirozený spad sledován po dobu tří měsíců (V–VII), kdežto v předchozí studii

vykazovat vždy tak vysokou závislost (Přidal a Svoboda, 2011;  $r = 0,308$  a jiná nepublikovaná dřívější měření). V tomto případě by také mohlo jít o nepřímý důkaz nízké účinnosti podletního ošetření, což se však neprokázalo (viz níže). Jde tedy zřejmě i o jiné faktory působící na vní

a pro diagnostiku využitelné jen jako orientační. Jsou-li vůbec zapotřebí. Totiž v těch chovech, kde se prokázala silná intenzita varroózy již v podletí, další diagnostika bývá zbytečná, když obvykle invazní tlak trvá. Likvidace podzimní populace kleštíků je nezbytná pro dosažení efektivní účinnosti tlumení varroózy. V takovém případě podzimní spady jsou významné spíše pro plemenitbu než pro varroaterapii. Za zásadní pro varroadiagnostiku lze tedy stále považovat spady podletní ([www.varroamonitoring.cz](http://www.varroamonitoring.cz)).

Pro vyhodnocení pokusu jsou důležité hodnoty léčebných spadů podletních a podzimních. V tabulce 2 jsou tyto hodnoty průměrných léčebných spadů vyznačeny dle skupin včelstev a včetně dalších statistických hodnot, tj. směrodatná odchylka ( $\pm S_x$ ) a s ní související variační koeficient ( $v \%$ ), které v daném případě přehledně dokumentují variabilitu dat v obou souborech dle skupin včelstev. V kontrolní skupině spadlo v průměru cca 2x více roztočů ve srovnání s pokusnou skupinou. Předjarní aplikace kyseliny mravenčí ve formě MG odpařovačů tedy oslabuje populaci přibližně na

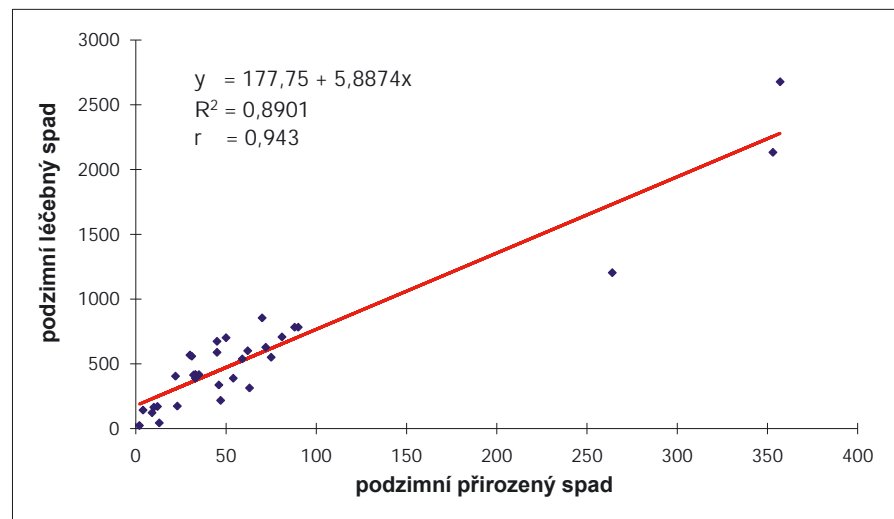
SPAD	podletní léčebný (VIII)	podzimní přirozený (IX)	podzimní léčebný (X-XI)
sezonní přirozený (V-VII)	0,691	x	x
podletní léčebný (VIII)	x	0,742	0,702
podletní léčebný včetně podletní fumigace (VIII)	x	0,777	0,724
podzimní přirozený (IX)	x	x	0,943

Uvedené vztahy jsou velmi vysoce průkazné ( $p < 0,001$ )

**Tabulka 1: Korelační vztahy mezi vybranými typy spadů**

jen cca 14 dnů bezprostředně před podletní léčbou. V tak dlouhém období několika měsíců působí řada faktorů, které mohou zkreslovat závislost (v tomto případě ji snížily). Ze stejných důvodů byly slabé závislosti i mezi přirozeným sezonním spadem a spady následujícími až po podletní léčbě, která působí jako zkreslující faktor.

Silná závislost (viz tab. 1,  $r \approx 0,75$ ) byla zjištěna mezi spady léčebnými v podletí a spady následnými (přirozenými i léčebnými). Podzimní spady mohou být zkreslené různými vlivy (především podzimní migrací kleštíků), a proto vztahy mezi spady sezonními a podzimními nemusí



**Graf 2: Regresní analýza pro podzimní spad přirozený a následný léčebný (po fumigacích)**

navost včel k varroóze (varroatolerance či senzitivita?). Velmi silná závislost byla zjištěna pro spady podzimní mezi přirozeným a následným léčebným ( $r = 0,943$ , viz graf 2), což je v souladu s výše uvedenou hypotézou, že za daných podmínek pokusu byly podzimní migrace v roce 2010 zřejmě výrazně sniženy ve srovnání s předchozími roky, kdy závislosti tohoto druhu v tomto období byly spíše slabé

polovinu ve srovnání s kontrolní skupinou včelstev. Tento rozdíl byl vysoce průkazný (tab. 2). Statisticky cenná je i téměř shoda variačních koeficientů, která poukazuje na homogenost získaných dat a jejich statistické testování je pak spolehlivější. Podobný rozdíl vznikl i mezi spady podletními léčebnými, tzn. že v pokusné skupině spadlo o 1,7krát méně roztočů po fumigacích při srovnání s kontrolní sku-

SPAD	podletní léčebný	podzimní léčebný
pokusná skupina	172 ± 97 (v = 56,7 %)	422 ± 267 (v = 63,3 %)
kontrolní skupina	355 ± 204 (v = 57,6 %)	728 ± 690 (v = 94,7 %)
statistická průkaznost rozdílu	vysoce průkazný p = 0,004	neprůkazný p = 0,117

**Tabulka 2: Průměrné léčebné spady dle skupin včelstev a s vyznačením statistických charakteristik a statistické významnosti rozdílů vyznačených průměrů**

	spad po testovací fumigaci	
	za 2 dny	za 7 dnů
ÚČINNOST	87,2 %	85,4 %
směrodatná odchylka	± 7,6 %	± 8,0 %

**Tabulka 3: Průměrná účinnost MITE-GONE™ v podletí stanovená pomocí testovací fumigace s uvedením směrodatné odchylky**

pinou, kde nebyla na jaře aplikována KM. S ohledem na rozdílnost variačních koeficientů a vysokou směrodatnou odchylku v kontrolní skupině je rozdíl statisticky neprůkazný (tab. 2). I tak tento rozdíl lze ze zdravotního hlediska tohoto konkrétního případu považovat za významně příznivý pro včelstva. Vysoká variabilita v kontrolní skupině mohla být způsobena různým stupněm varroatolerance či varroasenzitivity, když v této skupině se populace roztočů vyvíjela nerušeně až do podletní aplikace MG a mechanismy přirozené odolnosti či vnímavosti k varroóze se projevují až při vyšší hladině početnosti kleštíků ve včelstvech (Čermák, 2010; Holub, 2010).

Tento pokus prokázal, že KM aplikovaná v předjaří odpařovačem MG má zásadní vliv na populaci kleštíka ve včelstvech, a to i navzdory silnému invaznímu tlaku na stanovišti vyvolanému včelstvy bez předjaří aplikace varroacidu. Tento účinek lze vysvětlit například ověřeným akaricidním účinkem KM i pod víčky plodu (Engelsdorp a kol., 2008). K tomu se přidružuje efekt zasažení populace kleštíka v předjaří, který způsobuje výrazné zpomalení nárůstu populace v dalším průběhu sezony, jak prokázal tento pokus. U nás se tento efekt docíluje nátěrem plodových víček syntetickým pyrethroidem (vodní emulze přípravku

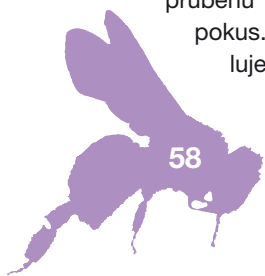


M-1 AER) s diskutabilními hygienickými důsledky, rizikem biokumulace nervových jedů a potenciálem k vyvolání rezistence u roztočů. Veselý (2007–2010) terapeutický efekt nátěru plodu v předjaří uvádí a zdůrazňuje, že takového je třeba využít v letech, která přicházejí po roce intenzivního přemnožení kleštíka.

Nepotvrdila se zkušenost Kamlera a Veselého (2008), že by aplikace MG byla nedostatečná pro efektivní tlumení varroózy v podmínkách ČR. V kombinaci s podzimními fumigacemi jde naopak o vysoce účinnou kombinaci, která nahrazuje svou účinností použití biokumulativních varroacidů s potenciálem k vyvolání rezistence kleštíků jako jsou např. Gabon, aerosol a nátěr plodových víček či přípravků s výraznějšími vedlejšími účinky vyvolanými vysokou koncentrací KM, např. 85% KM v přípravku Formidol (Protivínský, 2006).

Výsledek stanovení průměrné účinnosti dle výše specifikované metodiky

je zobrazen v tabulce 3. Její hodnota se shoduje s výsledky zjištěnými Kamlerem a Veselým (2008). Účinnost je třeba počítat s ohledem na vyšší spadu po testovací fumigaci, která následuje bezprostředně po aplikaci testovaného přípravku. Spad po fumigaci však často trvá poměrně dlouho (Čermák, 2010 – osobní sdělení). Proto je zde uveden výpočet účinnosti pro spad po testovací fumigaci za 2 a 7 dnů po testovací fumigaci. Účinnost nad 85 % je dostatečnou a plně srovnatelnou s účinností přípravků GABON PF90 (84,4 %) a GABON PA92 (85,7 %), jak uvedl pro rok 2010 Veselý (2011) z Výzkumného ústavu včelařského, s. r. o., v Dole. U jednotlivých včelstev se účinnost pohybovala v intervalu 67,1–96,2 % a u většiny včelstev (cca 2/3) se účinnost pohybovala v intervalu 77,4–93,4 %. To je plně srovnatelné i s účinností pro výše uvedené přípravky Gabon, u kterých účinnost pod 80 % byla





zaznamenána u 23–24 % včelstev. V případě testování MITEGONE byla zjištěna účinnost pod 80 % u 22,6 % včelstev.

Pokud jde o záležitost zmíněnou Kamlerem a Veselým (2008), že: „...dosud je problémem nasávací-odpařovací hmota odpařovače, jejíž složení není známé“, uvádíme, že Růžička (2008) již dříve nabídl spolupráci pro odstranění tohoto problému a to v plné spolupráci s firmou Výzkumný ústav včelařský, s.r.o. Uvedl, že hmotu odpařovače tvoří fenolická pěna, ke které má veškerou potřebnou dokumentaci a že pana ředitele Kamlera ujistil, že: „...může očekávat jeho plnou spolupráci, i kdyby takovému přípravku říkali FOMIDOL II“. Další informace o MG autoři z VÚVČ, s.r.o., již nevedli i přesto, že jejich přípravu pro časopis Včelařství avizovali (Kamler a Veselý, 2008). Stejně do vytracena skončila i spolupráce nabízená autorem MG panem Billem Růžičkou pro VÚVČ, s.r.o., i když pracovníci tohoto pracoviště uvedli, že jde o „pozoruhodný nápad“ (Kamler a Veselý, 2008).

Rozšíření dlouhodobého odpařování kyseliny mravenčí je žádoucí rozšířit i v ČR. Zahraniční zkušenosti s nimi jsou příznivé. Zda to bude MITEGONE™ nebo jiné typy rovněž velmi účinných dlouhodobých odpařovačů, jako jsou například BeeVar nebo Liebigův odpařovač (Eguarads a kol., 2001; Satta a kol., 2005) anebo knotový odpařovač Nassenhaider (Rademacher, 1995), je už záležitostí závislou na úlové technologii, cenové dostupnosti a dalších skutečnostech.

## Závěr

Za výše specifikovaných podmínek pokusu bylo prokázáno, že aplikace kyseliny mravenčí aplikovaná jako MITEGONE™ na přelomu včelařského předjaří a jara významným způsobem limitovala početnost populace kleštíka včelího (*Varroa destructor*) ve včelstvech, i když na stanovišti byl silný invazní tlak. Ve srovnání s kontrolní skupinou včelstev, kde byla provedena pouze podletní aplikace MITEGONE™, byla v pokusné skupině se zkoušenou jarní aplikací MITEGONE™ populace kleštíků přibližně poloviční.

Účinnost MITEGONE™ v podletí je vysoká (v průměru až 87,2%) a plně srovnatelná s účinností jiných varroacidních přípravků na bázi syntetických účinných látek, které však mají potenciál k toxické biokumulaci. Jejich použití je proto v souladu se současným trendem snižování

použití syntetických látek v zemědělství s biokumulativním účinkem za účelem snížení kontaminace potravin a současného udržení zdraví včel. Je třeba upozornit na vedlejší účinky kyseliny mravenčí, které při její nesprávné aplikaci mohou snížit kondici včelstev. V průběhu pokusu se za dodržení podmínek bezpečné aplikace nepodařilo prokázat sníženou kondici vlivem kyseliny mravenčí. V současné době (10. 4. 2011) jsou včelstva pokusné skupiny v dobré kondici a srovnatelné s kondicí včelstev nezařazených do pokusu.

**Ing. Antonín Přidal, Ph.D.,  
a Ing. Jiří Svoboda, Ph.D.  
oddělení včelařství  
Mendelovy univerzity v Brně**

### Seznam citovaných zdrojů

Čermák K. 2010: Odhad varroatolerance včel ze spadů na podložce. *Moderní včelař* 7(2):XXI–XXII.

Eguarads M., Del Hoyo M., Palacio M. A., Ruffinengo S., Bedascarrasbure E. L. 2001: A New Product with Formic Acid for Varroa jacobsoni Oud. *Control in Argentina. I. Efficacy. Journal of Veterinary Medicine B* 48(1):11–14.

Engelsdorp D. van, Underwood R.M., Cox-Foster D.L. 2008: Short-Term Fumigation of Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies with Formic and Acetic Acids for the Control of Varroa destructor (Acari: Varroidae). *Journal of Economic Entomology* 101(2):256–264.

Holub P. 2010: Varroatolerance včelstev, její vyhodnocování a možnosti šlechtění. *Moderní včelař* 7(2):IX–XX.

Kamler F., Veselý V. 2008: Kyselina mravenčí – MiteGone. *Včelařství* 61(2):48–49.

Klíma Z. 2010: Terapeutický efekt odpařovacích systémů kyseliny mravenčí při léčbě varroózy. *Moderní včelař* 7(2):VIII–X.

Protivínský V. 2006: Odpařovače kyseliny mravenčí – jemná cesta ke zdraví vašich včel. *Moderní včelař* 3(4):31–32.

Přidal A., Svoboda J. 2011: Kyselina mravenčí aplikovaná metodou MITEGONE™ – dílčí výsledky. *Moderní včelař* 8(1):21–25.

Rademacher E., Polaczek B., Schrick B. 1995: Varroatosebekämpfung mit Ameisensäure im Applikator (II. Teil). *Pszczelnictwo Zeszyty Naukowe* 39(1):133–142.

Redakce MV, 2006: Jak pracuje odpařovač MiteGone. *Moderní včelař* 3(6):28–29.

Růžička B. 2008: Kyselina mravenčí MiteGone™ – overení v českých podmínkách – pravdy a nepravdy. [online] URL: <<http://www.mitegone.com/pdfpages/Reply%20to%20evaluation-June%2008%20E.pdf>> [cit. 2011-02-07].

Satta A., Floris I., Eguaras M., Cabras P., Garau V. L., Melis M. 2005: Formic acid-based treatments for control of Varroa destructor in a Mediterranean area. *Journal of Economic Entomology* 98(2):267–273.

Veselý V. 2007–2010 osobní sdělení: Jednání vědecké rady VÚVČ, s.r.o. Dol, v letech 2007–2010.

Veselý V. 2011: sdělení na jednání vědecké rady VÚVČ, s.r.o. Dol, dne 20. 1. 2011.

Výzkumný ústav včelařský, s.r.o., 2005: Výroční zpráva za rok 2005 o plnění úkolů vyplývajících ze Smlouvy o dílo č. 7-16230-2005 uzavřené mezi MZe ČR a VÚVČ v Dole k řešení problematiky monitoringu léčiv proti chorobám včel, 17 stran. [online] URL: <[http://eagri.cz/public/web/file/3717/Zpravavesidua\\_1\\_.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/3717/Zpravavesidua_1_.pdf)> [cit. 2011-02-10].

**PETR SEDLÁČEK**  
**SKLENICE NA MED**

**Prodej sklenic na med**  
1 kg, 0,75 kg, 0,5 kg a 0,25 kg

**víček a uzávěrů  
plastových obalů**  
dózy 1 kg, 0,5 kg a 0,25 kg, medvídek 250 g a 350 g

**dárkových obalů na med**  
tašky, dárkové krabice

Rozvoz vozidly  
s hydraulickým čelem

**Doprava zdarma**  
- při odběru celých palet

Kontakt: **Petr Sedláček, Břilická bašta 666/II, 379 01 Třeboň**  
**e-mail: info@trebonsky-med.cz tel. +420 774 176 886**

Objednávky je možno poslat mailem, telefonicky nebo poštou.  
IČ 71951431, DIČ CZ7512232453 (jsme plátcí DPH)

**www.trebonsky-med.cz**