Výzkumný ústav včelařský, s.r.o., Dol
252 66 Libčice nad Vltavou

Tel: 220 940 480 Fax: 220 941 252 e–mail: beedol@beedol.cz

Výroční zpráva za rok 2007

o plnění úkolů
vyplývajících ze Smlouvy o dílo č. 2-8614-16230-2007
uzavřené mezi MZe ČR a VÚVč Dol
k vypracování studie možnosti obnovy stanovišť včelstev likvidovaných v důsledku nálezu moru včelího plodu

Dol, říjen 2007

Objednatel:	Česká republika-Ministerstvo zemědělství
IČ:	00020478
Sídlo:	Těšnov 65/17, 117 05 Praha 1
Zastoupená	Ing. Martinem Žižkou, Ph.D. – ředitelem odboru rybářství, myslivosti a včelařství - 16230
Kontaktní osoba:	Ing. Hana Kovářová – odborná referentka
Tel. spojení:	221 812 311

Zhotovitel:	Výzkumný ústav včelařský, s.r.o.
Sídlo:	Máslovice - Dol 94 Dol, 252 66 Libčice nad Vltavou
Zastoupená:	Dr.Ing. Františkem Kamlerem, ředitelem ústavu
Pověřený pracovník:	Ing. Dalibor Titěra, CSc.
Spojení	220 940 480, 607 985 393 beedol@beedol.cz

Anotace

V rámci této smlouvy bylo ze strany zhotovitele provedeno vyšetření 1104 monitorovacích vzorků voskové měli ze dna úlů a dalších vzorků ze včelstev podezřelých z nakažení morem včelího plodu, odebraných ve spolupráci s příslušnými inspektoráty Krajských veterinárních správ v ochranných pásmech modelově důsledně likvidovaných ohnisek moru. V těchto vzorcích byla stanovena přítomnost Paenibacillus larvae. včetně semikvantitativního vyhodnocení. Ve vyšetřeném souboru ze 10373 včelstev bylo nalezeno jen 12 pozitivních nálezů, což potvrdilo předpoklad, že ohniska je možno úspěšně likvidovat radikální metodou. Zkušenosti byly využity jako základ textu populárně formulované brožury pro všechny chovatele včel. Text je součástí této zprávy a bude vydán tiskem.

Publikace popisuje problematiku nebezpečné choroby včel, moru včelího plodu. Je určena pro všechny chovatele včel. Přináší základní údaje o biologii, diferenciální diagnostice a metodách tlumení choroby. Popsané radikální tlumení moru je v souladu s Metodickým návodem Státní veterinární správy. Postup likvidace včelstev v ohnisku a návazné akce v ochranném pásmu. Odkaz na možnosti získání finančních náhrad. Dále jsou uvedeny principy a návody desinfekce a přípravy na nové zavčelení ohnisek. Návod, odkud získat kvalitní materiál pro zavčelení a jak se starat o zdravotní stav včelstev i po zrušení ohniska.

V Dole, 25.10.2007

Dr. Ing. František Kamler
ředitel VÚVč Dol

Ing. Dalibor Titěra CSc
vedoucí odd. výzkumu

Obsah

	str.
1. Úvod do problematiky	*4*
2. Stručný přehled řešení v roce 2007	*4*
2.1 Materiál	
2.2 Metodika	
3. Dosažené výsledky diagnostických rozborů	*5*
4. Komentář k čerpání finančních prostředků	*8*
5. Závěrečné shrnutí	*8*
Příloha: text příručky	

1. Úvod do problematiky

V uplynulých pěti letech se podařilo zlikvidovat soustavu několika desítek ohnisek moru včelího plodu zasahujících území několika desítek kilometrů čtverečních v oblasti od Klobouk u Brna až po Hodonín. Při této práci se muselo zlikvidovat několik stovek včelstev, často na několik etap, protože se stále řešily i citlivé problémy s ochotou či neochotou chovatelů podřídit se metodickému postupu a spolupracovat na dohledávání ohnisek, včelstev, opuštěného inventáře a podobně. Analogicky se postupovalo i v dosti rozsáhlé morové oblasti v Hradeckém kraji. Letošní kontrolní vyšetření už dokládá, že největší díl práce je za námi. Bývalá ohniska moru se postupně zavčelují a chovatelé zjišťují, že nově pořízený materiál (biologický i technický) je podstatně kvalitnější, než to s čím včelařili často desítky let před tím. Snaha o minimalizaci recidiv v bývalých ohniscích moru vyžaduje i kontrolu zdravotního stavu stanovišť včelstev, ze kterých se bere plemenný materiál pro zavčelení. Proto jsme zahrnuli do této studie i kontrolu rozsáhlého souboru vzorků měli z komerčních chovů matek, což byl též úkol vyplývající ze závěrů loňské zprávy předešlé zakázky MZe k problematice moru včelího plodu.

Zkušenosti těchto terénních a laboratorně diagnostických prací byly doplněny o výsledky výzkumu prováděných souběžně v rámci projektu NAZV 1G64032 a do tisku přichází brožura: Mor včelího plodu - pohroma a obnova. Rukopis publikace je součástí této zprávy.

2. Stručný přehled řešení v roce 2007

- vyšetření vzorků z dlouhodobě metodicky řízených a sledovaných oblastí tlumení moru v Jihomoravském a Hradeckém kraji

- vyšetření skupiny šlechtitelských chovů

- příprava publikace pro chovatele včel

2. 1 Materiál

K vyšetření byly využity individuální i směsné vzorky měli odebrané ve spolupráci s příslušnými pracovníky inspektorátů SVS . Odběr vzorků prováděli pracovníci naší laboratoře, dále pracovníci SVS, vyškolení pomocníci (tzv. důvěrníci a nákazoví referenti Základních organizací Českého svazu včelařů) v jednotlivých lokalitách a chovatelé.

Byly využity vzorky zimní i letní měli pomocí podložek a kartónových přepravních vzorkovnic vyvinutých v předchozích letech.

Přehled vyšetřených vzorků je v tabulkách 1 (obnovovaná území) a 2 (šlechtitelské chovy)

2.2 Metodika

Pro vyšetření byla použita akreditovaná ústavní metoda MI_01_PL, článek 3, Kultivační stanovení *Paenibacillus larvae* v měli a vosku. (Řízený dokument II. vrstvy vydaný dne: 12.12.2006, nahrazuje verzi ze dne: 6.12.2005).

Jako pozitivní jsou označeny vzorky s prokázaným nárůstem *Paenibacillus larvae* při prahu detekce metody 10^2 CFU.g^{-1} .

3. Dosažené výsledky

Výsledky provedených rozborů jsou shrnuty v tabulkách

Tabulka 1: Obnovovaná území - přehled lokalit a výsledky (důvěrné)

Protokol číslo	Okres	Počet vzorků	Počet včelstev	Pozitivní nálezy
10	Hodonín	1034	427	0
11	Brno - venkov	20	208	0
12	Hodonín	6	42	2
13	Hodonín	27	327	0
14	Hodonín	27	248	0
15	Hodonín	38	463	0
16	Hodonín	31	271	0
17	Hodonín	27	465	0
18	Hodonín	11	116	0
19	Hradec Králové	53	373	0
20	Trutnov	134	1066	1
21	Trutnov	32	274	1
22	Jičín	7	101	0
23	Trutnov	34	482	5
24	Náchod	1	6	0
25	Trutnov	16	113	0
26	Rychnov nad Kněžnou	2	14	0

Tabulka 1 - pokračování

Protokol číslo	Okres	Počet vzorků	Počet včelstev	Pozitivní nálezy
27	Rychnov nad Kněžnou	2	11	0
28	Rychnov nad Kněžnou	2	13	0
79	Hodonín	82	580	0
80	Hodonín	30	280	0
81	Hodonín	42	386	0
82	Hodonín	23	155	0
83	Hodonín	19	252	0
84	Hodonín	23	238	0
85	Hodonín	19	255	0
232	Trutnov	2	2	1
233	Dvůr Králové	2	2	1
706	Pardubice	29	217	0
708	Pardubice	43	492	0
740	Pardubice	2	2	0
1050	Blansko	137	951	0
1059	Skalice nad Svitavou	19	184	0
1060	Hradec Králové	1	1	0
1064	Hradec Králové	1	1	0
1084	Hradec Králové	2	2	0
1178	Hradec Králové	1	1	0
1533	Hradec Králové	2	2	0
1534	Hradec Králové	3	1	0
1741	Blansko	6	1	0
	Celkem	992	9025	11

Podrobnosti jsou v laboratorní protokolech (číslo v prvním sloupci tabulky) archivovaných ve Výzkumném ústavu včelařském, s.r.o. v Dole.

Ve všech vyšetřovaných lokalitách byly výsledky vyšetření předány příslušným okresním inspektorátům Krajské veterinární správy a jsou využity k dalšímu postupu při obnovování bývalých ohnisek.

Nalezený počet pozitivních vzorků představuje 1 % vyšetřeného počtu vzorků.

Tabulka 2: Šlechtitelské chovy - přehled lokalit a výsledky (důvěrné)

Protokol číslo	Okres	Počet vzorků	Počet včelstev	Pozitivní nálezy
159	Karlovy Vary	1	83	0
160	Domažlice	2	80	0
161	Plzeň - jih	1	100	0
162	Tachov	2	38	0
163	Domažlice	2	60	0
241	Písek	3	108	0
242	Písek	4	50	0
243	Písek	2	70	1
311	Jindřichův Hradec	2	60	0
313	Plzeň - sever	1	80	0
314	Tachov	1	86	0
348	Klatovy	1	45	0
351	Tábor	1	8	0
352	Příbram	5	151	0
353	Rychnov nad Kněžnou	5	77	0
354	Liberec	1	54	0
355	Liberec	1	45	0
381	Praha - východ	6	230	0
401	Havlíčkův Brod	3	34	0
471	Tábor	2	150	0
524	Ústí nad Orlicí	2	17	0
525	Ústí nad Orlicí	5	135	0
604	Přerov	5	45	0
622	Mělník	4	271	0
712	Chrudim	7	122	0
771	Pelhřimov	1	1	0
773	Trutnov	3	25	0
780	Přerov	17	1	0
805	Praha - západ	1	1	0
806	Klatovy	1	1	0
809	Brno	1	1	0
810	Náchod	6	155	0
822	Praha	1	1	0
878	Rychnov nad Kněžnou	3	19	0
891	Přerov	7	124	0
1005	Blansko	1	1	0
1006	Havlíčkův Brod	1	1	0
	Celkem	112	2530	1

Na stanovišti s pozitivním nálezem se bude pokračovat ve vyšetřování, jinak jsou chovy vhodné pro materiál k zavčelování.

4. Komentář k čerpání finančních prostředků

Náklady na tuto zakázku jsou čerpány v souladu se smlouvou ve výši 487 900 Kč včetně DPH, (nejsou zahrnuty žádné investiční náklady). Cena za jeden vzorek je oproti ceníkové kalkulaci snížena ze 450 Kč na 420 Kč, což bylo umožněno díky některým větším sériím vyšetření, než jsou obvyklé v rutinním laboratorním provozu.

1. Laboratorní rozbory (1104 vzorků á 420 Kč)	463 680 Kč
2. Práce (osobní náklady mimo rozborů ad 1.)	24 220 Kč
Celková cena	487 900 Kč (Čtyřistaosmdesátsedmtisícdevětset)

5. Závěrečné shrnutí

Akreditovanými metodami bylo v roce 2007 vyšetřeno 1104 vzorků z 11 tisíc včelstev na přítomnost původce moru včelího plodu *Paenibacillus larvae*. Výsledky byly s spolu s dalšími poznatky využity k přípravě publikace pro včelaře.

6. Příloha

Mor včelího plodu
- pohroma a obnova

V rámci zakázky MZe č. 8614/2007-16230
a na základě výsledků výzkumného projektu NAZV 1G64023
zpracoval Dalibor Titěra, Výzkumný ústav včelařský, s.r.o. Dol

Vydalo Ministerstvo zemědělství ČR .....
ISBN.....

Obsah

Co je to mor
Jak se dá mor zjistit
    Klinické příznaky
    Laboratorní diagnostika
S čím se dá mor splést
    Hniloba plodu
    Virózy
    Zvápenatění plodu
    Další problémy
    Zachlazení plodu je omyl
    Spolupráce laboratoře a odborníků v terénu
Boj s morem včelího plodu
    Jak se mor přenáší
    Kde a jak mor přežívá
    Kolik spór moru je v prostředí
    Mohou se včely moru samy zbavit?
    Dá se mor včelího plodu léčit?
    Jak se lze moru zbavit
Metodický návod pro tlumení moru
    Likvidace ohniska
    Co dělat s medem
    Ochranné pásmo
    Prohlídky včelstev
    Laboratorní vyšetření z měli
    Vyzkoušený postup při vyšetřování ochranných pásem
    Finanční náhrady
Příprava na zavčelení
    Včelíny a vozy
    Desinfekce
Zrušení ohniska
    Monitorovací včelstva
    Zavčelení
    Předcházíme opakované infekci
    Vlastní obranyschopnost včelstev
    Udržování čistoty a preventivní desinfekce
Tlumení moru v jedné větě

Co je to mor

Mor včelího plodu je velmi nebezpečné onemocnění, které zpravidla končí smrtí napadeného včelstva. Mor způsobuje mikroskopický organismus, bakterie s latinským označením *Paenibacillus larvae.* České jméno tento bacil nemá. Bakterie se rozmnožuje jenom v těle včelí larvy. Mimo její tělo přečkává v podobě neuvěřitelně odolných spór (obr. 1).

Onemocnění vzniká, když se do potravy mladých včelích larev dostanou právě tyto spóry. Čím je larvička mladší, tím méně spór stačí k jejímu nakažení. U nejmladší larvy je to asi 10 spór, později o něco více. Spóry v žaludku včely vyklíčí, přemění se v tzv. vegetativní stadia, která se rychle množí v buňkách hostitele - včelí larvy. Některé kmeny morového bacila se množí pomaleji, takže larva hyne ve stádiu zavíčkovaného plodu Jsou i kmeny rychlé, kdy plod hyne ještě před zavíčkováním. Tělo uhynulé včelí larvy se rozpadne na kašovitou zapáchající hmotu, která v buňkách zaschne a vytvoří takzvaný příškvar. Dělnice nakaženou buňku rozeznají a vyčistí, při tom se ale nakazí bacily moru. Samy neonemocní, ale roznášejí nákazu na další zdravé larvy. Rovněž buňky plástů zůstávají zdrojem bacilů.
S postupující nákazou se rodí méně a méně mladušek a včelstvo slábne až uhyne. Zbytky zásob najdou a vyberou včely z okolí, čímž se nakazí další včelstva. K úhynu včelstva dochází často v zimě, kdy je včelstvu minimum plodu nebo žádný. Tento úhyn nemusí vzbudit podezření, že jde o mor a ohnisko moru dlouho uniká pozornosti.

Mor je nebezpečná nákaza ve smyslu veterinárního zákona[1], jeho hlášení a tlumení je povinné.

Mor včelího plodu není přenosný na člověka.

Jak se dá mor zjistit

Mor se rozpoznává podle změn oproti normálnímu plodu. Tyto změny označujeme jako klinické příznaky. Klinické příznaky jsou někdy velmi typické, někdy méně. Proto je nutná nejen prohlídka, ale také laboratorní vyšetření,

[1] Zákon 166/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů

Klinické příznaky

Prvním příznakem, který by měl u zkušeného včelaře vzbudit podezření, je mezerovitý plod (obr. 2). Zdravá včelstva mají ucelené plochy plodu. Matka klade vajíčka v plástech spirálovitě od středu. Starší plod je potom v celé elipsovité ploše zavíčkován a líhne se opět od středu. Sousední buňky jsou vždy podobného stáří a mají srovnatelnou výživu i teplotu. Proto se také včely líhnou po stejné době. Jestliže jsou v souvislé ploše plodu na plástu mezery, tedy prázdné buňky, není to běžné a je třeba zjistit, proč. Přirozená mezerovitost je kolem pěti procent. Je-li plod mezerovitý více, může to znamenat problém. Častou příčinou, která není nakažlivá, je špatně kladoucí matka. Mezerovitě kladou zejména matky staré, někdy však i ty mladší. Výměnou matky mezerovitost plodu mizí. Včely samy odstraňují plod, který jim připadá nenormální. Až kolem 5 % plodu včely odstraňují z genetických příčin (protože v buňce se vyvíjí místo dělnice diploidní trubec). Dále včely rozpoznají a odstraňují i larvy nemocné, tedy nakažené zvápenatěním (houba *Ascosphaera*), viry a čistí také buňky silně parazitované roztočem varroa.

Vidí-li včelař na plodu spoustu mezer, měl by včelstvo podrobně prohlédnout a hledat i další příznaky. Nespoléhejme však na to, že změny poznáme pouhým okem. Někdy ano, ale často ne. Velmi důležitou pomůckou je čelní lupa[2], kterou používají i nejzkušenější prohlížitelé (obr. 3).

Pro mor jsou typické zbytky rozložených larev v buňkách. Příškvary v buňkách jsou viditelné hlavně v mladších plástech a pod dobrým světlem. Starší literatura vždy zdůrazňovala, že u moru se v buňkách nachází klihovitá hmota, kterou lze objevit pomocí takzvaného zápalkového testu. Za sirkou vnořenou a vytaženou to podezřelé buňky se táhne až několik centimetrů dlouhé vlákno. Tento příznak ale v některých fázích moru a u některých kmenů bacila moru vůbec nemusí být zřetelný. Proto na něj nelze v praxi spoléhat.

V minulosti byly snahy rozlišovat kmeny *Bacillus larvae* na *B.l.larvae* a *B.l.pulvifaciens.* Ten druhý se nepovažoval za patogena.

---

[2] Tuto pomůcku pod názvem hlavová lupa dodává firma Sagitta s.r.o., Železná 2, Brno, (www.sagitta-brno.cz).

V současnosti se díky biochemickým a genetickým studiím ukázalo, že původce moru je, jak to u mikroorganismů bývá, velmi variabilní. Všechny kmeny ale zahrnujeme do druhu *Paenibacillus larvae* a všechny mohou způsobit klinické onemocnění morem včelího plodu.

Vidíme-li v plástu jakékoliv odchylky v barvě nebo konzistenci, které na zdravém plodu nejsou, je jediná správná cesta: poslat plást do laboratoře. Vyšetření dělají laboratoře Státních veterinárních ústavů a rovněž Výzkumný ústav včelařský v Dole, který pracuje i na výzkumných projektech k problematice moru.

Laboratorní diagnostika

Podezření na mor, které se vysloví na základě nálezu klinických příznaků, tedy něčeho nenormálního ve včelstvu, se vždy doplňuje laboratorním vyšetřením.

V laboratoři se plásty opět prohlédnou a z vhodných míst se připraví mikroskopický preparát. Preparáty se speciálním způsobem barví. Pod optickým mikroskopem při zvětšení více než 1000 x lze v případě moru rozeznat typická vegetativní stádia, spórangia a spóry (obr. 4). Některé případy jsou tak typické, že lze bez pochybností potvrdit podezření na mor plodu. Jindy se musí pokračovat takzvanýmkultivačním vyšetřením, to znamená, že se zkoušený vzorek naočkuje na speciální živná média a po několika dnech se přítomné bacily namnoží. Potom se dá již určit, zda je to mor, nebo ne. Kultivačně se dá kromě plodu vyšetřit na přítomnost původce moru také med, měl, vosk nebo jiný materiál. Pro zasílání měli k vyšetření na mor doporučujeme použít pevné obaly sající vlhkost. Osvědčily se papírové tubusy (Obr. 5).[3]

Nejmodernější metoda detekce bacila moru je genetická, pro tento postup se používá název PCR, zkratka z anglického termínu *polymerase chain reaction.*

S čím se dá mor splést

Hniloba plodu

[3] Dodává Výzkumný ústav včelařský s.r.o., Dol

Při prohlídkách se může stát, že se ve včelstvu najde jiná nemoc plodu. Moru se může podobat hniloba plodu, ale v posledních dvou desetiletích se téměř neobjevuje. Každopádně je to případ pro laboratoř, kde se hniloba spolehlivě rozezná.

Virózy

Virové nákazy plodu jsou nyní častější. Typickým příznakem je výskyt takzvaných pytlíčků. Mrtvá larva má poměrně pevnou pokožku a uvnitř je tekutá rozložená tkáň. **Virem** napadenou larvu lze pinzetou vytáhnout z buňky celou, naopak larva s **bakteriální infekcí** je rozpadlá. Pro jistotu se ale musí plást vždy poslat do laboratoře.

Zvápenatění plodu

Zvápenatění plodu je nemoc hodně odlišná, většina chovatelů ji rozpozná. Původce je houba, která proroste napadenou larvu a vytvoří kompaktní hrudku, říkáme mumii, která jde z buňky snadno vyjmout. Včely mumie vynášejí a najdeme je na dně úlu, případně před česnem. I zvápenatění laboratoř určí a nebude se zlobit, když takový případ pošlete, přestože se jedná o nemoc, která není zařazena mezi nebezpečné a nemusíte ji nikde hlásit.

Další problémy

Poškozený plod může způsobit i silná varroáza. V tom případě se v buňkách najdou i roztoči Varroa a jejich vývojová stádia. Silná varroáza, jiné nemoci, otrava polními postřiky, ztráta matky nebo špatná matka, hlad a špatná včelařova péče, to všechno může způsobit zeslábnutí včelstva do takové míry, že se přestane starat o plod, ten potom zachladne a uhyne. Následně se v mrtvém plodu mohou namnožit i bakterie, které neznamenají chorobu ale přirozenou destrukci mrtvolek. I tady platí zásada, že v případech pochybnosti pomůže laboratorní vyšetření.

Zachlazení plodu je omyl

Některé starší knihy uvádějí mezi nenakažlivými nemocemi takzvaný zachladlý plod. Zachladlý plod ale v normálně silném včelstvu nikdy není. Vyskytl se i případ naprosto typického moru, který si včelaři

podle knih mylně vysvětlili jako zachladlý plod a několik let ho nechali šířit.

Spolupráce laboratoře a odborníků v terénu

Laboratorní vyšetření by mělo buď potvrdit podezření na mor, nebo v případě, že se o mor nejedná, pokusit se objasnit co je příčinou nenormálního nálezu ve včelstvu. Pokud to laboratoř nedokáže přesně stanovit o co se jedná a včelstvo nebo včelstva zatím normálně žijí, opět by se měl na případ podívat odborník přímo na místě a případně ho dlouhodobě sledovat.

Boj s morem včelího plodu

Jak se mor přenáší

Mor se v přírodě do včelstva dostane hlavně s infikovanou potravou, kterou včely najdou v dutině po uhynulém včelstvu. Z tohoto pohledu jsou velmi nebezpečná volně žijící včelstva, zpravidla roje, které uletěly některému včelaři. Nákazu by mohly přenést i nakažené včely zalétlé do cizího úlu. Toto riziko se značně zvyšuje při kočování. Teoreticky by nákazu mohl způsobit i med, který obsahuje zárodky moru a ocitne se, třeba jako neumytá sklenice na skládce odpadků.

Chovatel může mor získat nákupem včelstev, rojů či oddělků, též použitím plástů, úlů, nástavků a veškerého dalšího materiálu, který přišel do styku s nemocným včelstvem. To je často vysvětlení, proč se mor někde jakoby sám objeví. Vyšetřovali jsme stovky případů a nejčastěji to bylo tak, že včelař použil staré věci, které on nebo někdo před ním v bláhové naději, že jsou dobré, odložil stranou při likvidaci morového ohniska. Často jsou to věci z pozůstalostí, často tak staré, že už nikdo nepamatuje, kdy a z jakého důvodu byly odloženy na půdu. Výmluvný je případ, kdy nový majitel našel na půdě domu, který koupil od realitní kanceláře, spoustu starého včelařského náčiní. Zmínil se o tom večer v hospodě a místní včelaři si to haraburdí rozebrali. Krátce na to vypukl mor u všech těchto osmi včelařů, Na té půdě byl předtím víc než 30 let.

Nepotvrdilo se, že by se mor šířil mezistěnami. Všechny schválené výrobny jsou pod veterinárním dohledem, o tomto nebezpečí vědí a při výrobě na to dbají,

Kde a jak mor přežívá

Mor není v přírodě všude. Jsou velká území, kde není vůbec. Kde ale byla v minulosti ohniska moru, tam jeho zárodky nalézáme dosud.

Když mor zahubí larvu, v jejím těle se vytvoří asi 5 miliard spór *Paenibacillus larvae.* To je téměř tolik, kolik je lidí na Zemi. Tyto spóry jsou neobyčejně odolné. Spóra je vybavena silným mnohovrstevným obalem, který zárodku uvnitř umožňuje více než sto let přežívat sucho i vlhko, zimu i horko, sluneční záření i většinu desinfekčních prostředků. Ideálním materiálem, kde životaschopné spóry moru jsou, je dřevo. Dřevo je pórovité. Bacily jsou daleko menší než ty póry a jsou dobře ve struktuře dřeva ukryté. Tím, jak dřevo občas namokne a jak se mění teplota, tlak a vlhkost vzduchu, dostávají se bakterie hlouběji a hlouběji do struktury dřeva (obr. 6). V našich pokusech jsme nanesli zárodky moru na povrch dřeva a pak jsme je našli až 3 mm hluboko v jeho struktuře. Ve starých úlech mohou být také. Jak dřevo stárne, trouchniví, dostává se mor zase na povrch. Včely tomu napomáhají tím, že staré dřevo vykusují. To je jejich zvyk z dutých stromů. Mohou se tak dostat do styku s prastarou nákazou.

Kolik spór moru je v prostředí

Med nebo cukerné zásoby	až desítky milionů na gram
Víčka plodových buněk	až desítky milionů na gram
Pylové zásoby	miliony na gram
Měl na dně úlu	stovky tisíc na cm^2
Včelstvo bez klinických příznaků	desítky milionů
Jedna mrtvá larva (příškvar)	několik miliard

Mohou se včely moru samy zbavit?

Včelstvo má určitou přirozenou imunitu. To znamená, že pokud je jinak zdravé, menší počet bacilů moru propuknutí nákazy nezpůsobí. S nákazou v okolí včelstva přijdou do styku většinou létavky, které se přímo nestýkají s mladým plodem. Pokud se ale morové bacily dostanou ve velkém počtu do zásob, mohou je kojičky přenést na plod, který je velmi citlivý. Včely nemocné larvy poznají a snaží se je odstraňovat. Úroveň čistícího pudu je u různých včelstev různá a hledají se postupy, jak vychovat linie s geneticky daným sklonem k rychlému a důkladnému odstraňování nemocných jedinců. Zatím však tyto vědecké projekty nebyly úspěšné. Když se ve včelstvu zvýší množství bacilů - z jedné rozložené larvy jsou jich miliardy - čistící aktivity včelstva už nestačí a nemoc propukne naplno a včelstvo zničí.

Z dlouhodobých sledování včelstev s nepatrným nálezem zárodků moru vyplývá, že včelstva se sama bacilů nezbaví, ale dokud je jich málo, nákaza nepropukne. Je to časovaná bomba, mor čeká na příležitost, kdy včelstvo bude oslabeno. Pokud se ale včelař velmi důsledně postará o výměnu dna, nástavků a díla. Nenacházíme v dalších obdobích už žádné spóry v takovém množství, aby to laboratoř zachytila.

Dá se mor včelího plodu léčit?

Není znám žádný lék, kterým by bylo možno včelstva nakažená morem včelího plodu léčit. Hlavní problém tkví v tom, že *Paenibacillus larvae* je sporulující mikrob, který vytváří nesmírně odolné a dlouho životaschopné spóry. Byly pokusy použít proti moru některá antibiotika, ale jejich nasazení jen na čas poněkud utlumí klinické příznaky moru. Na spóry však antibiotika nepůsobí. Vzhledem k miliardám životaschopných spór, které jsou v každém nemocném včelstvu, propuká mor po odeznění dávky antibiotik znovu a znovu. Antibiotika mají i další velké nevýhody. Rozhodně neprospívají včelám, protože ničí i užitečnou mikroflóru a patogenní bacily si na ně zvykají. Antibiotika z případných léčiv by se navíc mohla dostat do včelích produktů. Ze všech těchto důvodů **není v Evropě použití žádných antibiotik ve včelařství dovoleno.**

Jak se lze moru zbavit

Mor se dá zlikvidovat radikální metodou, to je likvidací nakažených včelstev a kontaminovaného materiálu. Aby nedošlo k opakované infekci, je třeba důsledně odhalit i případná další ohniska v okolí.

Postup je náročný zejména proto, že se musí bezpodmínečně provést u všech včelařů. S některými lidmi je spolupráce poněkud obtížná.

Státní veterinární správa vydává na základě platných předpisů, odborných poznatků a dlouhodobých zkušeností metodické návody pro tlumení nebezpečných nákaz.

Metodický návod pro tlumení moru[4]

Princip je následující:

- vyhlášení ohniska a jeho likvidace
- vytyčení a vyšetření ochranného pásma
- omezení pohybu včelstev v ochranném pásmu
- zrušení ochranného pásma po uplynutí pozorovací doby

Hlavní pravomoc v konkrétním případě má Krajská veterinární správa (KVS) a její příslušný inspektorát.

Pokud se na některém stanovišti včelstev prokáže klinickou prohlídkou a laboratorním vyšetřením mor, vyhlásí KVS v souladu s veterinárním zákonem[5] ohnisko nebezpečné nákazy, tedy moru včelího plodu, a stanoví i mimořádná opatření.

Likvidace ohniska

Tlumení moru zahrnuje především likvidaci včelstev, úlů a veškerého spalitelného inventáře v ohnisku. O likvidaci se provede úřední zápis, který pak slouží i k případnému vyčíslení náhrady.

Ukázalo se jako velmi užitečné, provést alespoň předběžnou inventarizaci počtu obsazených a prázdných úlů na stanovišti hned při prvních návštěvách při vzniku podezření na výskyt moru. Je-li

[4] Metodický návod SVS ČR č. 2/2007, č.j. Ře/585/2007 ze dne 10. dubna 2007 – Mor včelího plodu. Ke stažení např. na www.vcelarstvi.cz

[5] Zákon 166/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů

zapsáno, kolik úlů na kterém stanovišti původně bylo, ztíží se tak možnost, že někoho napadne některé věci před likvidací schovat nebo přestěhovat.

Je nutné domluvit, aby se utracení včelstev a jejich spálení provedlo najednou. V minulosti se vícekrát stalo, že chovatel vykonal nařízené utracení včelstev, ale včelstva nespálil, protože chyběl souhlas hasičů. Ze zhroucených plástů v úlech s utracenými včelstvy začaly kapat zásoby a další včelstva z okolí se zbytečně nakazila morem.

Při utracení včelstev se tedy musí napřed připravit místo, kde se budou věci pálit. Večer po skončení letu včel se úly důkladně uzavřou a shora se do nich nalije asi 1 - 2 dl benzinu. Benzin se rychle odpaří, omámí a usmrtí včely. Tento postup je rychlejší než zaplynování včelstev oxidem siřičitým ze zapáleného sirného knotu.

Následuje spálení všech úlů, plástů, včel a spalitelných pomůcek. Je třeba nekompromisně spálit i všechny záložní souše, pokud pocházejí z ohniska a všechny prázdné úly a záložní úlové součásti, jako dna, víka, nástavky a rojáčky. Je velkou chybou, pokud se na něco zapomene. Po letech tyto předměty mohou způsobit mor.

Úly a další zařízení z pěnového polystyrénu a jiných plastických hmot se nemají volně pálit. Při hoření vznikají jedovaté zplodiny. Likvidaci plastů kontaminovaných morem je třeba domluvit ve spalovně.

Co dělat s medem

Med a další produkty z klinicky nemocných včelstev se likvidují při pálení včelstev a úlů.

Med skladovaný nebo vytočený v pozorovací době v ochranném pásmu může být uvolněn do oběhu jen po laboratorním vyšetření na přítomnost spór Paenibacillus larvae. Na vyšetření se do laboratoře posílá vzorek alespoň 250 g medu. Opět jako při diagnostice moru, vyšetření medu provádějí laboratoře Státních veterinárních ústavů a Výzkumný ústav včelařský v Dole.

V případě pozitivního nálezu může být med zpracován jen za kontrolovaných podmínek v pekárenském průmyslu. Na jeho přepravu vystaví KVS veterinární osvědčení.

Ochranné pásmo

Současně dojde k vytyčení ochranného pásma, kde se u všech včelstev provede vyšetření. Včelstva v pásmu se nesmějí přesouvat, což platí i pro kočování.

Provádějí se prohlídky a do laboratoří posílají vzorky z ochranných pásem. Prohlídky jsou časově i personálně velmi náročné. Proto je velmi účinné, oba postupy, t.j. prohlídky a laboratorní vyšetření, promyšleně kombinovat.

Prohlídky včelstev

Při prohlídkách včelstev mohou být úspěšní jen velmi dobře proškolení a zacvičení prohlížitelé[6]. Příznaky moru jsou ze začátku jen ojedinělé. Je v zájmu likvidace odhalit nemocná včelstva pokud možno co nejdříve. Příznaky modu se dají ve včelstvech objevit hlavně na jaře a na podzim. V době hlavního rozvoje jsou včelstva tak silná a také aktivně plásty čistí, že příznaky ani při opakovaných prohlídkách nepostřehneme.

Při vlastní prohlídce je zcela klíčové dobré osvětlení, velice se doporučuje použití čelní lupy. Všechny podezřelé nálezy je třeba poslat do laboratoře. Plásty je třeba zabalit do více vrstev savého papíru, mohou to být noviny. Vzorky zabalené do folie rychle plesnivějí a tím komplikují vyšetření.

Laboratorní vyšetření z měli

Diagnostika z plástů v laboratoři byla již shora popsána. Vyšetření ochranných pásem velmi napomáhá tzv. předklinická diagnostika. Je založena na vyšetření měli ze dna úlů na přítomnost původce moru. Pokud je včelstvo napadeno morem, objevují se spóry *Paenibacillus larvae* ve voskových úlomcích na dně úlů. Spóry moru se dají se zachytit i v medu nebo cukerných zásobách, ale je jich zde méně, respektive jsou naředěné, zvláště při větších snůškách. Daleko průkaznější je vyšetření měli.

---

[6] Kurzy pro prohlížitele včelstev pořádá každoročně Včelařské vzdělávací centrum, o.p.s. Nasavrky, http://www.souvnasavrky.cz

Měl ze dna se v zimním období bez problémů odebírá, podobně jako při kontrole varroázy. V létě, kdy včely dno úlu průběžně čistí, zachytává se měl na speciální síťové podložky vyráběné pro tento účel Výzkumným ústavem včelařským v Dole[7] (obr. 7). Podložka se vkládá do úlu na takovou dobu, aby zachytila asi kávovou lžičku měli. To bývá minimálně dva týdny. Pak se podložka i s mělí vloží do obálky, označí a odešle do laboratoře. Pokud je nález v měli negativní, lze ušetřit práci s prohlídkou včelstva. V případech pozitivních nálezů jsou prohlídky naopak nutné. Při nálezů několika tisíc a více spór moru v přepočtu jeden gram měli je již velmi pravděpodobné, že ve včelstvu se již najde mor ve stadiu klinických příznaků. Při nálezu stovek spór může jít o začátek infekce bez zřetelných klinických příznaků. Tady doporučujeme důslednou očistu výměnou díla, nástavků a úlových den a opakované vyšetření. V několika případech, kdy byly ojedinělé nálezy bacilů v měli na dně, včelaři udělali na stanovišti a v okolí radikální pořádek a podařilo se mor ještě odvrátit.

Vyzkoušený postup při vyšetřování ochranných pásem:

- Zajistit odběr měli. V letním období použít jednorázové zasíťované podložky.
- V bezprostřední blízkosti ohniska individuálně z každého včelstva, ve zbytku pásma lze vyšetřit směsné vzorky, v případě větších stanovišť maximálně z 10 až 12 včelstev.
- Po získání výsledků vyšetření měli provést prohlídky včelstev s pozitivním nálezem, přičemž se postupuje plánovitě podle intenzity nálezů.

Finanční náhrady

Vyšetření je v některých případech možno hradit jako státní zakázku. Konkrétní akci je vždy nutné dohodnout s příslušným veterinárním inspektorátem.

Pokud Krajská veterinární správa nařídí likvidaci ohniska, může chovatel v souladu s veterinárním zákonem požádat o poskytnutí náhrady. Náhrada za utracená včelstva se hradí ze státního rozpočtu

[7] Výzkumný ústav včelařský, s.r.o. Dol, 252 66 Libčice nad Vltavou, www.beedol.cz

prostřednictvím Ministerstva zemědělství ČR. Potřebné tiskopisy naleznete na www.vcelarstvi.cz. Pozor na dodržení termínů pro podávání žádostí.
Dotaci z Národního programu[8] lze čerpat i na laboratorní vyšetření medu na nepřítomnost moru.

Příprava na zavčelení

Úly a rámky se likvidují spolu s nemocnými včelstvy a je potřeba pořídit nové. Je to i dobrá příležitost ke změně. Včelaři často ze setrvačnosti používají například zděděné budečáky, nebo jiné nepraktické úly. Po jejich spálení je jedinečná šance pořídit si úly moderní. Je velmi dobré, když se nové stanoviště včelstev může založit alespoň o pár metrů jinde, než bylo místo původní. Snižuje se tím riziko opětovné infekce.

Včelíny a vozy

Nespalitelné konstrukce včelařských staveb a kočovných vozů, pokud to stojí ještě za to, je třeba velmi důkladně očistit oškrábáním a opálením a pak znovu pečlivě natřít.

Desinfekce

Desinfekce je postup, kterým se sníží počet životaschopných zárodků nemoci tak, že ty, které to případně přežijí, už nemohou nemoc znovu vyvolat. Úplná likvidace všech mikroorganismů by byla sterilizace, ta je ale tak náročná a nákladná, že se spokojujeme s desinfekcí.

Desinfekční postupy se musí volit podle odolnosti organismu. Sporulující bacily, ke kterým patří původce moru, patří mezi ty nejodolnější a desinfekce je proto obtížná.

Základními principy desinfekce jsou působení vysoké teploty, tlaku, různých druhů záření a některých chemických látek, zejména takových které působí silně oxidačně nebo redukčně. S výhodou se využívá kombinace těchto postupů, například teploty a tlaku nebo chemického účinku a tepla.

[8] Nařízení vlády č. 285/2007 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 197/2005 Sb.

Fyzikální desinfekční prostředky

Ve včelařské praxi nejsou většinou dostupná **tlaková zařízení** a zdroje účinného záření.

Vysokou teplotou se dají morové spóry zničit, ale musí působit poměrně dlouhou dobu. Tabulka ukazuje potřebný čas a teplotu při desinfekci. Teplota se ale musí měřit v desinfikovaném materiálu. Kovy dobře vedou teplo, dřevo naopak špatně. V obou případech nestačí krátké působení plamene nebo horkého vzduchu. Dosažení účinné teploty se pozná až podle seškvaření staré barvy a zhnědnutí povrchu dřeva.

Preventivně lze ošetřovat dřevěné předměty v horkém parafinu. Tento postup ale nemůže nahradit nařízenou likvidaci úlů s klinicky nemocnými včelstvy a nelze jej použít pro dvojstěnné uteplené nástavky. Potřebná teplota[9] parafinu je 150 °C a doba namočení 10 minut.

Bez účinku je působení nízké teploty. Mor beze škody přežije i opakované namočení do tekutého dusíku (- 190 °C).

Chemická desinfekce

Nejběžnější desinfekční prostředek proti moru je louh. Přesněji hydroxid sodný (případně hydroxid draselný). Aby se spolehlivě zničily spóry moru, musí se použít alespoň 5% roztok louhu a musí být minimálně 80 °C teplý. Použití studeného louhu není dostatečné.

Velice jedovatý pro bakterie je kyslík. Vzdušný kyslík má dvouatomovou molekulu. Účinnější je jednoatomový kyslík ve stavu vzniku. Na bázi tohoto aktivního kyslíku je založena řada desinfekčních prostředků. Běžně dostupné je SAVO (libovolný druh). Účinnou látkou přípravku SAVO je chlornan sodný, který ve vodě uvolňuje aktivní kyslík. Účinek SAVA se velmi zesílí ve směsi s louhem. Vyzkoušená směs 5% louhu a 0,5% chlornanu sodného likviduje spóry moru i za studena.

[9] Vhodný digitální teploměr s termočlánkem lze pod názvem HC-DT830C koupit u firmy GM-electronic (www.gme.cz) za 195 Kč

Recept:
10 litrů vody
1/2 kg pecičkového louhu
1 litr SAVA

Plná účinnost směsi je maximálně 24 hodin

Všechny desinfikované předměty se musí do roztoku buď namočit nebo povrch důkladně zvlhčit. Roztok musí působit nejméně 1 hodinu. U dřeva není desinfekce účinná, protože spóry moru jsou schované hluboko ve struktuře dřeva.

Výborný desinfekční účinek mají přípravky **Presept** a **Dismozon**. Oba jsou ale drahé.
Na spóry moru nestačí dříve doporučované chlórové vápno, ani kyselina peroctová (Persteril), Ajatin a Virkon.
Také přípravky na bázi alkoholu proti moru účinné nejsou.
Formaldehyd není ve včelařství přípustný vzhledem k reziduím, které tento postup zanechává.

Staré předpisy nařizovaly i desinfekci povrchu půdy v místě likvidovaného ohniska moru. Povrch se má povápnit a přerýt. Tento postup je ale málokde uskutečnitelný, protože půda bývá plná kamení, kořenů a drnů. Lepší je založit nové stanoviště včelstev o kus dál.

Zrušení ohniska

Zrušení ohniska moru vyhlásí příslušná Krajská veterinární správa ve shodě s platným metodickým návodem Státní veterinární správy poté, co byla uskutečněna všechna nařízená opatření. Když se to organizačně podaří, je to možné již po třech měsících od likvidace nemocných včelstev.

Monitorovací včelstva

Aby se zvýšila pravděpodobnost, že nově přivezená včelstva znovu neonemocní, zkouší se zatím pokusně tento postup. Do míst, kde byl mor zlikvidován se umístí vždy jen jedno monitorovací včelstvo, které se pečlivě sleduje prohlídkami i vyšetřením měli z podložky. Pokud se v něm mor neobjeví, přistoupí se k definitivnímu zavčelení ohniska. Pokud se stane, že v okolí je zdroj moru (např. zatajené nebo divoce žijící včelstvo, případně zbytky plástů v dutině) monitorovací včelstvo se nakazí. Pak nezbývá, než zdroje nákazy dále dohledávat a odstraňovat.

Zavčelení

Pro včelstva je třeba připravit spolehlivě čisté, nejlépe nové úly. Pro převoz smetenců a oddělků doporučujeme také nové obaly, v poslední době se začínají pro tento účel používat jednorázové lepenkové krabice.

Nová včelstva je třeba opatřit z důvěryhodných zdrojů. Požadujete po dodavateli certifikát o vyšetření měli na mor plodu.

Zavčelení je také dobrá příležitost pro nákup kvalitního genetického materiálu z oblastních, rozmnožovacích, případně registrovaných chovů. I tyto chovy by se měly prokázat certifikátem o vyšetření na mor.

Včelstva, jak už bylo popsáno, je nejlépe umístit na nové stanoviště, nikoliv přímo do místa, kde se likvidovalo ohnisko.

Tím ale starosti nekončí, aby veškerá námaha a peníze vynaložené a ozdravení ohniska nepřišly v niveč.

Předcházíme opakované infekci

Pokud se v místě zlikvidovaného ohniska opět objeví mor u nově pořízených včelstev, hovoříme o reinfekci. Neúspěch ozdravných opatření byl v největším počtu zkoumaných případů způsoben tím, že včelaři schovali před likvidací nějaká včelstva, úly nebo plásty.

Důvodem reinfekce mohou být i včelstva **neevidovaných včelařů**. Není jich mnoho, ale jsou. Neevidovaným včelařům se podobají i

neukáznění kočovníci, kteří mění stanoviště bez předchozí domluvy s místní základní včelařskou organizací a obecním úřadem. Pozor na **opuštěné včelíny** a stará zařízení. Zažili jsme v terénu případ, kdy v koutě zahrady stál starobylý včelín a majitelé na otázku, zda mají včely odpověděli bezelstně nezapomenutelnou větou: my nevíme - ony tam někdy jsou a někdy nejsou.

Taková včelstva pak už ale patří mezi zalétlé **roje a divoká včelstva.** Ta představují nebezpečí zejména v některých oblastech, kde se včelám dobře daří a mají k dispozici přirozené dutiny v nichž sídlí. To jsou nejen staré stromy, ale i staré stavby. Likvidace těchto včelstev vyžaduje často důvtip a značnou námahu, je však nutná. Dutiny je třeba mechanicky zabezpečit, aby se do nich nemohl usadit další roj. Dá se využít mj. stavební pěna.

Reinfekce může vzniknout, když včely v době bez snůšky slídí a naleznou plásty nebo nádoby od medu **v popelnici či na skládce**.

Vlastní obranyschopnost včelstev

Jeden bacil moru nezpůsobí propuknutí choroby. Organismus choroboplodné zárodky odhalí a zneškodní svým imunitním systémem. Když je ale bacilů hodně, obranná bariéra se prolomí a bacily se začnou rychle množit. Nelze přesně říct, kolik bacilů je kritická hranice, ale víme co imunitu včelstva snižuje a naopak podporuje.

Určitý negativní vliv na imunitu mohou mít různé zátěže z životního prostředí, například znečištěné ovzduší a chemické látky používané v zemědělství.

Zásadní vliv na oslabení odolnosti vůči moru má každá další nemoc, zejména varroáza, nosemóza a různé virózy. Důsledné tlumení varroázy je nejduležitější aktivita, kterou můžeme přispět ke zdraví svých včelstev a k jejich odolnosti vůči dalším škodlivým vlivům. Není prokázáno, že by roztoč *Varroa destructor* přímo roznášel bacily moru, je ale jisté, že přenáší viry a ty všechno zhoršují.

Dobrý zdravotní stav včelstev dále podporuje i dobrá výživa, dostatek medu i pylu v každou dobu. Výživu včelstev můžeme ovlivnit hlavně výběrem stanoviště a vytvářením menších skupin včelstev na stanovištích. Je zažitou chybou v naší zemi, že míváme mnoho

včelstev na jednom místě. Raději si zařídíme více stanovišť. Je to dobré ze snůškového i z nákazového hlediska.

K nemocem jsou také náchylnější slabá včelstva. Sílu včelstev může včelař ovlivnit způsobem, jakým se o včely stará. Jejím předpokladem jsou mladé a kvalitní matky. Silná včelstva se ale musí ošetřovat tak, aby se pokud možno nerojila.

Mezi včelstvy jsou určité genetické rozdíly v náchylnosti k nemocem, ale odolné včely zatím nikdo nevyšlechtil. Šlechtitelské chovy vybírají systematicky linie s dobrým čístícím pudem. Matky z těchto chovů doporučujeme.

Udržování čistoty a preventivní desinfekce

Zdravé prostředí představují pro včely i mladé plásty. Péče o včasnou výměnu starého díla je zcela v rukou včelaře. V průběhu tří let by se měly vyměnit všechny plásty, převěsit, vyčistit a vydesinfikovat všechny nástavky a hlavně všechna dna.

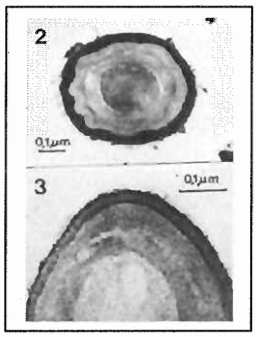
Tlumení moru v jedné větě:

Staré krámy spálit, udržovat pořádek, chovat silná včelstva a důsledně tlumit varroázu.

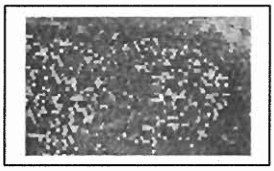
Anotace

Publikace popisuje problematiku nebezpečné choroby včel, moru včelího plodu. Je určena pro všechny chovatele včel. Přináší základní údaje o biologii, diferenciální diagnostice a metodách tlumení choroby. Popsané radikální tlumení moru je v souladu s Metodickým návodem Státní veterinární správy. Postup likvidace včelstev v ohnisku a návazné akce v ochranném pásmu. Odkaz na možnosti získání finančních náhrad. Dále jsou uvedeny principy a návody desinfekce a přípravy na nové zavčelení ohnisek. Návod, odkud získat kvalitní materiál pro zavčelení a jak se starat o zdravotní stav včelstev i po zrušení ohniska.

Obrázek 1
Řez spórou původce moru včelího plodu *Paenibacillus larvae larvae*
Na snímku je zřetelně patrný mnohovrstevný plášť způsobující odolnost zárodků moru proti vnějším vlivům.

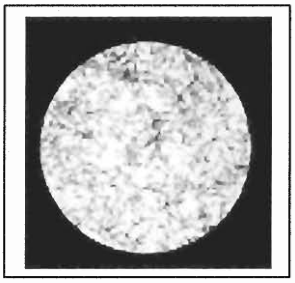


Obrázek 2
Zavíčkovaný plást s mezerovitým plodem. Plod s výpadkem více než 5 % zakladených buněk je vždycky znamením nějakého nenormálního stavu ve včelstvu. Je dobré, aby takový plást posoudil odborník, nejlépe laboratoř.



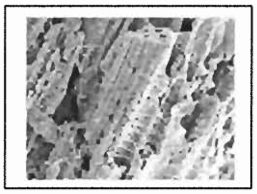
Obrázek 3
Prohlížení plodového plástu s pomocí čelní lupy. Při práci je nezbytné také dobré osvětlení

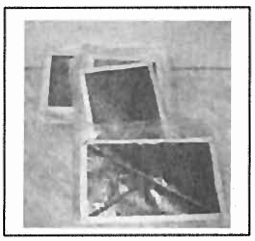
Obrázek 4
Vegetativní stadia původce moru včelího plodu *Paenibacillus larvae larvae.*
Mikroskopická fotografie, zvětšení 1200 x.



Obrázek 5
Lepenkové tubusy s těsnými plastovými víčky, osvědčené vzorkovnice na měl, včely i další materiály. Použitý papír odsává přebytečnou vlhkost a vzorky se nemohou kontaminovat mezi sebou.

Obrázek 6
Struktura dřeva s mnoha dutinkami, kde mohou přežívat choroboplodné zárodky.
Snímek z rastrovacího elektronového mikroskopu.





Obrázek 7
Podložky se sítí pro odběr měli ze dna úlu v letním období. Distanční špejle zabraňují včelám, aby napadanou měl uklízely. Pro spolehlivé vyšetření je třeba nasbírat asi kávovou lžičku měli.

Autoři snímků: J. Ludvík (1), D. Titěra (2,3,4,5,7), internet (6)