

## NEMOCI VČELY MEDONOSNÉ

### V KRAJI VYSOČINA

*Objednatel:* Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 587 33 Jihlava, IČO 70890749  
Statutární zástupce: MUDr. Jiří Běhounek  
Zástupce pro věci technické: Ing. Jitka Merunková

*Dodavatel:* Státní veterinární ústav Jihlava, Rantířovská 93/20, Horní Kosov,  
586 01 Jihlava, IČO 13691554  
Statutární zástupce: MVDr. Pavel Barták, Ph.D.  
Zástupce pro věci technické: MVDr. Ivana Kucharovičová

*Zpracoval:* MVDr. Daniela Bošková (boskova@svujihlava.cz)  
MVDr. Ivana Kucharovičová (kucharovicova@svujihlava.cz)

## **1. Úvod**

Studie je zaměřena na nejzávažnější onemocnění včely medonosné. Podstatná část je věnována moru včelího plodu, který se v současnosti stává významným problémem v chovech včel. Jsou shrnuty plošné akce monitoringu tohoto vyšetření Kraji Vysočina a opatření ze strany Státní veterinární správy ke zdolávání této nebezpečné nákazy.

## 2. Mor včelího plodu

Mor včelího plodu (*Histolysis infectiosa pernicioso larvae*), syn. Americká hniloba plodu (*Pestis apium americana*) je jednou z nejzávažnějších vysoce infekčních chorob včel. Toto onemocnění je rozšířené téměř po celém světě, v Evropě je napadeno 3 -10 % včelstev, v některých oblastech až 40 % (*Wolfová, 2013*). Bakterie způsobující toto onemocnění byla poprvé identifikována v roce 1906 jako *Bacillus Larvae*. Později byl druh rozdělen do dvou podruhů: *Bacillus larvae larvae* a podruh s neprokázanou patogenitou *Bacillus larvae pulvifaciens*. V roce 1996 byly oba druhy opětovně reklasifikovány zpět jednomu druhu *Paenibacillus larvae*, rozděleného do několika genotypů (ERIC I, II, III, IV). Toto onemocnění postihuje pouze larvální stadia včely medonosné a jiných druhů rodu *Apis*. Potvrzení nákazy morem včelího plodu (MVP) v chovu včel je založeno na průkazu původce onemocnění *Paenibacillus larvae* a zároveň i na přítomnosti klinických příznaků ve včelstvu ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)). Mor včelího plodu není přenosný na člověka.

### 2.1 Patogeneze

Tato sporulující bakterie se množí pouze v trávicím traktu včelí larvy. Mimo její tělo přečkává v podobě vysoce odolných devítivrstvých spor, které jsou vysoce odolné vůči chemikáliím, nízkým a vysokým teplotám (při -40°C více než 18 měsíců, při 110°C až 3 hodiny). Spory si zachovávají klíčivost až 35 - 70 let. Včelí larva se nakazí pozřením potravy infikované těmito larvami. Vnímavost k infekci je podmíněna jednak věkem včelí larvy a zároveň i koncentrací spor v potravě. Čím je včelí larvička mladší, tím méně spor stačí k jejímu nakažení (10 spor) Nejvnímavější k infekci jsou larvy mladší než 36 - 48 hodin. Spory pronikají trávicí soustavou do žaludku, kde zůstávají neaktivní. K vyklíčení spor dochází, když přestane larva přijímat potravu, snížením příjmu glukózy se sníží acidita v žaludku, která zpomalovala růst bakterie (*Wolfová, 2013*). Spory se přemění na vegetativní stadia, která se rychle množí a likvidují buňky žaludeční výstelky. Bakterie proniká do hemolymfy a do dalších tkání larvy. K masivnímu množení dochází především v buňkách tukového tělesa, v epitelu vzdušnic a v kutikule. Bakterie produkuje proteolytické enzymy, extracelulární proteázy, které se uplatňují i při proteolýze v tělech odumřelých larev. Barva larvy se změní z perleťově bílé na šedobílou až šedožlutou. Larva hyne v důsledku celkové sepse za přibližně 234 hodin (*Bzdil, 2010*). Druhý

týden po úhynu mizí článkování těla larvy, dále se mění rozkladnými procesy na tekutou a lepkavou hmotu. Za 4 -5 týdnů se tělo uhynulé včelí larvy změní v tmavě hnědou kašovitou hmotu, která se pomalu sesouvá na spodní stěnu a dno buňky. Za dalších 5 - 6 týdnů hmota postupně v buňkách zasychá, až vytvoří tzv. „příškar“, pevně přilepený na stěnu buňky. Během celého rozkladu dochází ke tvorbě plynů, které perforují víčko buňky (Wolfová, 2013). Po vyčerpání živin z těla larvy se bakterie přestává množit a následuje sporulace, v jedné rozložené larvě je možné detekovat až  $2,5 \cdot 10^9$  spor (Bzdil, 2010). Díky čistícímu pudu dělnic, které rozeznají napadenou buňku a vyčistí ji, se mohou roznášet spory dále v prostředí úlu. Dospělé včely se nenakazí, ke klíčení spor mimo žaludek včelích larev nedochází (Titěra, 2005).

## 2.2 Virulence

Některé kmeny bakterie *Paenibacillus larvae* se množí pomaleji, takže larva hyne až ve stadiu zavičkování plodu. Jsou i kmeny rychle se množící, kdy plod uhyne ještě před zavičkováním. Druh *Paenibacillus larvae* se člení na několik genotypů s rozdílnou mírou virulence. Použitím opakované polymerázové řetězové reakce (rep-PCR) a primerů ERIC1R, ERIC2R se rozlišují čtyři různé genotypy (ERIC I, II, III a IV). Genotypy ERIC I a II odpovídají dřívějšímu poddruhu *Bacillus larvae larvae*, zatímco genotypy ERIC III a IV poddruhu *Bacillus larvae pulvificiens*. Všechny čtyři genotypy se liší morfologií kolonií a spor, metabolismem zdrojů uhlíku a hlavně virulencí. Nejčastějším genotypem rozšířeným po celém světě je ERIC I, méně běžným rovněž celosvětově rošířeným je ERIC II. Genotypy ERIC III a IV nebyly v terénu identifikovány po celá desetiletí, existují ve sbírkách mikroorganismů (OIE Terrestrial manual, 2008).

ERIC I je méně virulentní, infekce probíhá pomaleji, k usmrcení larvy dochází v průměru za 12 dní od infekce, po zavičkování plodu. Snadněji se diagnostikuje, jelikož včely pomalu odstraňují mrtvé larvy a to pouze ze 60 %. Genotyp ERIC II je vysoce virulentní a k usmrcení larvy dochází ještě před zavičkováním, přibližně za 7 dní od kontaktu s patogenem. K úhynu tak dochází nejčastěji na otevřeném plodu. Včely mrtvé larvy rychle odstraňují (až z 90 %), což vede k obtížné diagnostice klinických příznaků onemocnění. Při nákaze tímto genotypem je čistící pud včel rozhodujícím faktorem v předcházení šíření nemoci ve včelstvu, jelikož napadené larvy jsou odstraněny dříve, než dojde k jejich rozkladu a sporulaci bakterie ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)).

### 2.3 Přenos infekce

Způsob přenosu patogenů mezi hostiteli může mít významný vliv na jeho virulenci a rozmnožování. Bakterie *Paenibacillus. larvae* je svým životním cyklem specializovaná na jediného konkrétního hostitele. U včel dochází k vertikálnímu přenosu moru prostřednictvím rojení, které je jejich přirozený způsob rozmnožování. Při rojení se včelstvo také zbavuje zárodků různých onemocnění, včetně bakteriálních spor. Umělá simulace rojení patří také mezi jedno z opatření v boji s morem včelího plodu, jelikož se snižuje jeho virulence. Zásadní příčinou horizontálního přenosu moru je umělý chov včel. Hlavní rozdíly spočívají v soustředování včelstev ve skupinách, změna charakteru krajiny, předcházení rojení, narušování sociální a věkové skladby včelstev (oddělky). Významným faktorem je i změna prostředí, pěstování monokultur, používání pesticidů, atd. To vše napomáhá šíření více virulentní formy moru horizontální cestou. K možným způsobům horizontálního přenosu patří například nákup infikovaných včelstev, opuštěné úly, kontaminované včelařské nářadí a med. Dále je to přemísťování plodových a zásobních plástů mezi včelstvy, nákup použitého včelařského zařízení a plástů, používání mezistěn z nesterilizovaného vosku ([www.medvotice.cz](http://www.medvotice.cz)). Spory mohou přenášet i včely tzv. zlodějky, které vylupují nemocí oslabená včelstva a do svých úlů přinášejí infikovanou potravu. Nebezpečná jsou volně žijící včelstva a toulavé včely, které mohou rovněž zalétávat do zdravých úlů a infikovat je medovými zásobami (Wolfová, 2013).

### 2.4 Klinické příznaky

Plod zdravého včelstva je celistvý, bez prázdných buněk, přirozená mezerovitost při dostatku potravy je 5 %. Při zjištění více než 10 % prázdných buněk se jedná o mezerovitý plod. Tato skutečnost by měla být prvním varovným signálem pro každého zkušeného včelaře. Tento jev nemusí vždy znamenat napadení včelstev morem včelího plodu, velice podobné projevy má onemocnění včelstev varroázou. Ucelené plochy mezer mohou být pozorovány brzy na jaře (březen, duben). Tento jev mohou způsobit včely, které svým čistícím pudem likvidují larvy napadené i jinými nemocemi (např. viry nebo roztoči Varroa). Příčinou může být rovněž špatně kladoucí stará matka, včely také přibližně 5 % plodu likvidují z genetických příčin (jestliže se v buňce vyvíjí místo dělnice diploidní trubec). Matka klade vajíčka v plástech spirálovitě od

středu, starší plod je v celé elipsovité ploše zavíčkovan a k líhnutí dochází opět ze středu. Sousední buňky jsou podobného stáří, a proto se líhnou zpravidla ve stejný okamžik. Typickým příznakem onemocnění morem v raném stadiu infekce jsou tmavá, mokvající a mírně propadlá víčka buněk. Pokračující infekcí se víčka perforují působením plynů uvolňujících se během rozkladu larvy. Rozpadající se larvy se mění na kašovitou hnědou hmotu typickou klišovitým zápachem. V tomto stadiu degradace larvy je možné pro diagnostiku provést tzv. zápalkový test. Sirku nebo párátko vložíme do podezřelé buňky a při vytažení se táhne několik centimetrů dlouhé vlákno. Tento jev ovšem v některých vývojových fázích moru a u některých kmenů nemusí být zřetelný. Po uhynulé larvě zůstává na stěně buňky tuhá hnědá hmota, nazývaná „příškar“. Klinické příznaky moru se rovněž podobají i jiným onemocněním včel například hniloba, virózy, varroáza (Titěra, 2018).

Obrázek 1 - Včelí plást - pozitivní zápalkový test



Zdroj: [https:// www-mor včelího plodu / obrázky](https://www-mor-vceliho-plodu/obrazky)

## 2.5 Laboratorní diagnostika

Laboratorní vyšetření na průkaz původce moru včelího plodu se provádí nejčastěji kultivační metodou. Vyšetření lze provést ze zimní i letní měli, medu, vosku, plástů, glycidových zásob, larev i dospělých včel. Nejběžnější je vyšetření měli, medu a plástů. Tato bakteriologická metoda spočívá v namnožení cílového druhu organismů z dodaného vzorku za optimálních podmínek. Zahřátím vzorku, při němž dojde k eliminaci necílových organismů, je využita schopnost spor *Paenibacillus larvae* přežít teploty nad 100°C. Ke kultivaci vzorku se používají selektivní media obohacená o látky inhibující růst necílových organismů. Přítomnost *Paenibacillus larvae* se prokáže růstem charakteristických kolonií, biochemickými zkouškami a mikroskopickým vyšetřením. Následná identifikace původce se provádí pomocí hmotnostní spektrometrie MALDI - TOF a polymerázové řetězové reakce (PCR). Metoda MALDI – TOF (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization - Time of Flight) je velmi přesná a rychlá diagnostická metoda, která spočívá v extrakci a následné analýze ribosomálních proteinů získaných z vykultivovaných bakteriálních kmenů. Specifické bakteriální proteiny jsou z bakterií extrahovány a za účasti laseru a matrice dochází k jejich vypaření a ionizaci. Ionty urychlené silným elektrickým polem prolétají analyzátozem různou rychlostí přímo úměrnou jejich hmotnosti a v daném čase dopadají na detektor. Na základě množství, rychlosti a času dopadu analytu jsou získána hmotnostní spektra charakteristická pro určitý bakteriální druh a následně jsou porovnávána s databází obsahující tisíce referenčních molekulárních identifikátorů.

Molekulární metodou PCR se z vyšetřovaného vzorku získá bakteriální DNA (genetický kód z jádra buněk), který se porovná s hledaným vzorem (primerem). Specifické primery byly navrženy na základě sekvenování genu 16S rRNA. Je možno využít také kvantitativní metodu PCR ( qPCR ), která umožňuje kvantifikaci patogena ve vzorku (Titěra, 2018).

V případě pozitivního výsledku kultivačního vyšetření vzorku měli se výsledek vyjadřuje jako počet spor ve vzorku (zpravidla na 1g vzorku), nejčastěji se zaznamenává v logaritickém tvaru. Spodní hranice detekce se pohybuje v hodnotách  $10^2$  (stovky spor). Klinické příznaky se ve včelstvu objevují zpravidla až při hodnotě  $10^4$  (desetitisíce spor) a vyšší.



Vyšetření vzorků na původce moru včelího plodu provádějí akreditované laboratoře, které mají povolení Státní veterinární správy provádět diagnostická vyšetření včelích chorob pro účely státního veterinárního dozoru, Státní veterinární ústav Jihlava, Praha a Olomouc, Výzkumný ústav včelařský v Dole, a jiné.

Obrázek 2 - Pozitivní nález *Paenibacillus larvae* na selektivním médiu



Zdroj: SVÚ Jihlava

## 2.6 Odběr vzorků na vyšetření

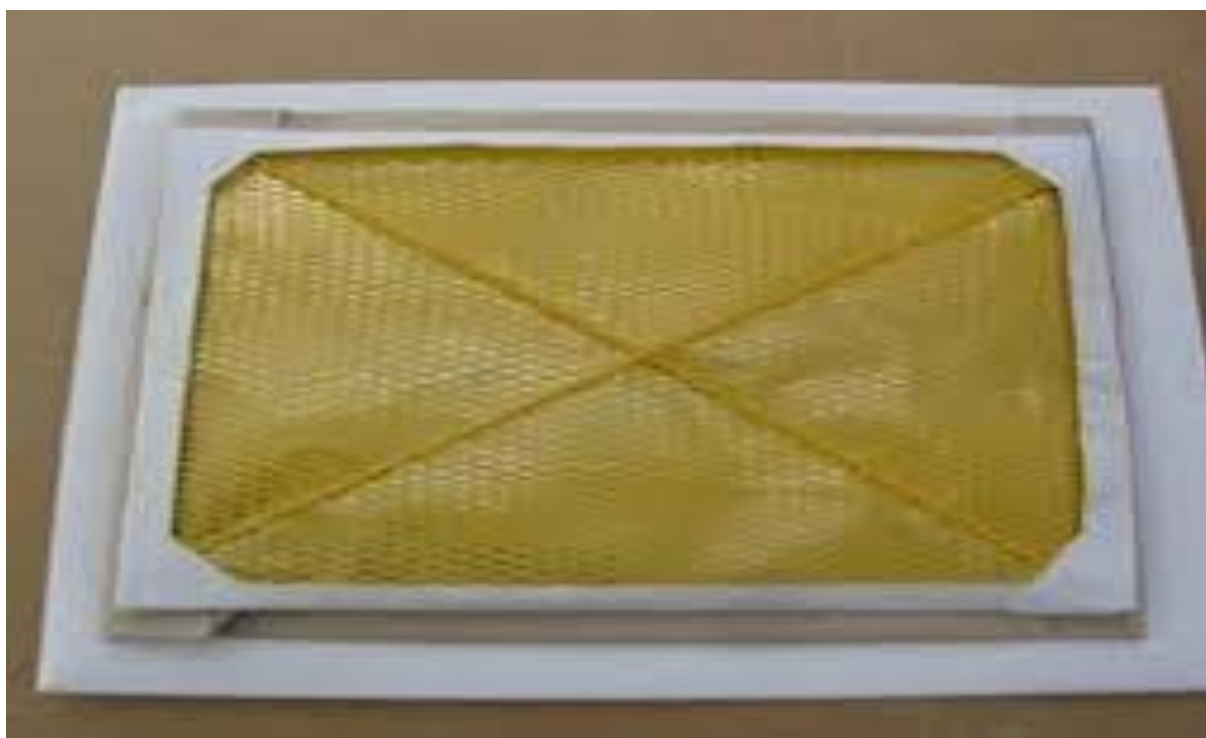
Ke kultivačnímu vyšetření se nejčastěji zasílá včelí měl, což je směsný odpad na dně úlu tvořený voskovými částicemi pocházejícími z víček plodových i zásobních buněk a ostatním biologickým odpadem. Může být odebírána kdykoliv během roku. V zimním období se veškerá měl sbírá primárně na vyšetření přítomnosti roztoče *Varroa destructor*. Včely v tomto období měl nevynášejí, takže získat dostatečné množství měli k vyšetření 1,5 g není problém. Tato měl bývá zpravidla vlhká a snadno podléhá plesnivění, proto je důležité nechat měl vyschnout a do laboratoří zasílat ve vhodných obalech (např. papírové tubusy s plastovými víčky) a zamezit vzájemné kontaminaci vzorků. V létě, kdy včely dno úlu průběžně čistí, lze k odběru použít speciální jednorázové podložky, které se ponechají na dně úlu, dokud není zachyceno dostatečné množství měli. Na dno každého úlu je nutné dát podložku samostatně, vložit do obálky a řádně označit včetně čísla úlu, ze kterého byl vzorek odebrán. V případě, že chovatel



zasílá k vyšetření směsný vzorek z více včelstev, opět na vhodném obale uvede potřebné údaje a počty včelstev. Dodržováním hygienických zásad při směsování měli chovatel vyloučit možnost kontaminace vzorků.

Plodové pláсты je nutné zasílat do laboratoře celé, nikoliv jen části, vhodně zabalené do prodyšného materiálu (např. balicí papír, noviny). Vzorky medu je možné zasílat v originálním balení nebo v nepropustné čisté vzorkovnici, případně sklenici. Včelí vosk a mezistěny se vkládají nejlépe do plastového nebo papírového obalu. Všechny vzorky je nutno zasílat k vyšetření s řádně vyplněnou žádankou o vyšetření, která je k dispozici na webových stránkách SVÚ Jihlava a na webových stránkách Státní veterinární správy České republiky.

*Obrázek 3 - Jednorázové distanční podložky pro odběr letní měli*



Zdroj: [https:// www.beedol.cz](https://www.beedol.cz)

*Obrázek 4 - Papírové jednorázové tubusy pro odběr včelí měli*



*Zdroj: [https:// www.beedol.cz](https://www.beedol.cz)*

### 3. Historie plošného vyšetření MVP na území Kraje Vysočina

Projekt „Vyšetření moru včelího plodu ze vzorků měli na území Kraje Vysočina“ byl úspěšně realizován v letech 2015 – 2016 a 2019 – 2020. Vznikl iniciativy chovatelů včel, okresních a základních organizací Českého svazu včelařů. Především za finanční podpory Kraje Vysočina, hejtmána Kraje Vysočina a pracovníků Odboru životního prostředí a zemědělství Kraje Vysočina, oddělení zemědělství. Cíl těchto dvou akcí, plošné zmonitorování nálezové situace a záchyt možných zdrojů onemocnění, byl úspěšně splněn. Oba projekty byly realizovány Státním veterinárním ústavem Jihlavě, v letech 2015 – 2016 na pracovišti Jihlava a v loňském a letošním roce na pracovišti České Budějovice. Do monitoringu nebyly zařazeny vzorky měli z rizikových oblastí, ochranných pásem, které byly vyhlášeny KVS SVS. V průběhu i před zahájením veřejných zakázek byly uskutečněny schůzky s představiteli OO ČSV, SVS, pracovníky SVÚ a Krajem Vysočina. Komunikace a diskuze mezi všemi zúčastněnými byly velice plodné a vstřícné, chvályhodný je především přístup a spolupráce chovatelů včel.

V letech 2015 - 2016 (datum realizace 29. 9. 2015 - 30. 4. 2016) bylo vyšetřeno celkem 4701 vzorků měli, akce se zúčastnilo celkem 55 ZO ČSV a 22 jednotlivců, což je přibližně 4500 chovatelů včel. Vzorky odevzdali členové téměř všech ZO ČSV kromě ZO Havlíčkův Brod, s výjimkou několika vzorků od chovatelů samostatně dodaných.

Z celkového počtu vyšetřených vzorků bylo pouze 13 vzorků s pozitivním nálezem *Paenibacillus larvae*, což je nález 0,28 % , viz tabulka 1.

Tabulka 1 - Pozitivní nálezy *Paenibacillus larvae* - rok 2015 - 2016

Pořadí	BA číslo	Organizace Okres	Registrační číslo chovatele	Stanoviště CZ	Číslo katastru Název katastru	Počet včelstev
1	469	ČSV ZO Telč Jihlava	146222	89830121	765546 Telč-Oslednice	15
2	659	ČSV ZO Jihlava Jihlava	180827	90126391	781118 Kota Hl.Les Jeníkov	20
3	661	ČSV ZO Jihlava Jihlava	180827	90126391	781118 Kota Hl.Les Jeníkov	20
4	1007	ČSV ZO Budišov Třebíč	183821	90135266	768286 Trnava	24
5	1956	ČSV ZO Moravec Žďár n. Sázavou	159742	89656475	643343 Horní Libochovná	5
6	2249	ČSV ZO Moravské Budějovice Třebíč	115173	89000005	769479 Rácovice	2
7	4308	ČSV ZO Humpolec Pelhřimov	190554	90105432	754129 Staré Bříšně	8
8	4315	ČSV ZO Humpolec Pelhřimov	177623	89905876	789950 Záhoří	1
9	5551	ČSV ZO Velké Meziříčí Žďár n. Sázavou	139774	89597255	742422 Kundratice	12
10	6343	ČSV ZO Havl.Borová Havlíčkův Brod	141750	89465061	621242 Česká Bělá	24
11	6361	ČSV ZO Havl.Borová Havlíčkův Brod	141735	89467914	621242 Česká Bělá	9
12	6378	ČSV ZO Havl.Borová Havlíčkův Brod	141738	89467947	621242 Česká Bělá	7
13	6379	ČSV ZO Havl.Borová Havlíčkův Brod	141739	89467958	621242 Česká Bělá	11

Zdroj: SVÚ Jihlava

Souhrn pozitivních vzorků podle jednotlivých okresů je uveden v tabulce 2 - viz níže.

*Tabulka 2 - Pozitivní nálezy podle okresů Kraje Vysočina - rok 2015 - 2016*

<b>Okres</b>	<b>Pozitivní nálezy</b>
Jihlava	3
Havlíčkův Brod	4
Žďár nad Sázavou	2
Třebíč	2
Pelhřimov	2

*Zdroj: SVÚ Jihlava*

Druhá zakázka byla realizována od 27. 9. 2019 do 31. 3. 2020. Projektu se zúčastnilo všech 57 ZO ČSV a 4 jednotliví včelaři. Vyšetřeno bylo o 355 vzorků více než v akci předešlé. Z celkového počtu 4873 vyšetřených vzorků bylo zjištěno 23 pozitivních, tj. 0,47 % viz tabulka tři. Tento záchyt pozitivních vzorků je vyšší o 0,19 % než při monitoringu v roce 2016.

Tabulka 3 - Pozitivní nálezy *Paenibacillus larvae* - rok 2019 - 2020

Pořadí	BA číslo	Organizace Okres	Registrační číslo chovatele	Stanoviště CZ	Číslo katastru Název katastru	Počet včelstev
1	2131	ČSV ZO Rožná Žďár nad Sázavou	193271	90147203	781053 Věštínek	4
2	2161	ČSV ZO Rožná Žďár nad Sázavou	155853	89608988	781045 Věstín	15
3	2162	ČSV ZO Rožná Žďár nad Sázavou	155853	89608988	781045 Věstín	15
4	3912	ČSV ZO Luka nad Jihlavou Jihlava	118455	89186080	736759 Petrovice u Jihlavy	4
5	3945	ČSV ZO Luka nad Jihlavou Jihlava	118457	89186103	736759 Petrovice u Jihlavy	21
6	380	ČSV ZO Jihlava Jihlava	110492	89109793	691381 Malý Beranov	17
7	381	ČSV ZO Jihlava Jihlava	110492	89109793	691381 Malý Beranov	17
8	420	ČSV ZO Jihlava Jihlava	110034	89104990	659827 Helenín	13
9	421	ČSV ZO Jihlava Jihlava	110034	90476679	739286 Rančířov	6
10	588	ČSV ZO Jihlava Jihlava	178684	90229215	648680 Henčov	16
11	589	ČSV ZO Jihlava Jihlava	178684	90229215	648680 Henčov	16
12	603	ČSV ZO Jihlava Jihlava	126312	89778234	648698 Hruškové Dvory	4
13	605	ČSV ZO Jihlava Jihlava	164840	90314670	781118 Větrný Jeníkov	24
14	606	ČSV ZO Jihlava Jihlava	205312	90362291	659673 Jihlava	20
15	607	ČSV ZO Jihlava Jihlava	205312	90362303	781118 Větrný Jeníkov	20
16	623	ČSV ZO Jihlava Jihlava	109721	89101739	779491 Velký Beranov	5
17	3199	ČSV ZO Žďár nad Sázavou Žďár nad Sázavou	174493	89861271	761567 Svratka	5

Pořadí	BA číslo	Organizace Okres	Registrační číslo chovatele	Stanoviště CZ	Číslo katastru Název katastru	Počet včelstev
18	3290	ČSV ZO Žďár nad Sázavou Žďár nad Sázavou	202692	90323401	761567 Svratka	8
19	5464	ČSV ZO Police u Jemnice Třebíč	201584	89500709	725285 Police u Jemnice	8
20	5467	ČSV ZO Police u Jemnice Třebíč	145988	89500697	725285 Police u Jemnice	23
21	5468	ČSV ZO Police u Jemnice Třebíč	173488	89847545	725285 Police u Jemnice	13
22	4242	ČSV ZO Štoky Havlíčkův Brod	102263	89023552	764051 Štoky	8
23	5199	ČSV ZO Batelov Jihlava	102328	89024216	752801 Spělov	7

Zdroj: SVÚ Jihlava

Zastoupení pozitivních vzorků v jednotlivých okresech je uvedeno v tabulce 4 - viz níže.

Tabulka 4 - Pozitivní nálezy podle okresů Kraje Vysočina - rok 2019 - 2020

Okres	Pozitivní nálezy
Jihlava	14
Havlíčkův Brod	1
Žďár nad Sázavou	5
Třebíč	3
Pelhřimov	0

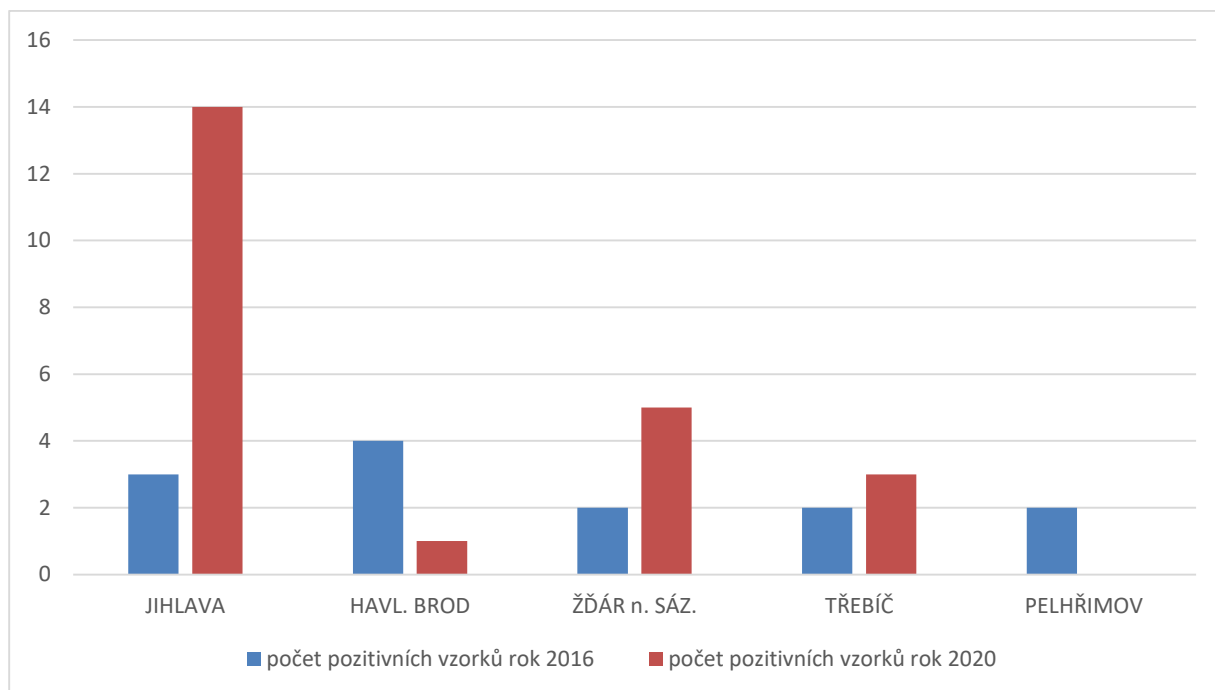
Zdroj: SVÚ Jihlava

Nejvyšší nárůst pozitivních nálezů v letošním roce oproti roku 2016 byl prokázán v okrese Jihlava, o 11 vzorků, v okrese Žďár nad Sázavou o 3 a v okrese Třebíč pouze o 1 vzorek. Naopak příznivá situace je v okresech Pelhřimov a Havlíčkův Brod. V okrese Havlíčkův Brod byl pozitivní pouze 1 vzorek a okres Pelhřimov je bez pozitivních nálezů.



Porovnání vzrůstající tendence positivity vzorků v okresech Kraje Vysočina je patrné v následujícím grafu.

Graf 1 - Počty pozitivních vzorků v jednotlivých okresech Kraje Vysočina



Zdroj: SVÚ Jihlava

V tabulkách 5 až 9 jsou uvedeny katastry a počty chovatelů u pozitivních nálezů v jednotlivých ZO ČSV Kraje Vysočina.

Tabulka 5 - Pozitivní nálezy okres Jihlava - rok 2020, 2016 - katastry

ZO ČSV rok 2020	Počet pozitivních vzorků	Počet chovatelů	Název katastru
JIHLAVA	11	7	Malý a Velký Beranov, Helenín, Rančířov, Henčov, Hruškové Dvory, Větrný Jeníkov, Jihlava
BATELOV	1	1	Spělov
LUKA nad JIHLAVOU	2	2	Petrovice u Jihlavy
<b>ZO ČSV rok 2016</b>			
JIHLAVA	2	1	Kota Hl. Les Jeníkov
TELČ	1	1	Telč - Oslednice

Zdroj: SVÚ Jihlava

Tabulka 6 - Pozitivní nálezy okres Havlíčkův Brod - rok 2020, 2016 - katastry

ZO ČSV rok 2020	Počet pozitivních vzorků	Počet chovatelů	Název katastru
ŠTOKY	1	1	Štoky
ZO ČSV rok 2016			
HAVL. BOROVIČKA	4	4	Česká Bělá

Zdroj: SVÚ Jihlava

Tabulka 7 - Pozitivní nálezy okres Žďár nad Sázavou - rok 2020, 2016 - katastry

ZO ČSV rok 2020	Počet pozitivních vzorků	Počet chovatelů	Název katastru
ROŽNÁ	3	2	Věštínek, Věstín
ŽĎÁR nad SÁZAVOU	2	2	Svratka
ZO ČSV rok 2016			
MORAVEC	1	1	Horní Libochovná
VELKÉ MEZIŘÍČÍ	1	1	Kundratice

Zdroj: SVÚ Jihlava

Tabulka 8 - Pozitivní nálezy okres Třebíč - rok 2020, 2016 - katastry

ZO ČSV rok 2020	Počet pozitivních vzorků	Počet chovatelů	Název katastru
POLICE u JEMNICE	3	3	Police u Jemnice
ZO ČSV rok 2016			
BUDIŠOV	1	1	Trnava
MORAVSKÉ BUDĚJOVICE	1	1	Rácovice

Zdroj: SVÚ Jihlava

Tabulka 9 - Pozitivní nálezy okres Pelhřimov - rok 2020, 2016 - katastry

ZO ČSV rok 2020	Počet pozitivních vzorků	Počet chovatelů	Název katastru
0	0	0	0
ZO ČSV rok 2016			
HUMPOLEC	2	2	Staré Bříště, Záhoří

Zdroj: SVÚ Jihlava

Protokoly s pozitivními nálezy byly zaslány Krajské veterinární správě SVS pro Kraj Vysočina, Rantířovská 94/22, Jihlava a dále příslušným inspektorátům.

V letech 2016 a 2020 při monitoringu varroázy ze vzorků včelí měli byly vyšetřeny i vzorky od chovatelů včel s výše uvedenými pozitivními nálezy moru včelího plodu. Předpokladem by byla korespondující pozitivita nálezů *Paenibacillus larvae* a roztočů *Varroa* jako oslabujícího faktoru pro včelstvo. Podle následující tabulky byl tento předpoklad potvrzen pouze v jednom okrese v roce 2016.

Tabulka 10 - Pozitivní nálezy mor včelího plodu a varroáza - rok 2020, 2016

OKRES	ROK 2016	ROK 2020
	počet pozit.vzorků	počet pozit.vzorků
	MVP / varroáza	MVP / varroáza
JIHLAVA	3 / 0	14 / 1
HAVLÍČKŮV BROD	4 / 4	1 / 1
ŽDÁR n. SÁZAVOU	2 / 1	5 / 2
TŘEBÍČ	2 / 0	3 / 0
PELHŘIMOV	2 / 1	0 / 0

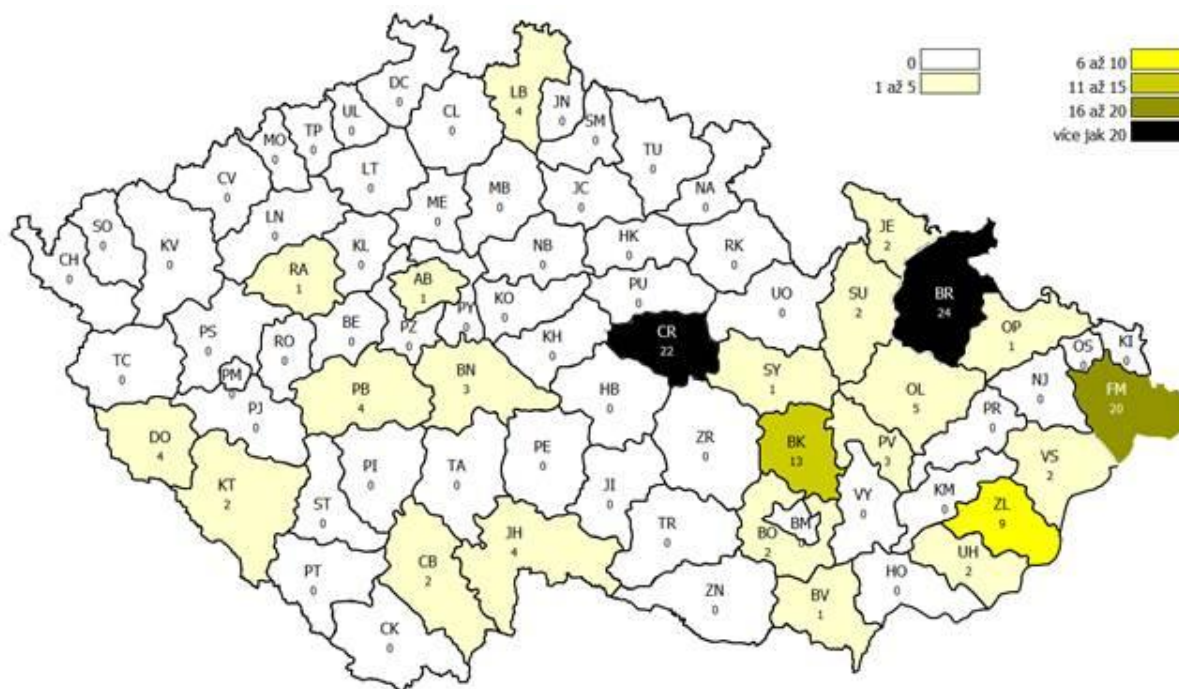
Zdroj: SVÚ Jihlava

## 4. Opatření KVS SVS k tlumení MVP v Kraji Vysočina

Chovatelé včel v České republice mají povinnost jednou ročně odebrat včelí měl a zaslat buď individuálně nebo prostřednictvím ZO ČSV na vyšetření původce včelího moru do specializovaných laboratoří. Pokud je prokázána přítomnost *Paenibacillus larvae* je laboratoř povinna tento výsledek oznámit KVS SVS. Příslušné inspektoráty dále postupují na základě platné legislativy, odborných poznatků a dlouhodobých zkušeností. Vyhlašují ohniska moru včelího plodu. Ve vymezeném ochranném pásmu je zakázáno kočování a přesun včelstev, dále je pro chovatele nařízen další odběr vzorků včelí měli. Pro zmapování nákazové situace je přínosné v bezprostřední blízkosti ohniska provést odběr vzorků měli individuálně z každého včelstva. Ze vzdálenějších stanovišť se odebírají směsné vzorky smíchané maximálně z 10 včelstev. Pozitivní nálezy spor v měli ještě nemusejí znamenat onemocnění morem, při nízké koncentraci spor  $10^2$  až  $10^3$  se klinické příznaky moru většinou neprojeví. Jedná se o důkaz vysokého infekčního tlaku z okolí, nebo o právě rozvíjející se nákazu. Včelstva v tomto stadiu jsou podrobena veterinárnímu sledování. Nálezy spor  $10^4$  více jsou ve většině případech doprovázeny klinickými příznaky. Pracovníci SVS provádí klinické prohlídky v zasažených včelstvech. Klinické projevy jsou na plástech nejlépe viditelné na jaře (březen, duben) a na konci léta, kdy včelstva nejsou silná. V období hlavního rozvoje včely buňky intenzivně čistí a projevy moru se ani při opakovaných prohlídkách nemusí zachytit. Pokud jsou klinické příznaky MVP laboratorně potvrzeny u více než 15 % včelstev na stanovišti, likvidují se spálením všechna včelstva na daném stanovišti. Zásoby medu se spálí společně s ostatním materiálem, med ze včelstev v pozorovací době bez klinických příznaků se uvolňuje do oběhu až po negativním vyšetření na přítomnost *Paenibacillus larvae* (Titěra, 2018).

V roce 2019 bylo v České republice potvrzeno celkem 134 ohnisek moru včelího plodu. Nákaza se vyskytla v deseti krajích a v Kraji Vysočina nebyl potvrzen žádný výskyt. Kraj Vysočina patří v rámci České republiky dlouhodobě mezi kraje s nízkým výskytem moru včelího plodu.

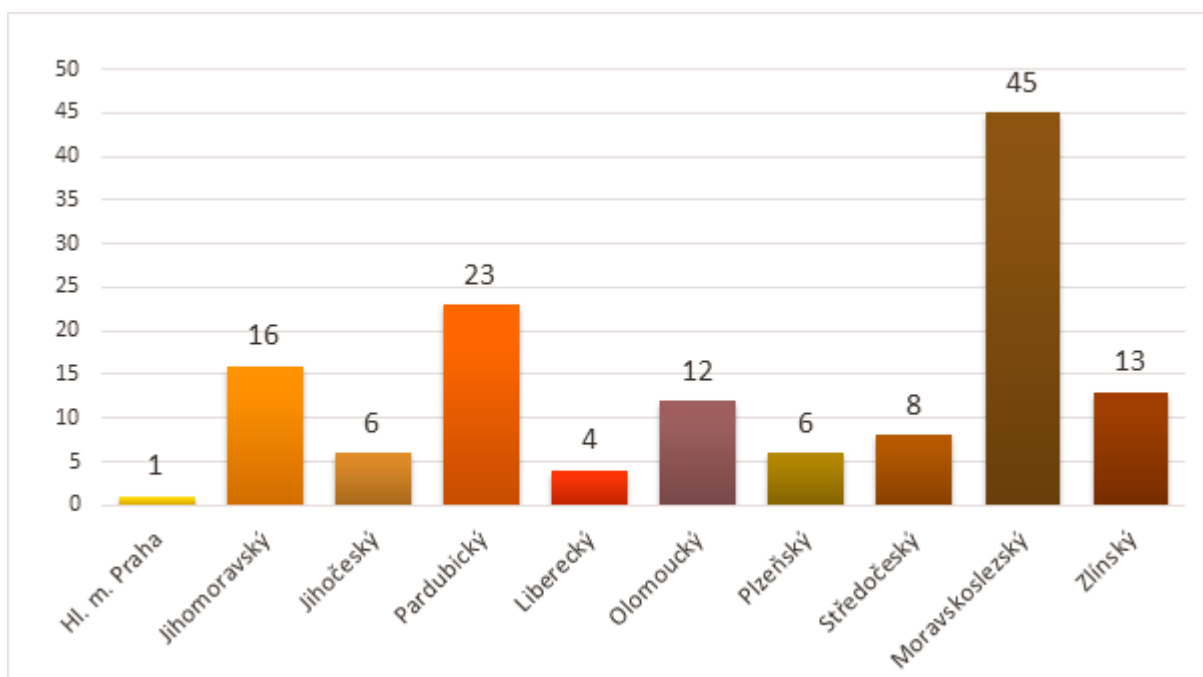
Obrázek 5 - Výskyt moru včelího plodu v jednotlivých okresech ČR v roce 2019



Zdroj: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/mor-vceliho-plodu/>

Graf 2 - Výskyt ohnisek moru včelího plodu v jednotlivých krajích v roce 2019

Kraj Vysočina není uveden, byl bez nálezu MVP



Zdroj: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/mor-vceliho-plodu/>

V následujícím textu jsou shrnuty nejdůležitější opatření Krajské veterinární správy Státní veterinární správy pro Kraj Vysočina (KVSJ) od roku 2011. Byly vypracovány na základě informací MVDr. M. Nováka, ředitele odboru ochrany zdraví a pohody zvířat.

V letech **2011 - 2012** proběhlo dobrovolné vyšetření vzorků glycidových zásob z projektu financovaného prostřednictvím SZIF čerpáním dotací EU a MZe ČR. Vyšetření provedl Výzkumný ústav včelařský, s.r.o. za spolupráce organizací ČSV v Kraji Vysočina a KVSJ. Bylo vyšetřeno 3882 vzorků, z tohoto množství bylo prokázáno 32 pozitivních nálezů, tj. 0,82 % (okresy Havlíčkův Brod, Pelhřimov, Žďár nad Sázavou). Při došetřování ochranných pásem bylo dále zjištěno 15 nových případů, byla utracena včelstva na 25 stanovištích. V roce **2013** byl potvrzen jeden nový případ v okrese Havlíčkův Brod (Sázavka). V roce **2014** do Kraje Vysočina zasáhla nově vyhlášená ochranná pásma ze Středočeského a Jihočeského kraje, nebyl prokázán nález moru včelího plodu. Jeden nový nález byl potvrzen v roce **2015** rovněž v okrese Havlíčkův Brod (Hlohov).

Po ukončení plošného vyšetření v Kraji Vysočina v letech **2015 - 2016** a oznámení 3 pozitivních nálezů z 12 stanovišť KVSJ vyslovila podezření na nákazu MVP. Provedla v souladu s veterinárním zákonem 166/1999 Sb. a vyhláškou 299/2003 Sb. o opatřeních pro předcházení a zdolávání nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka neprodleně kontrolu včelstev na těchto stanovištích. Chovatelům byla vydána opatření na místě spočívající zejména v zákazu přemísťování včel, včetně včelích matek, plástů, úlů a jejich součástí, jakož i veškerých včelařských potřeb a pomůcek, které přišly do styku s včelami nebo jejich produkty ze stanoviště a pro krmení včel zákaz použití medu, který pochází z tohoto stanoviště. Protože KVSJ obdržela z SVÚ výsledky vyšetření v měsících únor a březen bylo klinické vyšetření včelstev spojené s odběrem plástů s příznaky MVP nebo včelí měli (v případech kdy na plodu nebyly příznaky MVP) provedeno koncem března až počátkem dubna, kdy klimatické podmínky umožnily tuto prohlídku provést.

Výsledkem těchto šetření byla následující opatření:

- ✓ vyhlášení ohniska nákazy a utracení včelstev a likvidace 4 stanovišť na okrese Havlíčkův Brod (Česká Bělá), a 2 na okrese Žďár nad Sázavou (Horní Libochovná, Kundračice),
- ✓ nákaza se v okrese Jihlava neprokázala na 2 stanovištích (Kota Hl. Les Jeníkov, Telč), v okrese Pelhřimov rovněž u 2 (Staré Bříštně, Záhoří),
- ✓ utracení včelstev z vlastního rozhodnutí chovatele v předjaří na okrese Třebíč – 2 stanoviště (Budišov, Moravské Budějovice),
- ✓ k vyhlášeným ohniskům MVP byla vymezena 3 ochranná pásma (Česká Bělá, Horní Libochovná, Kundračice). *KVSJ v ochranném pásmu nařídila zejména: zákaz přesunů včelstev a matek, vyšetření včelí měli.* Výsledek vyšetření ve dvou ochranných pásmech v okrese Žďár nad Sázavou byl u všech chovatelů negativní, v ochranném pásmu Česká Bělá byla včelí měl pozitivní u 5 chovatelů. Z toho se u 3 chovatelů nákaza nepotvrdila, u jednoho chovatele bylo likvidováno celé stanoviště a u jednoho pozitivní včelstvo. Následně KVSJ vymežila nové ochranné pásmo Česká Bělá II,
- ✓ na okrese Havlíčkův Brod bylo zjištěno nové primární ohnisko a na základě vyšetření v ochranných pásmech k tomuto ohnisku přibyly 4 prokázané případy MVP.

V roce **2017** probíhalo došetřování ochranných pásem z minulého roku a bylo zjištěno dalších 5 ohnisek MVP a vyhlášena nová ochranná pásma. Na okrese Havlíčkův Brod- 4 (Česká Bělá, Hlohov, Rozsochatec, Svinný), na okrese Žďár nad Sázavou 1 (Horní Libochovná).

V letech **2018 – 2019** nebyl zjištěn žádný nový případ MVP.

V únoru a březnu **2020** obdržela postupně KVSJ z SVÚ Jihlava oznámení o pozitivním nálezu 23 vzorků měli z 20 stanovišť. Postup KVSJ na podezřelých stanovištích byl stejný jako v roce 2016. Vyhláška 299/2003 Sb. byla nahrazena vyhláškou 18/2018 Sb. o veterinárních požadavcích na chov včel a včelstev a o opatřeních pro předcházení a zdolávání některých nálezů včel a o změně některých souvisejících vyhlášek.



Byla vyhlášena následující opatření:

- ✓ na 9 stanovištích byl potvrzen MVP, byla vyhlášena ohniska MVP, včelstva utracena a spálena. K ohniskům bylo stanoveno 5 ochranných pásem. Na okrese Jihlava - 4 (Velký Beranov, Dolní Cerekev, Petrovice, Hruškové Dvory), jedno na okrese. Žďár nad Sázavou (Věštínek),
- ✓ okres Havlíčkův Brod - 1 stanoviště klinicky negativní, dále podezření (došetření podzim 2020),
- ✓ okres Jihlava - 7 stanovišť utraceno (spáleno), 4 negativní, 1 klinicky negativní, dále podezření (došetření podzim 2020),
- ✓ okres Třebíč - 4 stanoviště klinicky negativní, dále podezření (došetření podzim 2020),
- ✓ okres Žďár nad Sázavou - 2 stanoviště utracena (spálena), 3 klinicky negativní, dále podezření (došetření podzim 2020).

Výsledkem vyšetření ochranných pásem bylo dalších 10 stanovišť podezřelých. MVP byl KVSJ prokázán na 4 stanovištích v okrese Žďár nad Sázavou (na 3 stanovištích utracena pozitivní včelstva, 1 stanoviště celé) a 1 stanovišti okrese Jihlava (utraceno celé). Na 5 stanovištích nebyly zjištěny klinické příznaky MVP (3 okr. Žďár nad Sázavou, 2 okr. Jihlava), ve stavu podezření budou došetřena v předjaří 2021. Na okrese Žďár nad Sázavou bylo stanoveno 1 ochranné pásmo (Vír, Rovečné). Odebrané vzorky jsou odeslané k vyšetření na SVÚ Jihlava. K ohnisku v okrese Jihlava nebylo vyhlášeno nové ochranné pásmo, protože se nacházelo v rámci již stanovených pásem.

## 5. Imunita včel

Spory bakterie *Paenibacillus larvae* jsou přítomny v půdě, ve vodě a celém v prostředí úlu. Propuknutí nákazy ve včelstvu tak není závislé pouze na množství spor v okolí a přímo ve včelstvu, ale také souvisí s obrannými vlastnostmi včel. Hmyz disponuje tzv. nespecifickou imunitou, která působí okamžitě, ale bez rozlišení jednotlivých antigenů. Tvoří ji sociální imunita, buněčná a humorální aktivita, fyziologicko anatomické bariéry a střevní mikroflóra.

## 5.1 Sociální imunita

Včely žijí organizovaných společenstvích, což je pro ně velice výhodné z hlediska budování úlů, pečování o potomstvo i shánění obživy. V organizaci včelí kolonie se uplatňuje velké množství obranných mechanismů, které brání propuknutí infekce. Je to v první řadě dělba práce uvnitř úlu. Ta je řízena feromony a aktuální potřebou včelstev. S patogeny v prostředí se setkávají pouze včely létavky, které se s včelím plodem neseťkají. Pokud létavky infikují potravu sporama z prostředí ve vysoké koncentraci, včelami krmičkami se nakazí včelí plod. Včely mají zakódováno i hygienické chování, čistí své tělo i ostatní včely, nečistoty vynášejí z úlu ven, dospělé včely kálejí mimo úl a tím mohou být i vylučovány případné spory (Beckerová, 2017). Nejdůležitější obranný mechanismus dospělých včel je čistící pud. Napadenou larvu, ať už morem včelího plodu, virózou či parazity, včela rozpozná, odstraní ji a vyčistí plodovou buňku. Tato vlastnost včel zásadně ovlivňuje promořenost prostředí úlu sporama, jelikož k likvidaci dojde po úhynu larvy, ještě před jejím rozkladem a sporulací bakterie (Wolfová, 2013). Propuknutí infekce je závislé na úrovni čistícího pudu ve včelstvu a na množství spor. Při masivním napadení čistící schopnosti včelstva nestačí a nákaza propukne. Hledají se postupy genetického šlechtění včelstev ke zvyšování jejich čistícího pudu. Úroveň tohoto čistícího chování včel si může chovatel ověřit sám, kdy chovatel sleduje intenzitu čištění v buňkách s uměle usmrčenými larvami. U vysoce hygienických včel dochází k vyčištění buněk do 24 hodin, nedojde-li k tomu ani za 48 hodin, může chovatel vyměnit matku za hygieničtější linii (Titěra, 2018). Zásadní roli při likvidaci nakažené larvy hraje žaludek včel, který pomocí česla jako uzávěru, zadržuje spory uvnitř žaludku. Rovněž střevní epitel funguje jako fyzická a chemická bariéra. Bylo zkoumáno chování včelstev s nízkou a vysokou úrovní hygienického pudu po umělé infekci *Paenibacillus larvae*. Ve všech včelstvech s nízkou úrovní čistícího pudu se projeví klinické příznaky moru, oproti tomu onemocněla méně než polovina vysoce hygienických včelstev (Wolfová, 2013).

## 5.2 Buněčná a humorální aktivita

Buněčná imunita je zprostředkována hemocyty, které se nacházejí volně v hemolymfě a podílí se na obranných mechanismech při napadení parazity (Beckerová, 2017). Humorální imunita je založená na schopnosti některých buněk tvořit látky, které podporují imunitní procesy proti bakteriím. Mezi tyto látky patří enzym lysozym, vyskytující se u larev od 3. dne vývoje. Dále to

jsou peptidy v hemolymfě abaecin a defensin, v mateří kašičce jsou obsaženy jelleiny a royalsin s výraznou antibakteriální aktivitou. Fenoloxidázová kaskáda zajišťuje rovněž řadu obranných reakcí, nachází se u starších larev ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)). Součástí antimikrobiální aktivity včelstev je produkce propolisu. Je tvořen směsí pryskyřic, kterou včely nasbírají z úžlabí pupenů květů a listů, včelího vosku, rostlinných silic, olejů a pylu. Včely propolisem dezinfikují veškerý povrch plástů, stěnu hnízda a tmelí jím praskliny. Stěny buněk jsou potaženy tenkou vrstvou propolisu. Imunita včel může být také podpořena složením potravy, především vyšším zastoupením pylových zrn. Pyl obsahuje mikroorganismy, které fungují proti patogenním bakteriím. Bylo dokázáno pokusy in vitro, že obsah pylu v potravě pro včelí larvy snižuje míru infekce a zamezuje tvorbu spor (Wolfová, 2013).

### 5.3 Fyziologicko - anatomické bariéry

Fyzikální bariérou jsou ochranné vrstvy epitelu, které brání pronikání patogenů do orgánů včel. Je to anatomické uspořádání trávicího traktu a především chitinový obal těla.

### 5.4 Střevní mikroflóra

Přirozenou součástí mikroflóry trávicího traktu včel jsou symbiotické bakterie. Mezi tyto probiotické bakterie patří rody *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* a jiné. Nacházejí se nejen v trávicím traktu včely, můžeme je najít i medu, pylu, nektaru a na povrchu rostlin. Složení střevního mikrobiomu, jeho množství a interakce jednotlivých bakterií může výrazně ovlivnit zdravotní stav včel. Tyto bakterie brání klíčení spor a množení bakterie *Paenibacillus larvae*. Osídlují trávicí trakt a tím vytěsňují patogenní bakterie, syntetizují peptidy s bakteriostatickým a bakteriocidním účinkem. S využitím probiotických bakterií izolovaných z trávicího traktu včel bylo vyvinuto několik potravinových doplňků pro včely. Výzkumem těchto bakterií se v České republice zabývá MVDr. Soňa Dubná ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)).

Využitím nové metody sekvenování DNA nové generace lze identifikovat a kvantifikovat nejen patogena moru včelího plodu, ale i celou bakteriální komunitu včetně bakterií symbiotických. Identifikaci bakterií je možno použít jak v případech klinických projevů MVP tak i bez příznaků. *Paenibacillus larvae* lze kvantifikovat ve všech vývojových stadiích včely včetně dospělých dělnic, které nákazu přenášejí. Detekce bakterie se provádí pomocí specifických primerů, které byly

navrženy na základě sekvenování genu 16S rRNA. Mikrobiom dělnic je podobný a obsahuje především sekvence symbiotických bakterií (rody *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Bartonella*, *Gilliamella* a jiné), celkové zastoupení bakterie *Paenibacillus larvae* je pouze v nízkém procentu v případě vzorků s klinickými projevy MVP. V případě vzorku larev je tento patogen významnou součástí jejich mikrobiomu a to masivně ve vzorcích s klinickými příznaky, tak i v úlech bez příznaků. Ve vzorcích mimo pásmo moru jsou detekovány u dělnic i kukel pouze symbiotické bakterie. Ve včelstvech s klinickými příznaky onemocnění je mikrobiom včelích larev ovlivněn rozsáhlým množením bakterie *Paenibacillus.larvae*, na rozdíl od dospělých dělnic kde je zachován (Hubert a kol, 2016).

Nálezy symbiotických bakterií ve včelích larvách byly prokázány i kultivačně ve Státním veterinárním ústavu Jihlava, pracoviště bakteriologie v Českých Budějovicích. Opakované nálezy bakterie *Lactobacillus kunkeei* (identifikace metodou MALDI-TOF) byly zjištěny z kultivačního vyšetření vzorků včelích plástů. Tato probiotická bakterie se nachází v medných váčcích včel, může být včelami zanesena do buněk včelích plástů při čištění. Masivní nálezy této bakterie byly prokázány z kultivace plástů od včelstev v ochranném pásmu moru včelího plodu podezřelých z infekce MVP.

## 6. Prevence moru včelího plodu

Zdroj infekce morem včelího plodu je v prostředí úlu, dospělé dělnice nákazu pouze přenáší. Tím se liší od ostatních onemocnění včel např. viróz a parazitóz. Spory jsou neobyčejně odolné, přežívají nízké i vysoké teploty, sluneční záření a působení většiny dezinfekčních prostředků. Ideálním prostředím pro jejich uchování je dřevo s pórovitou strukturou. V buňce po úhynu jedné larvy a vzniku příškvary je až několik miliard spor. V medu, cukerných zásobách a ve víčkách plodových buněk jsou jich desítky miliónu na 1 gram, v měli na dně úlu pak stovky tisíc na cm<sup>2</sup>. Přenos a propuknutí nemoci ovlivňuje vnější infekční tlak a odolnost včelstva (Titěra, 2018).

### 6.1 Stresové faktory

Nejdůležitějším faktorem negativně ovlivňujícím imunitu včel jsou infekční nemoci včel. Především varroáza, která oslabuje včely, při napadení včelí larvy jsou hemolymfou odsávány z těla imunitní látky a poškozená kutikula otevírá cestu dalším infekcím. Roztoč *Varroa* rovněž přenáší virózy. Na oslabení včelstev se dále uplatňuje i napadení hmyzomorkou *Nosema cerenae*. Další stresující faktory jsou například příliš časté kočování, vysoká chemická zátěž z prostředí a nedostatek kvalitní potravy. Dále to může být i chyba chovatelů, kdy soustřeďují mnoho včelstev a úlů na jednom místě a dochází ke zvyšování koncentrace feromonů. Včely se také obtížně vyrovnávají se ztrátou matky a výkyvy počasí (Titěra, 2018).

### 6.2 Preventivní opatření

Mor včelího plodu se v České republice neléčí, při propuknutí nákazy je jediné účinné řešení likvidace spálením. Po invazi spor do včelstva může trvat dva až čtyři roky než se projeví klinické příznaky. Chovatel není schopen dostatečně zajistit, aby nedošlo k zavlečení spor do úlů, ale důslednou kontrolou a péčí o svá včelstva může významně ovlivnit, zda dojde k propuknutí nákazy.

#### 6.2.1 Kvalitní potrava

Zásadní vliv na odolnost včel má kvalitní přirozená potrava, pyl a med. Mikroorganismy obsažené v pylu dokážou omezit růst *Paenibacillus larvae* ve střevě včelí larvy. Množství pylu je důležité pro vývoj hypofaryngeální žlázy, která produkuje mateří kašičku. Ta obsahuje řadu

prospěšných látek pro vývoj včelí larvy a peptid royalisin, který rovněž působí proti původci moru. Sběrem nektaru a pylu se do potravy dostávají fenoly a indoly, které jsou součástí další imunitní složky starších larev fenoxidázové kaskády. Důležité je proto zajistit vhodným výběrem stanoviště dostatečnou a pestrou zásobu pylu pro včely, především druhovou rozmanitost rostlin, aby nedocházelo k monodietě. Dále je to prostorný úl, aby včely měly možnost si vytvořit dostatek zásob ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)). Med má bakteriostatický účinek, projevující se hlavně u starších larev, v jejichž potravě je významně zastoupen. Látky s tímto účinkem jsou v medu obsaženy v malém množství, ale mají na odolnost včel prokazatelný účinek, což bylo experimentálně prokázáno u nosematózy a lze i toto předpokládat u moru včelího plodu. Chovatel by neměl včelám na zimu nechávat jako potravu pouze cukr, ale nahradit část medem (*Titěra, 2018*).

### 6.2.2 Obměna díla plodišti

Včelař by měl dbát z preventivních důvodů na pravidelnou kontrolu plástů, ideální je ročně obnovit přibližně třetinu díla v plodišti (*Titěra, 2018*). U plodových plástů používaných déle než 3 roky bylo zjištěno vyšší zatížení sporami *Paenibacillus larvae*. Dokonce ve skandinávských zemích se běžně plodové plásty nepoužívají déle než 1 rok ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)). V případě pozitivních nálezů původce MVP v chovu bez klinických příznaků je rozhodujícím faktorem jak předejít propuknutí infekce radikální obnova díla a dezinfekce. Včely se smetou na mezistěny, vloží se do nových rámků do nových úlů, nechají se postupně vyhladovět, aby spotřebovaly kontaminované zásoby a následně se dokrmí (*Titěra, 2018*). Ozdravné zásahy mohou být účinné i při průkazu *Paenibacillus larvae* v měli  $10^3 - 10^4$  bez klinických projevů onemocnění. V případě včelstev s tímto nálezem bez jakéhokoliv zásahu dojde k manifestaci klinických projevů bez možnosti záchrany včelstva a následně ke spálení. Oproti tomu při ozdravení včel a důkladné dezinfekci dochází k postupnému snižování infekce a až k negativním výsledkům vyšetření měli (*Wolfová, 2013*).

### **6.2.3 Chov silných včelstev**

Silné včelstvo je nejen početné, ale především zdravé, silné, které dokáže odolávat vnějšímu infekčnímu tlaku. Chovatel včel by měl dodržovat následující zásady ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)):

- ✓ sledovat svá včelstva, zdravotní stav, nepodceňovat případné změny či odchylky od normálu,
- ✓ měnit staré nekvalitní matky, využívat možnosti šlechtěných ke zvýšenému hygienickému pudu,
- ✓ používat prostorné úly, aby se včelstvo mohlo přirozeně rozvíjet a mělo prostor si dostatečně vytvořit zásoby pylu a medu,
- ✓ zajistit dostatek rozmanité potravy výběrem vhodného stanoviště, popřípadě střídáním stanovišť, aby nedošlo u včel k monodietě,
- ✓ nevystavovat včelstva stresu nadměrným kočováním či častými zásahy,
- ✓ ošetřovat včelstva pravidelně proti varroáze, sledovat případné napadení jinými infekčními nemocemi.

### **6.2.4 Zootechnická a hygienická opatření**

Chovatelé včel nemohou zcela zamezit působení vnějšího infekčního tlaku na svůj chov, ale dodržováním určitých zásad mohou tento tlak výrazně zmírnit. Patří mezi ně následující ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)):

- ✓ nepoužívat pomůcky a veškeré včelařské náčiní, včelí dílo od včelstev neznámého původu,
- ✓ umísťovat nová včelstva do úlu pouze vyšetřená na původce MVP,
- ✓ podezření z nákazy MVP hlásit neprodleně příslušnému orgánu SVS,
- ✓ likvidovat roje a divoká včelstva,
- ✓ provádět ozdravná opatření,
- ✓ neponechávat prázdné úly a dílo volně přístupné včelám,
- ✓ nepoužívat nástavky a dílo mezi stanovišti,
- ✓ omezení včelaření nevidovaným chovatelům.



Důležitou součástí hygieny je desinfekce včelařského zařízení. Původce moru včelího plodu je sporulující bakterie a boj s rezistentními sporami je velice náročný. Osvědčila se kombinace desinfekčních postupů, jako je teplota, tlak a chemický účinek. Vysoká teplota je účinná pouze v kombinaci s dostatečně dlouhou dobou působení. Je možné jako dezinfekci uplatnit parafínování dřevěných nástavků horkým parafínem (220°C dobu 5 minut), jelikož spory jsou v porézním dřevě až v hloubce několika milimetrů. Nízké teploty spory nezničí, přežijí i působení -190°C. Kovové včelařské potřeby je možno opálit plamenem. Chemické desinfekční přípravky se nejběžněji používají na bázi aktivního kyslíku (SAVO), 80°C teplý roztok hydroxidu sodného nebo draselného. Další účinné přípravky, ovšem finančně náročnější jsou Presept a Dismozon. Na likvidaci spor nestačí dříve hojně používané přípravky jako chlorové vápno, Ajatin, Virkon, Persteril. Proti bakteriálním i virovým nákazám se v současné době používají jodofory. Pro včelařství je registrovaným přípravkem BEE-SAFE. Je velice účinný, nepoškozuje zdraví včel, člověka a nezatěžuje životní prostředí (Titěra, 2018).

### 6.3 Ozdravná opatření

Mezi účinná ozdravná opatření patří umělé rojení a metody očisty přemetemím včel. Jednoduchá metoda tzv. jednoho přemetení se uplatňuje především jako prevence, lze provést kdykoliv během roku. Jedná se o prosté přemetení včel na mezistěny, bez dalších zásahů, čímž se odstraní případní původci onemocnění ze starého díla. V případě pozitivních nálezů v měli nebo klinických příznaků onemocnění morem je možno použít účinnější metodu tzv. dvojího přemetení. Mohou se takto likvidovat i klinicky nemocná včelstva, kdy se laboratorně potvrdí onemocnění u méně než 15 % včelstev a není nařízeno spálení celého stanoviště. Pokud se provede pouze tato likvidace bez dalších opatření, ve většině případech nedojde k úplnému vymýcení původce. Při tomto ozdravení se kombinují zoohygienická opatření a působení biologicky aktivních látek. Je vhodné ji použít v době, kdy je dostatek pylu pro regeneraci včelstva, optimální je od poloviny dubna až do poloviny července. Včely se přemetou do nejlépe nových, případně vydesinfikovaných rámků, nový nástavek by měl být menší, aby včely tepelně zvládly stavbu nového voskového díla. Včely jsou přenašeči onemocnění, proto je nutné posílit jejich imunitu příkrmováním, nejlépe medocukrovým těstem. Zvýšení odolnosti proti patogenům můžeme docílit použitím biologických látek, bez toxického účinku na včely. Například přípravek Masamaril, obsahující alkaloid sanguinarin má

antibakteriální a imunostimulující účinek a v laboratorních podmínkách inhibuje množení bakterie *Paenibacillus larvae* (Titěra, 2018).

Umělé rojení je přirozený způsob rozmnožování včel, tímto procesem si včelstvo zbavuje zárodků různých onemocnění. Umělé vyrojení je účinné jako preventivní metoda, použitelná případně ve včelstvech bez klinických příznaků onemocnění morem včelího plodu. Její pozitivní účinek je možno uplatnit i v blízkém okolí ohniska nákazy. Výzkumem tohoto jevu u včelstev s klinickými příznaky onemocnění byl dokázán pokles množství spor až u potomstva kmenových včelstev. U včelstev bez klinických projevů byl zjištěn po vyrojení pokles množství spor u kmenových včel na úroveň jejich rojů, koncentrace spor v dalším období klesla pod hranici detekce ([www.med-votice.cz](http://www.med-votice.cz)).

## 7. Varroáza

Varroáza je celosvětově nejrozšířenější parazitární onemocnění včelího plodu i dospělých včel způsobené roztočem *Varroa destructor* (kleštík včelí). Jeho původním hostitelem byla včela východní, k přenosu na včelu medonosnou došlo na počátku 20. století. Samičky kleštíka jsou viditelné pouhým okem, jsou široké 1,5-1,9 mm a dlouhé 1,1-1,5 mm. Zpočátku jsou žlutobílé, později červenohnědé až hnědé, lesklé. Samečci jsou menší, okrouhlého tvaru o velikosti 0,8 mm a jsou šedobílí s měkkou pokožkou. Celý vývojový cyklus parazita probíhá v zavíčkované buňce. Samička roztoče pronikne do buňky těsně před zavíčkováním, přisají se na tělo larvy a živí se její hemolymfou. Hemolymfu získávají opakovaným nabodáváním kutikuly, čímž otevírají prostor pro další patogeny a roztoči samy mohou přenášet i další infekční onemocnění včel. Uvnitř buňky se roztoč rozmnožuje, vývojová stádia dospějí, spáří se a s vylíhnutou larvou vychází z buňky až 6 mladých samic. Samičky žijí asi dva měsíce, svůj vývojový cyklus může samice opakovat až sedmkrát. V plástech, v nichž je plod, přežívá samička roztoče až 40 dnů, na uhynulých včelách 11-17 dnů. Mimo včelu žije v závislosti na vnějších podmínkách 6-7 dnů. Během zimy jich část uhynie a lze je nalézt v zimní měli na dně úlu. Podle množství tohoto spadu lze usuzovat intenzitu napadení včelstva. Rozmnožování parazita je pomalé, proto klinické příznaky se obvykle zjišťují až po 2 - 3 letech. Příznaky varroázy se zjišťují nejčastěji na mladých včelách, při silném napadení nacházíme včely s nedokonale vyvinutými křídly a zadečkem, těžce se pohybují a mají nepřírozeně vysunutý sosák a zakrnělé nohy. Zdravé dělnice vynášejí postižené včely před úly, kde tyto včely hynou. Při silnějším napadení hynou již kukly včel. Varroáza se nejčastěji šíří na těle trubců a dělnic zalétáváním do cizích úlů, loupežením včel v napadených úlech a přesuny nemocných včelstev ([www.beedol.cz](http://www.beedol.cz)).

Obrázek 6 - *Varroa destructor* na těle včely



Zdroj: [https:// www-varroaza /obrazky](https://www-varroaza.cz/obrazky)

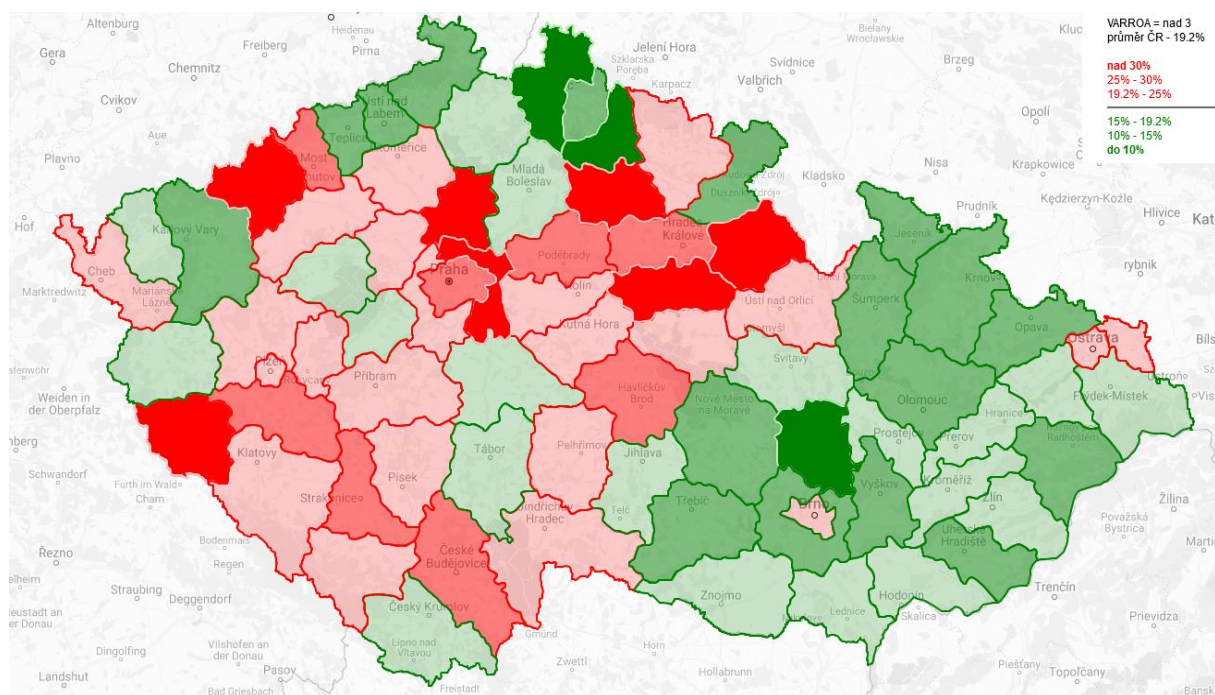
V České republice je varroáza plošně monitorována, tlumení nákazy upřesňuje Státní veterinární správa metodickými pokyny. Pro sledování úrovně zamoření je každoročně vyšetřována zimní měl od všech včelstev na všech stanovištích v České republice. Vzorky zimní měli je chovatel povinen odebrat a odevzdat k vyšetření do poloviny února daného roku. Na základě vyhodnocení intenzity roztočů Varroa na jednotlivých stanovištích včel se provede ošetření včelstev v souladu s platnou Metodikou kontroly zdraví a nařízené vakcinace. Toto léčebné opatření provedou chovatelé včel brzy na jaře u všech včelstev na stanovišti při nálezů vyšším než 3 roztoči v průměru na jedno včelstvo. K ošetření včel proti varroáze se používají registrované veterinární léčivé přípravky v souladu s platnou legislativou.

Tabulka 11 - Průměrný počet roztočů na včelstvo rok 2017 - 2020 v ČR

Průměrný počet roztočů na včelstvo	Počet stanovišť							
	Rok 2017	%	Rok 2018	%	Rok 2019	%	Rok 2020	%
<b>0</b>	21 772	36,60%	16 611	26,90%	20 854	32,90%	13 450	22,10%
<b>0 – 3</b>	31 839	53,50%	34 708	56,10%	34 294	54,10%	35 686	58,70%
<b>nad 3</b>	5 876	9,90%	10 517	17,00%	8 285	13,00%	11 632	19,20%
<b>celkem</b>	<b>59 487</b>	<b>100,00%</b>	<b>61 836</b>	<b>100,00%</b>	<b>63 433</b>	<b>100,00%</b>	<b>60 768</b>	<b>100,00%</b>

Zdroj: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/varroaza/>

Obrázek 7 - Procentuální zastoupení stanovišť s nálezem nad 3 roztoče podle jednotlivých okresů v ČR



Zdroj: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/varroaza/>

Vyšetření vzorků včelí měli ke zjištění počtu roztočů *Varroa destructor* provádí v České republice Státní veterinární ústavy a Výzkumný ústav včelařský Dol.

Celkové počty vyšetřených vzorků, pozitivní a negativní nálezy v letech 2018 - 2020 ve Státním veterinárním ústavu v Jihlavě dokládají tabulky 12 až 14.

Tabulka 12 - Počty vzorků, včelstev a výsledky vyšetření na varroózu - rok 2018

okres	počet vzorků	počet POZ vzorků	počet NEG vzorků	celkový počet včelstev	počet POZ včelstev	počet NEG včelstev
Havlíčkův Brod	1157	831	326	11604	9485	2119
Jihlava	841	687	154	9021	7975	1046
Pelhřimov	1007	667	340	10266	7487	2779
Žďár nad Sázavou	1292	997	295	12225	10470	1755
Třebíč	1174	764	410	14681	10837	3844
Ústí nad Orlicí	1109	692	417	9896	7536	2360
Svitavy	528	397	131	4792	3486	1306
Znojmo	1019	817	202	16467	14212	2255
Hodonín	21	21	0	499	499	0
Břeclav	22	19	3	369	361	8
Jindřichův Hradec	96	87	9	896	858	38
Tábor	3	3	0	48	16	32
Brno	147	131	16	1860	1451	409
Domažlice	191	164	27	1669	1597	72
Chrudim	120	103	17	1399	1281	118
Liberec	11	11	0	99	99	0
Kutná Hora	1	0	1	3	0	3
Praha	3	3	0	29	29	0
Vyškov	1	1	0	3	3	0
Blansko	1	0	1	13	0	13
Kladno	1	1	0	5	5	0
Pardubice	50	40	10	354	320	34
<b>celkem</b>	<b>8795</b>	<b>6436</b>	<b>2359</b>	<b>96198</b>	<b>78007</b>	<b>18191</b>

Zdroj: SVÚ Jihlava

Tabulka 13 - Počty vzorků, včelstev a výsledky vyšetření na varroózu - rok 2019

okres	počet vzorků	počet POZ vzorků	počet NEG vzorků	celkový počet včelstev	počet POZ včelstev	počet NEG včelstev
Havlíčkův Brod	1179	844	335	11987	9698	2289
Jihlava	894	683	211	8462	7504	958
Pelhřimov	1014	731	283	10388	7950	2438
Žďár nad Sázavou	1303	919	384	12682	9897	2785
Třebíč	1151	771	380	14621	11043	3578
Ústí nad Orlicí	1031	646	385	10026	7276	2750
Svitavy	542	309	233	4682	3026	1656
Znojmo	1008	860	148	15552	14042	1510
Hodonín	21	19	2	487	427	60
Břeclav	32	27	5	390	316	74
Jindřichův Hradec	5	5	0	27	27	0
Plzeň	61	51	10	577	490	87
Tábor	549	433	116	5364	4580	784
Brno	161	142	19	1552	1455	97
Domažlice	179	146	33	1654	1472	182
Chrudim	122	65	57	1328	850	478
Písek	48	39	9	744	704	40
Strakonice	3	3	0	127	127	0
Zlín	1	0	1	2	0	2
Liberec	12	12	0	135	135	0
Kutná Hora	1	1	0	4	4	0
Klatovy	3	3	0	6	6	0
Praha	3	3	0	22	22	0
Vyškov	1	1	0	2	2	0
Semily	1	1	0	3	3	0
Trutnov	1	1	0	7	7	0
Kladno	1	1	0	3	3	0
<b>celkem</b>	<b>9327</b>	<b>6716</b>	<b>2611</b>	<b>100834</b>	<b>81066</b>	<b>19768</b>

Zdroj: SVÚ Jihlava



Tabulka 14 - Počty vzorků, včelstev a výsledky vyšetření na varroózu - rok 2020

okres	počet vzorků	počet POZ vzorků	počet NEG vzorků	celkový počet včelstev	počet POZ včelstev	počet NEG včelstev
Žďár nad Sázavou	1304	994	310	13120	10476	2644
Ústí nad Orlicí	1188	932	256	11138	9377	1761
Pelhřimov	978	850	128	10130	9259	871
Třebíč	1148	857	291	13685	11240	2445
Znojmo	1003	838	165	14338	12743	1595
Svitavy	542	428	114	4824	4139	685
Jindřichův Hradec	1	1	0	4	4	0
Hodonín	9	9	0	308	308	0
Plzeň-jih	68	58	10	623	566	57
Domažlice	169	132	37	1964	1277	687
Havlíčkův Brod	1171	1019	152	11623	9778	1845
Jihlava	872	707	165	8930	7804	1126
Chrudim	1	1	0	5	5	0
Rychnov nad Kněžnou	1	1	0	1	1	0
Písek	2	3	0	7	7	0
Kutná Hora	2	1	1	10	4	6
Trutnov	1	0	1	7	0	7
Blansko	3	2	1	3	2	1
Praha	2	2	0	20	20	0
Beroun	1	1	0	6	6	0
Liberec	11	10	1	125	120	5
Kladno	1	1	0	1	1	0
Brno (město + venkov)	152	133	19	1043	1000	43
Tábor	315	243	72	2525	2040	485
<b>celkem</b>	<b>8945</b>	<b>7223</b>	<b>1723</b>	<b>94440</b>	<b>80177</b>	<b>14263</b>

Zdroj: SVÚ Jihlava

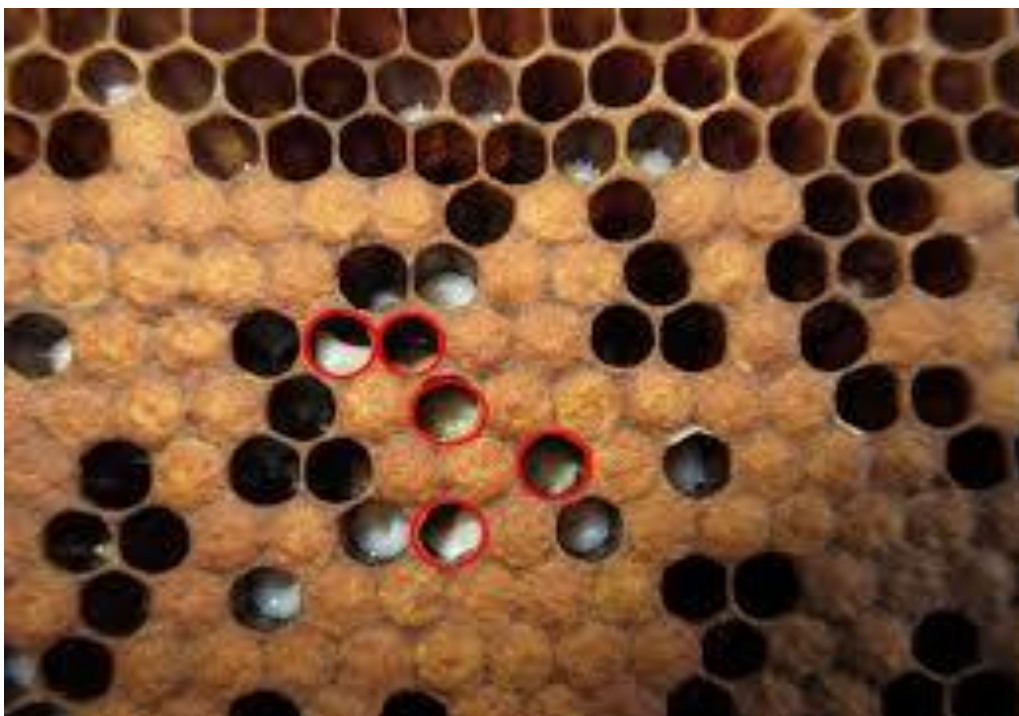
## 8. Ostatní závažné nemoci včel

### 8.1 Hniloba včelího plodu

Původcem hniloby včelího plodu (HVP; European foulbrood) je nesporogenní, anaerobní bakterie *Melisococcus plutonius* (*Streptococcus pluton*, *Melisococcus pluton*). Toto onemocnění patří mezi další nebezpečné bakteriální nákazy včely medonosné. V České republice podléhá povinnému hlášení podle zákona o veterinární péči. V současnosti Státní veterinární správa eviduje 5 ohnisek v okresech Liberec a Hradec Králové. Infekce postihuje nezavíčkované včelí larvy, které se, obdobně jako u moru včelího plodu, nakazí včelami krmičkami infikovanou potravou. Nejcitlivější k nákaze jsou mladé larvy, které hynou obvykle za 1 až 2 dny po zavíčkování. Larvy mohou infekci přežít a vyvinou se až do stadia dospělce a svými výkaly nákazu dále roznáší. Uhynulé larvy rozkladnými procesy mění barvu z bílé na žlutou až hnědou, pokud včely nezasáhnou dostatečně svým čistícím pudem, larvy se přemění až na „příškar“. Takto může být *Melisococcus plutonius* životaschopný až 3 roky. Při čištění zasažených buněk na ústním ústrojí včel zůstávají bakterie a dalším kontaktem se šíří dále. Přenos infekce je obdobný jako u moru včelího plodu. Mezi včelstvy se nákaza přenáší při výměně plástů, kočování, zalétáváním včel a u zakládání nových včelstev neznámého původu (Erban, 2017). Klinické projevy na plástech se liší od příznaků moru včelího plodu především nálezem uhynulých larev u nezavíčkovaného plodu. Larvy v otevřených buňkách mění barvu až na hnědou, netvoří se kašovitá hmota, obsah buněk se netáhne. Vznikající „příškvary“ pevně nelpí na stěně buňky a lze je vyjmout. V pokročilých stádiích nákazy je patrna na plástu výrazná mezerovitost a plod různého stáří v sousedních buňkách, jelikož matka se snaží prázdné vyčištěné buňky opět zaklást ([www.beedol.cz](http://www.beedol.cz)).

Stanovení původce onemocnění *Melisococcus plutonius* se provádí kultivační bakteriologickou metodou, doplněnou dále mikroskopickým vyšetřením a identifikací původce metodou MALDI - TOF a metodou PCR. K vyšetření se zasílají nejlépe celé napadené plásty s typickými projevy. Po kultivaci vzorku mohou být identifikovány i ostatní bakteriální druhy (např. *Achromobacter euridice*, *Brevibacillus laterosporus*, *Enterococcus faecalis*, *Paenibacillus alvei*). Tato kultivační metoda není zcela dostatečná, původce nemusí být vždy detekován. Preferují se přesné metody molekulárně biologické (Erban, 2017).

Obrázek 8 - Včelí plást napadený hnilobou



Zdroj: [https:// www-hniloba včelího plodu / obrázky](https://www-hniloba.vceliho.plodu/obrazky)

## 8.2 Nosemóza

Nosemóza je infekční onemocnění dospělých včel způsobované dvěma druhy mikrosporidií *Nosema apis*, v současnosti převažující *Nosema ceranae*, jejímž původním hostitelem je včela východní (*Apis cerana*). Některá včelstva mohou hostit oba druhy. Nosemóza je rozšířena celosvětově, v České republice je dlouhodobě 30–50 % pozitivních včelstev. Nepatří mezi nebezpečné nákazy a nepodléhá povinnosti hlášení Státní veterinární správě. Průběh infekce a klinické příznaky obou druhů se liší.

*Nosema apis* patří mezi nejběžnější škůdce včely medonosné, je více než 100 let známým patogenem. Typický je vznik infekce v období zimních měsíců, při dlouhodobě nepříznivém počasí a nedostatku potravy. Šíří se prostřednictvím potravy kontaminované spory. Hlavním příznakem onemocnění je dysentérie vyvolaná poškozením epitelu trávicí trubice. Uvnitř buněk trávicího traktu se mikrosporidie začínají množit, buňky praskají a do obsahu střeva se uvolňují další spory. Ty se výkaly dostávají do prostředí, v úlech se po jídání kontaminovaných sladkých výkalů nákaza dále šíří. Potřísnění rámků hnědými výkaly může být pro chovatele signálem pro probíhající onemocnění nosemozou. Včely ztrácí schopnost zpracovávat potravu,

nejdou schopny krmit matku ani plod a včelstvo slábne. Výkaly infikovaných včel obsahují velké množství spor parazita a jsou hlavním zdrojem infekce pro ostatní včely, které se nakazí při odklizení výkalů z úlu.

*Nosema ceranae* je v současné době onemocnění vyskytující se na všech kontinentech. Tento jednobuněčný parazit nenapadá pouze zažívací trakt včel, ale šíří se i do dalších tkání. Probíhající onemocnění se neprojevuje dysentérií, která je typická pro první popisovaný druh. Hlavní cestou šíření nákazy tedy zřejmě není fekálně-orální přenos, ale pravděpodobně přenos orálně-orální, ke kterému dochází při předávání potravy mezi jedinci (tzv. trofolaxe). Infekce se může vyskytovat ve včelstvech v průběhu celého roku (Foralová, 2016). Mezi včelstvy se nákaza šíří zalétáváním včel, dále kontaminovaným vybavením (např. pokálené pláсты, rámy a nástavky) i přidáním nové matky. Vznik a rozvoj onemocnění podporuje špatné ošetřování včelstev, nedostatečná hygiena, špatná příprava zazimování, nevhodná potrava při zimování, nedostatek pylových zásob, dlouhá zima s kolísajícími teplotami, nevhodné umístění úlů na vlhkých místech. V současné době nejsou v České republice registrována žádná prokazatelně účinná léčiva. Jako prevence je důležitá dostatečná výživa včel a snižování infekčního tlaku z okolí. K tlumení nose mózy je možno použít odparné desky s kyselinou mravenčí, případně Formidol určený primárně k léčbě varroázy ([www.beedol.cz](http://www.beedol.cz)).

Diagnostiku nose mózy provádí Státní veterinární ústavy a Výzkumný ústav včelařský v Dole. Vyšetřují se mikroskopicky směsné vzorky včel, provádí se semikvantitativní hodnocení počtu spor. Toto vyšetření je povinné u chovatelů matek a v chovech s produkcí oddělků.

Obrázek 9 - Česno úlu potřísněné výkaly infikovaných včel u nose mózy



Zdroj: [https:// www-nosemóza /obrázky](https://www-nosemóza/obrázky)

### 8.3 Virové nákazy

Včela medonosná je hostitelem přibližně 20 druhů virů. Propuknutí virové nákazy je vázáno především na přítomnost parazitů ve včelstvu, které včely oslabují a podílí se na přenosu virů. Bylo prokázáno, že vysoká koncentrace virových částic spolu se sníženou imunitou včel vyvolanou sáním roztoče *Varroa destructor* jsou příčinou vzniku virových onemocnění. K dalším negativním vlivům na imunitu včel patří stres, nedostatečně pestrá výživa, nadměrné kočování a dalšími faktory. Při ojedinělém napadení buněk virovou nákazou postačí úlové části dezinfikovat, při masivním je účinná metoda přemetí včel s následnou dezinfekcí. Proti virózám včel není žádný dostupný lék, infekční tlak se může snižovat hygienou ve včelstvu a především důsledné tlumení varroázy. Diagnostika virových nákaz se provádí molekulárně biologickými metodami, vyšetření nejdůležitějších nákaz provádí NRL pro zdraví včel SVÚ Olomouc. V Kraji Vysočina nebyly tyto nákazy diagnostikovány.



### 8.3.1 Virus deformovaných křídel (DWV virus)

Propuknutí infekce je vázáno na přítomnost roztoče *Varroa destructor*, intenzita onemocnění závisí na masivnosti napadení roztočem. Virové částice se množí na těle parazita, v případě nedostatečné likvidace varroázy ve včelstvu dochází k propuknutí virózy. Klinické projevy jsou viditelné na dospělých včelách, které se líhnou poškozené, dochází k deformacím křídel, zmenšení zadečku a celého těla. Tyto včely nejsou schopné zastat potřebné úkoly ve včelstvu, samy opouštějí úl nebo jsou vyháněny. Včelstva slábnou a většinou nepřežijí zimu (Foralová, 2016).

### 8.3.2 Viry akutní a chronické paralýzy (ABPV a CBPV virus)

Akutní paralýza včel se projevuje ve včelstvu jako akutní úhyn bez příznaků. Onemocnění chronickou paralýzou má dva druhy příznaků. Prvním je roztřesený pohyb křídel a celého těla, tím je včelám znemožněn pohyb. Včely jsou paralyzované, mají vyvrácená křídla, zduřený zadeček, zvětšený medný váček. Lezou po zemi a na rostlinách, shromažďují se před úlem a brzy hynou. Druhým projevem je ztráta ochlupení včely, jsou na pohled černé, lesklé. Tyto odlišně vypadající jedince včely strážkyně nepouští dovnitř a tak se shlukují před úly. V první fázi neztrácejí schopnost letu, později však dochází také k paralýze, třesu a úhynům. K přenosu dochází prostřednictvím infikované potravy a tělesným kontaktem s nemocnými jedinci, kdy zdravé včely útočí na napadené a požírají chloupky z jejich těl. Tím mechanicky poškozují stěnu trávicí soustavy a virus proniká do těla. Dochází také k vertikálnímu přenosu viru, což dokládá průkaz viru také u matek, larev a vajíček (Foralová, 2016).

### 8.3.3 Virová nákaza včelího plodu (SBV virus)

Nákaza postihuje včelí larvy, je označovaná jako „pytlíčkovitý plod“. Většinou se objevuje na jaře a v létě zmizí. Dospělé včely nemají příznaky, virus se množí v jejich hltanových žlázách a krmením plodu se infekce šíří. Infikovat se může i včelí matka, která klade infikovaná vajíčka. Larva hyne až po zavíčkování plodu, před zakuklením, dochází k nahromadění tekutiny pod pokožkou, jestliže se v tomto stadiu larva vyjme z buňky vypadá jako bílý váček naplněný tekutinou. Později se barva larvy mění na žlutou, následně se vytvoří červenohnědý „příškvár“, který lze z buňky vyjmout. Mrtvé vysychající tělo má zvednutou hlavovou část a zadeček. V uhynulé larvě virus nepřežívá, larvy nezapáchají, na plástech se objevují tmavá víčka

obdobně jako u ostatních nemocí včelího plodu. Larvy se mohou nakazit do 4 dnů stáří, později jsou již odolná nákaze. Virus přenáší roztoč *Varroa destructor* a v úlech jsou jeho rezervoárem zásoby pylu, protože obsah žlázových sekretů se přidává do pylu ([www.beedol.cz](http://www.beedol.cz)).

#### **8.3.4 Syndrom kolapsu včelstev (CCD)**

V případě tohoto onemocnění nacházíme prázdný úl s veškerými zásobami a zavíčkovaným plodem. Počet dělnic je výrazně snížen, někdy zůstává i matka s několika dělnicemi. U těchto úlů nedochází ani k loupežím a zalétáváním cizích včel. Etiologie těchto případů není objasněna, na včelách byly zaznamenány vyšší koncentrace virů a některých patogenních mikroorganismů (*Foralová, 2016*).

#### **8.4 Zvápenatění plodu**

Zvápenatění včelího plodu je infekční plísňové onemocnění způsobené plísní *Ascosphaera apis*. Toto onemocnění nepatří mezi infekční, ale snižuje obranyschopnost včel a oslabuje je. K nákaze jsou vnímavé larvy, které se nakazí společně s potravou, která obsahuje výtrusy či mycelium plísní. Výtrusy v žaludku hostitele vyklíčí, prorůstají do celého těla a larva hyne krátce po zavíčkování. Těla uhynulých larev mění barvu z bílé až do šedo zelené a černé, připomínající křídla. Tyto mumie lze snadno vyjmout z buněk, dělnice tyto buňky čistí a tím se nakazí a šíří nákazu dále. Spory se do okolí mohou šířit zalétáváním, ale i kontaminovanými včelařskými pomůckami nebo zásobami. Výtrusy se běžně nacházejí ve včelstvech, aniž by nákaza propukla, dochází k tomu až po oslabení včel. V případě nálezu klinických projevů na plástech je třeba provést dezinfekci, výtrusy se ničí i vysokou teplotou, je možné aplikovat páry kyseliny mravenčí Formidol ([www.beedol.cz](http://www.beedol.cz)).

#### **8.5 Parazitární nákazy**

Původcem roztočkové nákazy je roztoč včelí (*Acarapis woodi*). Je celosvětově rozšířena, v České republice se hojně vyskytovala, od konce 20. století nebyl zaznamenán její výskyt. Patří mezi nebezpečné nákazy. Roztoč napadá dělnice, trubce i včelí matky, objevuje se hlavně v zimě. Parazituje ve vzdušnicích včel, samice naklade vajíčka, ze kterých se líhnou larvy, které dospějí a napadají další včely. Rozrušují jejich vzdušnice a živí se hemolymfou. Při masivním napadení dochází až k obturaci, včela není zásobována kyslíkem a nemůže létat.

Později může dojít až k úhynům. Většinou napadení není tak silné a parazit včely pouze oslabuje a zkracuje jejich život. Jako vyšetřovací metoda se nejčastěji používá tzv. suchá adspekční metoda, při které se mikroskopicky pozorují vzdušnice uhynulých včel. Při masivním napadení jsou patrné tmavé skvrny. Terapie se neprovádí, tlumí se společně s varroázou ([www.beedol.cz](http://www.beedol.cz)).

Včelstva mohou být napadena roztoči rodu *Tropilaelaps*. Tato nákaza je v Evropské Unii povinná hlášení. V Evropě se tato parazitóza zatím nevyskytuje, ale hrozí vážné riziko jejího zavlečení. Vysoké počty roztočů *Tropilaelaps* působí ve včelstvech podobné škody jako u varroázy. Ztráty se objevují jak na plodu, tak na dospělých včelách. To vede k oslabení až k úhynu včelstev a masivní napadení roztoči může rovněž donutit včely k opuštění úlu. Včelstva mohou uhynout od jednoho roku od invaze. Dospělí jedinci se podobají roztočům *Varroa*, ale jsou menší, mají oválný tvar a pohybují se rychle po plástech. Mají vývojový cyklus i klinické příznaky obdobné varroáze, ale parazitují výhradně na včelích larvách ([www.svscr.cz](http://www.svscr.cz)).

Další nebezpečná nákaza včel je tumidóza, původcem je malý úlový brouk, lesknáček úlový, *Aethina tumida*. Tumidóza je nebezpečná nákaza podléhající v Evropské unii povinnému hlášení. Rozšířila se do Evropy z Afriky, v roce 2014 byla nákaza zaznamenána v Itálii, pro české včelařství zatím hrozba není reálná. Brouk se může značně množit v úlu, žíví se včelím plodem, pylem a medovými zásobami. Larvy vytváří chodbičky na plástech, až plásty postupně likvidují. Kontaminují medové zásoby, které kvasí, hnědnou a kysele zapáchají. Je možné i pozorovat pohyb dospělců na plástech. Mohou se používat pasti pro zachycení dospělců vkládané do úlu, nebo návnady mimo úl ([www.svscr.cz](http://www.svscr.cz)).

V případě podezření napadení včelstev tumidózou nebo roztoči *Tropilaelaps* je chovatel povinen toto hlásit Státní veterinární správě a případně zaslat k vyšetření dospělé jedince nebo larvy do NRL pro zdraví včel SVÚ Oloumouc ([www.svscr.cz](http://www.svscr.cz)).

Včelstva na celém světě ohrožuje také sršeň asijská *Vespa velutina Lepeletier*. Je původem z Asie, existuje 23 druhů a v současnosti dochází k rozšíření do Evropy. Tento predátor včel útočí za letu na včely, rozžvýká jejich létací svaly, kterými krmí své larvy, může napadat i člověka. K likvidaci se používají cukerné pasti a ve stadiu vývoje jsou pasti feromonové ([www.svscr.cz](http://www.svscr.cz)).



## 9. Závěr

Včela medonosná je jedním z nejdůležitějších opylovačů volně rostoucích i kulturních druhů rostlin a má tak velký hospodářský a ekologický význam. V posledních letech dochází ke každoročním významným úhynům ve včelích populacích. Navzdory k tomu jsou v současnosti zaznamenávány významné snahy o zjišťování příčin těchto ztrát. Tato činnost ze strany státního veterinárního dozoru, laboratoří, výzkumných pracovníků a především samotných včelařů je nesmírně důležitá a chvályhodná.

Měli bychom se všichni podílet na zachování a zvelebování našich včelstev.

*„Na světě jsou dvě největší záhady života - člověk a včely. Starší jsou včely (Wilhelm Bolsche)“.*

## **10. Poděkování**

**Ing. Jitce Merunkové**, Odbor životního prostředí a zemědělství Kraje Vysočina

**Ing. Bc. Martinu Hyskému**, Oblast lesního a vodního hospodářství, zemědělství a životního prostředí Kraje Vysočina, člen Rady Kraje Vysočina

**MVDr. Milanu Novákovi**, Krajská veterinární správa Státní veterinární správy pro Kraj Vysočina, ředitel odboru ochrany zdraví a pohody zvířat

**MVDr. Božkovi Vejmelkovi**, Krajská veterinární správa Státní veterinární správy pro Kraj Vysočina, ředitel sekce

**RNDr. Janě Ježkové**, Státní veterinární ústav Jihlava, oddělení parazitologie

## 11. Literatura

Beckerová D. 2017. Humorální imunita včel. Bakalářská práce.

Bzdil J. 2010. Nové metody v diagnostice moru včelího plodu. Disertační práce.

Erban T. a kol. 2017. Využití kombinace laboratorních metod pro včasnou diagnostiku hniloby včelího plodu ( původce *Melissococcus plutonius* ) Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. a Výzkumný ústav včelařský, s. r. o. Dol.

Foralová A. 2016. Vývoj diagnostických metod pro detekci vybraných původců virových onemocnění včely medonosné. Diplomová práce.

Hubert J. a kol. 2016. Využití nové generace sekvenování pro diagnostiku původce moru včelího plodu *Paenibacillus larvae*. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha Výzkumný ústav včelařský, s. r. o., Dol.

Kucharovičová I. 2016. Zpráva o realizaci veřejné zakázky Kraje Vysočina - Vyšetření moru včelího plodu ze vzorků měli na území Kraje Vysočina

Kucharovičová I., Brůžková A. 2020. Závěrečná zpráva o realizaci veřejné zakázky Kraje Vysočina - Vyšetření moru včelího plodu ze vzorků měli na území Kraje Vysočina 2019 – 2020.

Terrestrial Manual – American foulbrood of honey bees. 2008. The World Organisation for Animal Health. Chapter 2. 2. 2.

Titěra D. 2005. Výroční zpráva za rok 2005 o plnění úkolů k zajištění monitoringu výskytu původce moru včelího plodu v ČR. Výzkumný ústav včelařský s. r. o. Dol.

Titěra D., Kamler M. 2018. Mor včelího plodu. Diagnostika, prevence a tlumení. Výzkumný ústav včelařský s. r. o. Dol.

Wolfová M. 2013. Mor včelího plodu – možnosti prevence. Diplomová práce.

*Internetové zdroje:*

<https://www.beedol.cz/nemoci/>

<https://www.svscr.cz/>

<https://www.med-votice.cz/clanky/nemoci-vcel/mor-vceliho-plodu>

## Obsah

1. Úvod .....	1
2. Mor včelího plodu .....	2
2.1 Patogeneze .....	2
2.2 Virulence.....	3
2.3 Přenos infekce .....	4
2.4 Klinické příznaky .....	4
2.5 Laboratorní diagnostika.....	6
2.6 Odběr vzorků na vyšetření .....	7
3. Historie plošného vyšetření MVP na území Kraje Vysočina .....	10
4. Opatření KVS SVS k tlumení MVP v Kraji Vysočina .....	18
5. Imunita včel .....	22
5.1 Sociální imunita .....	23
5.2 Buněčná a humorální aktivita.....	23
5.3 Fyziologicko - anatomické bariéry .....	24
5.4 Střevní mikroflóra.....	24
6. Prevence moru včelího plodu.....	26
6.1 Stresové faktory .....	26
6.2 Preventivní opatření.....	26
6.2.1 Kvalitní potrava.....	26
6.2.2 Obměna díla plodišti .....	27
6.2.3 Chov silných včelstev .....	28
6.2.4 Zootechnická a hygienická opatření.....	28
6.3 Ozdravná opatření.....	29
7. Varroáza .....	31
8. Ostatní závažné nemoci včel .....	37
8.1 Hniloba včelího plodu.....	37
8.2 Nosemóza .....	38
8.3 Virové nákazy .....	40
8.3.1 Virus deformovaných křídel (DWV virus) .....	41
8.3.2 Viry akutní a chronické paralýzy (ABPV a CBPV virus).....	41
8.3.3 Virová nákaza včelího plodu (SBV virus).....	41

8.3.4 Syndrom kolapsu včelstev (CCD) .....	42
8.4 Zvápenatění plodu.....	42
8.5 Parazitární nákazy .....	42
9. Závěr .....	44
10. Poděkování.....	45
11. Literatura .....	46

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Pozitivní nálezy Paenibacillus larvae - rok 2015 - 2016 .....	11
Tabulka 2 - Pozitivní nálezy podle okresů Kraje Vysočina - rok 2015 - 2016.....	12
Tabulka 3 - Pozitivní nálezy Paenibacillus larvae - rok 2019 - 2020 .....	13
Tabulka 4 - Pozitivní nálezy podle okresů Kraje Vysočina - rok 2019 - 2020.....	14
Tabulka 5 - Pozitivní nálezy okres Jihlava - rok 2020, 2016 - katastry.....	15
Tabulka 6 - Pozitivní nálezy okres Havlíčkův Brod - rok 2020, 2016 - katastry .....	16
Tabulka 7 - Pozitivní nálezy okres Žďár nad Sázavou - rok 2020, 2016 - katastry.....	16
Tabulka 8 - Pozitivní nálezy okres Třebíč - rok 2020, 2016 - katastry .....	16
Tabulka 9 - Pozitivní nálezy okres Pelhřimov - rok 2020, 2016 - katastry .....	16
Tabulka 10 - Pozitivní nálezy mor včelího plodu a varroáza - rok 2020, 2016 .....	17
Tabulka 11 - Průměrný počet roztočů na včelstvo rok 2017 - 2020 v ČR.....	33
Tabulka 12 - Počty vzorků, včelstev a výsledky vyšetření na varroázu - rok 2018 .....	34
Tabulka 13 - Počty vzorků, včelstev a výsledky vyšetření na varroázu - rok 2019 .....	35
Tabulka 14 - Počty vzorků, včelstev a výsledky vyšetření na varroázu - rok 2020 .....	36

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Včelí plást - pozitivní zápalkový test .....	5
Obrázek 2 - Pozitivní nález Paenibacillus larvae na selektivním médiu .....	7
Obrázek 3 - Jednorázové distanční podložky pro odběr letní měli .....	8
Obrázek 4 - Papírové jednorázové tubusy pro odběr včelí měli .....	9
Obrázek 5 - Výskyt moru včelího plodu v jednotlivých okresech ČR v roce 2019.....	19
Obrázek 6 - Varroa destructor na těle včely.....	32
Obrázek 7 - Procentuální zastoupení stanovišť s nálezem nad 3 roztoče podle jednotlivých okresů v ČR.....	33
Obrázek 8 - Včelí plást napadený hnilobou.....	38
Obrázek 9 - Česno úlu potřísněné výkaly infikovaných včel u noseμόzy .....	40

## Seznam grafů

Graf 1 - Počty pozitivních vzorků v jednotlivých okresech Kraje Vysočina .....	15
Graf 2 - Výskyt ohnisek moru včelího plodu v jednotlivých krajích v roce 2019.....	19