

MODERNÍ VČELAŘ

 PSNV

2/2012

49 Kč / 2 €

jaro

**předplatné
45 Kč / 1,85 €**

**ODBORNÝ ČASOPIS PRO VČELAŘE
V ČR A NA SLOVENSKU**



Téma: Mor včelího plodu

**Otázky kolem zimní měli – Má její rozbor
ještě dnes smysl?**

**Diskuse nad včelou tmavou:
Stanovisko chovatelské komise ČSV**

Novinky na Techagru 2012

Jak se včely a včelstvo brání onemocnění moru včelího plodu?

Mor včelího plodu straší včelaře především kvůli platným přísným předpisům – jestliže se na včelnici vyskytne klinicky nemocné včelstvo, celá včelnice lehne popelem. Pojďme se však podívat na problém moru včelího plodu z jiné stránky než z pohledu předpisů a metodik detekce či povinností při zdolávání nemoci. Mor je bakteriální nákaza (bakteriόza) vyvolávající různé imunitní reakce u jednotlivých včel (imunita jedince) i celého včelstva (sociální imunita). Jsou popsány i cesty šíření moru včelího plodu. Jak je to tedy s nebezpečností moru včelího plodu, je skutečně tak nebezpečný, jak je často prezentováno? Má včelstvo schopnost se samo uzdravit?

Původce onemocnění

Bakterie *Paenibacillus larvae* je sporekulující gram-pozitivní bakterie, která napadá mladé larvy včel. Spory bakterie jsou vysoce odolné, dokonce i 69 let staré spory jsou stále schopny vyklíčit (Schimanuki a Knox, 1994). Je však nutno poznamenat, že schopnost klíčení spor klesá s věkem. V anglické literatuře se onemocnění označuje jako American foulbrood, doslovný překlad by zněl asi takto „americká hniloba plodu“. Anglický název choroby však nemá nic společného s americkým kontinentem! Bakterie byla popsána americkým vědcem Whitem v roce 1906.

Imunita larev

Bakterie *P. larvae* neklíčí v dospělých včelách, ty pouze slouží jako přenašeč spor. Spory se dostávají potravou do trávicího traktu larviček, kde jsou schopny vyklíčit a nakonec larvičku usmrtit. Je známo, že na nákazu jsou nejcitlivější mladé larvičky ve věku kolem 24–28 hodin (Hansen and Brodsgaard, 1999). S postupným vývojem larvičky dochází i k vývoji imunitního systému, který larvičku chrání před propuknutím nákazy. Zvyšuje se aktivita i množství enzymu fenoloxidas, který hubí bakterie. Jeho aktivita je prakticky nulová u 1–2 denních larev, poté ale roste. Podobně je možné pozorovat nárůst antimikrobiálních peptidů v hemolymfě larev, především hymenoptaecinu (Chan a kol., 2009). Logicky je možno odvodit, že pro propuknutí nákazy u starších larev je nutná i vyšší dávka spor, kterou už imunit-

ní systém není schopen zvládnout. Počet spor, který je nutný k propuknutí nákazy, se liší v závislosti na genetické výbavě včely (včelstva), respektive na odolnosti larvy. Hoage a Rothenbuchler (1966) uvádějí, že LD50 je u 18–24 hodin starých larviček mezi 1300–2500 spor. Brodsgaard (1998) uvádí podstatně nižší číslo LD50 = 8,5 spor pro 24–28 hodin staré larvičky. Rozdíl může být dán stářím larvy, ale také především provedením pokusu! První uvedení autoři totiž testovali odolnost larev za podmínek v úle, kdežto Brodsgaard (1998) v laboratorních podmínkách, které se od podmínek v úle dost odlišují.

V souvislosti s odolností larev k bakteriálním nákazám je také nutné zmínit mateří kašičku. Tento produkt hltanových žláz dělnic má vliv na inhibici bakteriálních chorob. Mateří kašička obsahuje antimikrobiální peptid royalisin (Klaudiny a kol., 2005), který inhibuje růst především gram-pozitivních bakterií, mezi něž patří i *Paenibacillus larvae* a také *Melissococcus pluton* (původce hniloby plodu). Je možno pozorovat rozdíly v množství royalisinu mezi včelstvy (Klaudiny a kol., 2012). Na antimikrobiálním efektu mateří kašičky se pravděpodobně podílí více složek, jenže je buď dosud neznáme, nebo nevíme, že mají antimikrobiální funkci.

Proč spora neklíčí i v dospělé včele?

Odpověď na tuto otázku nebyla dosud spolehlivě zodpovězena. Pravděpodobně spora není schopna v žaludku dospělé včely vyklíčit. Dů-

vodem může být kolonizace žaludku včel symbiotickými bakteriemi, které produkují látky zabraňující klíčení patogenních bakterií. Je také možné, že orgány trávicího ústrojí včel vylučuje látky zabraňující klíčení spor (Riessberger-Gallé a kol., 2001). Dospělé včely mají také lépe vyvinutou vnitřní stěnu žaludku, takže i kdyby spora vyklíčila, tak stěnou pravděpodobně neproroste. Dospělé včely však mohou sloužit jako přenašečky spor, které jsou poté nebezpečné pro larvičky. Jenže dospělé včely mající spory *P. larvae* v žaludku kálejí mimo úlové prostředí, takže dochází ke zředování koncentrace spor v úlu.

Sociální imunita

Včela patří mezi tzv. sociální hmyz, který si vyvinul určité mechanismy sociální imunity. Tento typ obranyschopnosti včelstva je nutný pro zvládnutí chorob. Na velmi malém prostoru se nachází několik tisíc jedinců. Včely jsou ve vzájemném kontaktu, a tak dochází snadněji k přenosu chorob mezi jednotlivými včelami ve včelstvu. Mezi sociální imunitu patří hygienické chování, je zde možno uvést i hygienické chování namířené proti kleštíkovci (VSH = Varroa Sensitive Hygiene). V souvislosti s morem včelího plodu má velký význam čistící pud. Včely ze včelstva odstraňují hynoucí nebo napadené larvy, čímž snižují infekční tlak v plodovém hnízdě. Mezi sociální imunitu by šlo zařadit i hynutí dospělých včel mimo úl. Snadno lze pozorovat, jak včely postižené virózami hynou v okolí úlu.

Šíření nemocí

Obecně lze u nemocí definovat dvě cesty šíření. Horizontální přenos znamená šíření v rámci jedné generace, vertikální přenos probíhá z generace na generaci. Horizontální přenos moru je vcelku jasný. Včela, přenašečka spor bakterie *P. larvae*, nakazí spory larvičky, které pozřou spory v potravě. Vertikální šíření moru včelího plodu připadá v úvahu pouze rojením, což je specifické množení eusociálního hmyzu; vytvoření nového včelstva, které si může spory přinést z mateřského včelstva.

Distribuce spor v rámci jednoho včelstva

Jeden příškvár vzniklý uhynutím larvičky obsahuje asi 2,5 miliardy spor (Sturtevant, 1932), které se mohou šířit po včelstvu. Byl proveden pokus, ve kterém se testovalo množství spor v medníku a plodišti. S přihlédnutím k množství včel v obou částech úlu lze očekávat, že množství spor je vyšší v plodišti, protože se zde nachází vyšší koncentrace včel, což napomáhá šíření spor po prostoru (Godwin a kol., 1996; Lindström a Fries, 2005). Položme si ale praktickou otázku. Jestliže je ve včelstvu jedna buňka s klinickými příznaky MVP, kolik včel v úle bude pozitivních na přítomnost *P. larvae*, resp. bude obsahovat spory bakterie? Lindström a kol. (2008) provedli studii, která na tuto otázku odpovídá. Jestliže je ve včelstvu asi 40 klinicky nemocných larev, tak 99 % včel v úle bude na svém těle či v trávicím ústrojí obsahovat spory *P. larvae*. Vztah lze zjednodušit tak, že na jednu klinicky nemocnou larvu lze počítat s asi 11 % včel pozitivních na přítomnost spor *P. larvae*.

Spory se v rámci včelstva šíří z dospělých včel na larvičky především infekční potravou. Někoho ale může napadnout otázka, zda i kleštík včelí (*Varroa destructor*) má vliv na šíření této bakteriální choroby. Bylo prokázáno, že roztoči mohou být pozitivní na přítomnost spor MVP (Alippi a kol., 1995; Rycke a kol., 2002), ovšem jestli je možný přenos spor na larvu a následné propuknutí nákazy, nebylo dosud spolehlivě prokázáno ani vyvráceno. Dejme si však do souvislostí několik

faktů: a) nejmladším larvičkám stačí jen malá koncentrace spor k propuknutí nákazy, s věkem se jejich odolnost zvyšuje; b) roztoč zalézá do buňky krátce před zavíčováním larvy, takže larva před víčkováním je již vcelku odolná a k propuknutí nákazy potřebuje velkou dávku spor. Navíc roztoč začne sát hemolymfu larvy dalších několik hodin po zavíčování. Na druhou stranu k propuknutí klinické nákazy by v tomto případě bylo zapotřebí i mnoho kleštíků, kteří by šířili nákazu mezi larvami, takže je dost pravděpodobné, že by včelstvo uhynulo na varroózu ještě před klinickým propuknutím moru.

Šíření moru mezi včelstvy

Asi nejsnadnější cestou šíření spor *P. larvae* je vylupování slabých včelstev, která mohou hynout na mor nebo na kleštíkovitost. S narůstající koncentrací včelstev se s možností loupeže zvyšuje i možnost zalétávání včel. Nejnebezpečnější je beze sporu loupění mezi včelstvy, toto nebezpečí však platí i pro varroózu. Sporný je vliv běžného zalétávání včel. Jednak je nutno si uvědomit, že létavky jsou již staré včely, které nejsou v tak těsném kontaktu s plodem jako mladušky a pak také, že několik včel nesoucích spory na kutikule nebo i medním volátku, těžko ohrozí normální zdravé včelstvo. Spory z medu se totiž ještě před použitím jako krmivo mnohonásobně zředí při předávání nektaru mezi včelami, navíc také není jisté, že skončí jako potrava pro mladušky. Spory mohou zkonzumovat i dospělé včely, u kterých nákaza nehrozí. Poněkud problematické může být zalétávání mladušek, ale opět záleží na koncentraci spor. Zalétávání včel však není natolik nebezpečné jako masivní vylupování hynoucího nebo už uhynulého včelstva.

Jak moc jsou nebezpečné roje?

Dle platných předpisů je nutné likvidovat cizí roje kvůli nebezpečí přenosu moru plodu a varroózy. Jsou však roje tolik nebezpečné? Fries a kol. (2006) provedli studii věnující se přenosu spor mezi mateřským včelstvem a rojem. Prokázali významný úbytek spor během 2 měsíců u dceřiného roje na rozdíl od mateřského

včelstva. Během 13 měsíců od vytvoření nedošlo k propuknutí klinické nákazy, takže dávka spor nebyla dostatečná pro klinické propuknutí choroby. Přírozené rojení tedy může plnit i ozdravnou funkci pro dceřiné roje. Jako velmi účinné zootechnické opatření ke snížení počtu spor na včelstvo je vytvoření umělého roje, který je vyhladověn, následně znova nakrmen a usazen do čistého úlu na nové dílo. Vyhladovění je účinný prostředek, jak nechat včely strávit spory z medu, výkaly, v kterých se nacházejí spory, skončí mimo úl.

Různé genotypy bakterie *P. larvae*

Bohužel stejně jako si hostitel vyvíjí obranné mechanismy proti parazitovi, tak i parazit si vyvíjí stále účinnější zbraně proti hostiteli. Je známo několik genotypů bakterie moru včelího plodu, v systému primerů ERIC jsou popsány genotypy I až IV, z nichž nejméně nebezpečný je ERIC I, který potřebuje nejdelší dobu k zabití larvy. Genotypy ERIC II až IV jsou mnohem nebezpečnější, larvu zabijí již během 7 dní, tedy v době ještě před zavíčováním. V Evropě se prakticky vyskytuje především genotyp ERIC I a ERIC II (Generch, 2010).

Pro včelstvo není mor nová choroba, takže včely měly možnost si vyvinout ozdravné mechanismy. Klinicky nemocné včelstvo je vysoce nebezpečné zvláště v ČR, kde je koncentrace včelstev na km² jedna z nejvyšších v Evropě (Textl a Vondrák, 2012), takže snadněji může dojít k loupeži slabých a (nebo) nemocných včelstev. Zlikvidujeme-li klinicky nemocné včelstvo, rapidně snížíme infekční tlak na včelstva v okolí. Ovšem má smysl pálit celou včelnicu? Vždyť si tak ničíme drahocenná včelstva s potenciálem vyšší odolnosti k nemocem. Příčinou šíření moru je nakonec stejně především člověk – včelař. Ovšem to je námět pro další článek.

Mgr. Jiří Danihlík

www.mojevcely.eu

Pracoviště: Katedra biochemie
PřF UP v Olomouci

Úplný seznam literatury je k dispozici u autora.

