

SOUČASNÉ STRATEGIE V TLUMENÍ MORU A HNILOBY VČELÍHO PLODU V CHOVECH VČEL

CURRENT STRATEGIES IN THE MITIGATION OF AMERICAN AND EUROPEAN FOULBROOD IN APIARIES

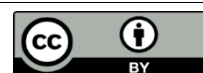
Matej Pospiech¹ – Jan Dobeš¹ – Martin Pijáček² – Lenka Kudělková³

¹ Ústav hygieny a technologie potravin rostlinného původu, Fakulta veterinární hygieny a ekologie,
Veterinární univerzita Brno, Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno, Česká republika

² Oddělení patologické morfologie (NRL pro zdraví včel), SVÚ Olomouc,
Jakoubka ze Stříbra 1, 779 00 Olomouc, Česká republika

³ Ústav výživy zvířat a pícninářství, Agronomická fakulta,
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-100-6-0316>



ABSTRAKT

Príspevek shrnuje aktuální poznatky o moru a hnilobě včelího plodu v kontextu novelizace vyhlášky č. 144/2023 Sb., která redefinuje legislativní rámec pro tlumení těchto nákaz. Ačkoliv nelze v dohledné době očekávat úplnou eradikaci původců, nová úprava harmonizuje veterinární postupy u obou onemocnění. Odklon od plošné likvidace celých stanovišť směrem k selektivnímu utrácení pozitivních včelstev přináší chovatelům nezanedbatelné ekonomické i etické benefity. Komparace se zahraničními strategiemi naznačuje, že tento přístup nezvyšuje riziko zhoršení epizootologické situace a přispívá k větší transparentnosti legislativního prostředí.

Klíčová slova: *Paenibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius*, vyhláška č. 144/2023 Sb.

ABSTRACT

The article summarizes current knowledge regarding American Foulbrood and European Foulbrood in the context of the amendment to Decree No. 144/2023 Coll., which redefines the legislative framework for the control of these infections. Although complete eradication of the causative agents cannot be expected in the foreseeable future, the new regulation harmonizes veterinary procedures for both diseases. The shift away from the blanket destruction of entire apiaries towards the selective culling of positive colonies brings significant economic and ethical benefits to beekeepers. A comparison with foreign strategies suggests that this approach does not increase the risk of worsening the epizootiological situation and contributes to greater transparency in the legislative environment.

Keywords: *Paenibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius*, decree No. 144/2023 Coll.

ÚVOD

V České republice dochází postupně ke změně přístupu v rámci eradikaci nebezpečných nákaz včel. Už od roku 2023 je přípustná částečná likvidace pozitivních včelstev na stanovišti s výskytem moru včelího plodu. Pokud je nákaza pod 15 % včelstev na stanovišti, je přípustná likvidace nakažených včelstev a současně provedení účinné dezinfekce zbývajících úlů a ostatního včelařského příslušenství, které přišlo nebo mohlo přijít do styku se včelstvy s potvrzeným výskytem nákazy. Rovněž vyhláška č. 144/2023 Sb., o veterinárních požadavcích na chov včel a včelstev a o opatřeních pro předcházení a tlumení některých nákaz včel ve znění vyhlášky č. 447/2025 Sb. (dále jen vyhláška č. 144/2023 Sb.) nařizuje další bezprostřední opatření které mají

za cíl předcházet šíření moru včelího plodu na nenakažená včelstva a včelstva mimo stanoviště. Přehled těchto opatření je uveden v paragrafu 7 zmíněné vyhlášky.

Tento přístup byl však odlišný vzhledem k eradikaci hniloby včelího plodu, kde do 1. 1. 2026 platila povinná eradikace všech včelstev na stanovišti v případě výskytu pozitivních nálezů. Od letošního roku došlo k novelizaci vyhlášky č. 144/2023 Sb. Paragraf 11 nově upravuje povinnosti chovatele v případě výskytu nákazy hniloby včelího plodu následovně. V případě výskytu nákazy vyšší než 15 % nakažených včelstev nakazuje neprodlené utracení všech včelstev na stanovišti včetně likvidace úlů, všech plástů a veškerého včelařského příslušenství spálením, pokud nelze zajistit jeho účinnou dezinfekci, zejména v případě kovových předmětů, s předchozím nebo následným vyžháním plamenem; to neplatí pro budovy a konstrukce včelínů a kočovných vozů. V případě výskytu nákazy hniloby včelího plodu pod 15 % nakažených včelstev dochází také ke sjednocení a nově je nařízeno neprodlené utracení všech včelstev s potvrzeným výskytem nákazy včetně likvidace úlů, všech plástů a veškerého včelařského příslušenství spálením, pokud nelze zajistit jeho účinnou dezinfekci, a současně účinnou dezinfekci zbývajících úlů a ostatního včelařského příslušenství, které přišlo nebo mohlo přijít do styku se včelstvy s potvrzeným výskytem nákazy.

Cílem této práce bylo stručně shrnout změnu vyhlášky č. 144/2023 Sb. s účinností od 1. 1. 2026.

MATERIÁL A METODIKA

V rámci práce byly analyzovány nové vědecké studie za poslední tři roky pojednávající o moru včelího plodu (*Paenibacillus larvae*) a hniloby včelího plodu (*Melissococcus plutonius*) včel (*Apis mellifera*). Hodnotícími kritérii pro vyhledávání byly nové poznatky o *Paenibacillus larvae* a *Melissococcus plutoni*, způsob šíření nákaz, epidemiologie a přenos, diagnostika, strategie eradikace v EU a ve světě.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Původce moru včelího plodu je grampozitivní, sporulující tyčinka *Paenibacillus larvae*, která je vysoce specializovaná na infikování larev včely medonosné a je charakteristická schopností tvořit endospory, které vykazují extrémní odolnost vůči fyzikálním a chemickým faktorům. V současnosti rozlišujeme pět genotypů (ERIC I–V), přičemž nejnovější studie z let 2023–2025 potvrzují, že v Evropě hrají dominantní roli genotypy ERIC I a ERIC II, zatímco genotypy ERIC III–V jsou detekovány jen vzácně nebo jsou spojovány s historickými izoláty (Biová et al., 2021). Genotyp ERIC I je charakteristický pomalejším průběhem infekce na úrovni larvy. Úhyn nastává obvykle až po zavičkování buňky (přibližně 12. den vývoje). To vede k vytvoření typického klinického obrazu s propadlými, děravými víčky a viskózní hmotou táhnoucí se v nitkách. Tento genotyp umožňuje dlouhodobé přežívání včelstva, které se stává chronickým zdrojem nákazy pro okolí. Genotyp ERIC II je v regionu střední Evropy, a specificky v ČR, dominantní (představuje více než 80 % izolátů). ERIC II je vysoce virulentní na úrovni larvy – úhyn nastává rychleji, často již kolem 7. dne, tedy před zavičkováním. Včely čističky (hygienické chování) dokáží tyto mrtvé larvy efektivně odstranit dříve, než vznikne typický "příškar". Výsledkem je klinický obraz "mezerovitého plodu", který může být snadno zaměněn za jiné problémy (např. nekvalitní matka, varroáza). Tato symptomatologie komplikuje vizuální diagnostiku a zvyšuje význam laboratorního monitoringu měli (Biová et al., 2021).

Infekční proces začíná perorálním příjmem spor larvami prvního a druhého instaru, infekční dávka je velmi nízká (u ERIC II stačí desítky spor). Ve střevě larvy spory vyklíčí do vegetativních forem, které proliferují a produkují proteázy (např. PlbA) a toxiny (C3larvin, SplA) které narušují střevní bariéru a vedou k invazi do hemocélu a následné septikémii. Po úhynu larvy dochází k masivní sporulaci. Jedna rozpadlá larva může obsahovat až 2,5 miliardy infekčních spor (Agriculture Victoria, 2026), které mohou přežít v prostředí úlu, v medu či na včelařském vybavení po dobu 35 a více let (New Zealand Bee Health and Biosecurity, 2025).

Persistence je hlavním důvodem, proč je eradikace prostou sanitací často neúčinná a proč se v mnoha zemích přistupuje k radikálnímu pálení.

Původce hniloby včelího plodu je grampozitivní kok *Melissococcus plutonius*. Toto onemocnění bylo historicky považováno za méně závažné a stresově podmíněné. Data z let 2024–2025 však poukazují na jeho vzestup, zvyšující se virulenci a schopnost způsobovat masivní úhyny i v silných včelstvech. *Melissococcus plutonius* se klasifikuje do klonálních komplexů (Clonal Complexes - CC), přičemž nejvýznamnější jsou CC3, CC12 a CC13 (Okumura et al., 2019). Typické kmeny (CC3, CC13) jsou obtížně kultivovatelné. Vyznačují se vysokou virulencí. Studie potvrdily, že klonální komplexy CC3 způsobují statisticky významně vyšší podíl nemocného plodu ve srovnání s ostatními klonálními komplexy (Budge et al., 2014). Atypické kmeny (CC12) jsou méně náročné na kultivaci a v minulosti byly považovány za méně virulentní. Recentní studie z Japonska a Evropy však ukazují na jejich rostoucí prevalenci a schopnost způsobovat závažné klinické projevy, často v koinfekci s dalšími bakteriemi (Okamoto et al., 2022). Za nejvýznamnější koinfekci u hniloby včelího plodu je v současnosti považován *Paenibacillus melissococcoides*, dále *Paenibacillus alvei*, *Brevibacillus laterosporus* nebo *Enterococcus faecalis*. Problémem koinfekcí je také popisována absence *Melissococcus plutonius* při bakteriologické diagnostice, přičemž jsou ale popisovány typické klinické příznaky (Ory et al., 2025).

Epidemiologie a přenos nákaz

Obě onemocnění mají podobný mechanismus přenosu. Jedná se o horizontální přenos v rámci včelího společenstva trofalaxe (krmení larev). U hniloby včelího plodu byla navíc potvrzena rezistence dospělých včel, které pak slouží jako rezervoár nákazy (Sebastian Jose et al., 2025). Tento přenos lze v rámci eradikace nákazy ovlivnit zejména likvidací všech nemocných včelstev za použití včelotěsného uzávěru úlů tak, jak stanovuje vyhláška č. 144/2023 Sb. Rizikovým faktorem ale zůstává přenos mezi včelstvy v rámci stanovišť ale také v rámci doletové vzdálenosti včel. Přenos mezi včelstvy může být přirozeného původu daného etologií včel, a to zejména loupeže na slabých včelstvech a zalétávání trubců a dělnic, zejména při hustém rozmístění úlů na stanovišti. Neméně významným rizikovým faktorem je včelařská praxe, zejména přesun plástů s plodem nebo zásobami mezi včelstvy a používání kontaminovaného vybavení, jako jsou nářadí, rukavice, úly, vosk, rámky či mezistěny.

Diagnostika nákaz

Rychlá a přesná diagnostika je základem úspěšné eradikace nákaz. Zatímco klinická diagnostika a klasické metody (kultivace, mikroskopie, PCR) zůstávají zlatým standardem pro potvrzení, roky 2024–2026 přinesly nástup terénních molekulárních testů. Souhrn použitých diagnostických metod je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Diagnostické metody průkazu *Paenibacillus larvae* a *Melissococcus plutonius* (Heo et al., 2025, Ackerly et al., 2024)

Metoda	Princip	Trvání	Citlivost	Využití
Klinická diagnostika	Vizuální (sirkový test)	Ihned	Nízká (zejména u ERIC II)	Prvotní screening včelařem, kontrola inspektorem SVS
Kultivace	Růst na médiu	3–7 dní	Vysoká (<i>Paenibacillus larvae</i>), nízká (<i>Melissococcus plutonius</i>)	Konfirmace, testy rezistence
Laboratorní qPCR	Detekce DNA	4–6 hodin	Velmi vysoká	Monitoring (měl), úřední vzorky
POC qPCR	Terénní PCR	<1 hodina	Vysoká (93–95 %)	Rychlá diagnostika ohniska
LAMP	Izotermální amplifikace	20–30 min	Vysoká (97 %)	Screening v terénu

Kontrola a eradikace v EU

Přístup k tlumení moru a hniloby včelího plodu se v Evropě liší stát od státu, ačkoliv základní rámec je dán legislativou EU. Společným znakem je zákaz používání antibiotik k léčbě včelstev, což nutí evropské země spoléhat na zootechnická a radikální opatření. Zastřešujícím předpisem je Nařízení (EU) 2016/429 ("Zákon o zdraví zvířat"). Mor včelího plodu je zařazen mezi nákazy kategorií D a E, což znamená, že podléhá povinnosti dozoru a platí pro něj restriktce při přemísťování mezi členskými státy. Hniloba včelího plodu není na seznamu nález vyžadujících povinnou eradikaci na celoevropské úrovni a členské státy mají pravomoc zavádět vlastní národní eradikační programy.

Tabulka 2: Přístup k moru a hnilobě včelího plodu v sousedících zemích (Alburaki et al., 2024, BMELV, 2012, Mosca et al., 2023)

Parametr	Slovensko	Polsko	Německo a Rakousko
Právní status nákazy	Povinně hlášená nákaza	Povinně hlášená nákaza	Povinně hlášená nákaza
Primární strategie	Eradikace Povinné pálení úlů a včelstev	Transformace. Do 2026 eradikace z úřední moci. Od 3/2026 pravděpodobná deregulace a přesun odpovědnosti na chovatele.	Sanace Přednost má metoda "přemetení" pro záchranu včel. Pálení jen u klinicky těžkých případů.
Použití antibiotik	Zakázáno	Zakázáno	Zakázáno
Kompenzace	Ano , státní při splnění podmínek registrace.	Do 2026 ano. Po novele 2026 nejisté (pravděpodobné zrušení státního odškodnění pro mor včelího plodu).	Ano , prostřednictvím nákazových fondů, pokud jsou dodržena pravidla.

Jak už bylo zmíněno, ČR uplatňuje strategii nulové tolerance (pozitivní včelstva jsou likvidována) a kolem stanoviště je vymezené tříkilometrové ochranné pásmo s přihlédnutím k místním epizootologickým, zeměpisným, biologickým a ekologickým podmínkám. V ohnisku je sledována i nadále nákazová situace a dojde-li v době do 2 let ode dne utracení včelstev v ohnisku nákazy moru nebo hniloby včelího plodu k opětovnému potvrzení nákazy, nařídí Krajská veterinární správa SVS utracení včelstev a likvidaci včelařského příslušenství (Vyhláška č. 144/2023 Sb.). Důvodem pro tyto radikální řešení je zejména vysoká

incidence v České republice, a tedy vysoké riziko šíření nákaz. Přístup v jiných zemí je uveden v následujících tabulkách (tab. 2 a 3).

Z tabulek 2 a 3 je patrné, že v EU je přístup k zdolávání podobný i když existují určité rozdíly. Země visegrádské čtyřky přistupují k oběma nákazám radikálně a za účasti dozorových orgánů dochází k likvidaci nemocných včelstev společně s úly. Obdobný přístup mají i další země (např. Itálie). V Německu je přístup založen na sanaci. Cílem přístupu je eliminovat nákazu a zachránit dospělé včely. Provedení sanace je následující:

- Smetení včel do nového nebo vydezinfikovaného úlu na rámky bez zásob a plodu.
- Hladovění, během kterého včely spotřebují obsah medného váčku, včetně spor.
- Staré plásty s plodem a zásobami (hlavní zdroj spor) se spálí nebo vyvaří za přísných podmínek (BMELV, 2012).

Tabulka 3: Přístup k moru a hnilobě včelího plodu v dalších zemích EU a světa (MRiRW, 2016, Magyar Mezőgazdaság, 2023, ŠVPS SR, 2024)

Parametr	Maďarsko	Itálie	USA	Nový Zéland
Právní status nákazy	Povinně hlášená nákaza.	Povinně hlášená nákaza.	Regulováno na úrovni států, obecně povinně hlášená.	Povinně hlášená nákaza.
Primární strategie	Karanténa a Eradikace Izolace ohniska. Povinné pálení úlů a včelstev.	Eradikace Povinné pálení úlů a včelstev.	Smíšená Některé státy vyžadují pálení, jiné povolují ozařování nebo antibiotika.	Eradikace Povinné pálení úlů a včelstev do 7 dnů od nálezu.
Použití antibiotik	Zakázáno	Zakázáno	Povoleno Oxytetracyklin	Zakázáno
Kompenzace	Ano , státní odškodnění za úředně nařízenou likvidaci.	Omezené , vázané na pojištění. Liší se regionálně.	Obecně ne , v některých státech částečná kompenzace.	Ne , průmyslem financovaný systém odvodů platí agenturu, nikoliv ztráty včelařů.

Léčba moru a hniloby včelího plodu ATB není v zemích EU povolena, stejně tak není povoleno použití ATB i pro další nemoci včel. Důvodem je dopad na ekosystém a snaha o tlumení vzniku ATB rezistence a zamezení výskytu reziduí ATB v medu. Opačný přístup je v USA, kde je povolena léčba pomocí ATB zejména tetracykliny nebo tylosinem. Nicméně USA reflektuje také riziko ATB rezistence a od roku 2017 je léčba včelstev možná pouze na základě veterinárního vyšetření. Vznik rezistence byl potvrzen v nedávné studii a u původce moru včelího plodu dosáhla 38 % (Obshta et al., 2023).

ZÁVĚR

Novela vyhlášky č. 144/2023 Sb. zavádí nový rámec pro tlumení moru a hniloby včelího plodu. Ačkoliv metoda radikální likvidace včelstev spálením není v kontextu EU ani ve světě výjimečná, země jako Německo či Rakousko dlouhodobě uplatňují mírnější sanační opatření. Dosavadní strategie striktního pálení včelstev na stanovišti v ČR nevedla k úplnému vymýcení těchto nákaz, což je stav, kterého pravděpodobně nelze v dohledné době dosáhnout. Zahraniční zkušenosti se sanačními metodami potvrzují, že ozdravení ohnisek je možné i bez nutnosti utracení včelstev. Lze proto předpokládat, že legislativní zmírnění přístupu k likvidaci

pouze nemocných včelstev na stanovišti v případě hniloby včelího plodu nepovede ke zhoršení epizootologické situace v ČR.

PODĚKOVÁNÍ

Projekt byl podpořen z finančních prostředků na podporu výzkumu přidělených Ústavu hygieny a technologie potravin rostlinného původu Fakulty veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzity Brno.

LITERATURA

Ackerly, D., Tran, L., Beddoe, T. (2024): The development of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay to detect American foulbrood in managed honey bee populations. *Apidologie*, 55(3), 38. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s13592-024-01080-w>

Agriculture Victoria. (n.d.). *Diagnosis, control and eradication of American foulbrood disease*. Victorian Government. Retrieved February 11, 2026, Dostupné z: <https://agriculture.vic.gov.au/biosecurity/animal-diseases/honey-bee-pests-and-diseases/diagnosis-control-and-eradication-of-american-foulbrood-disease>

Alburaki, M., Abban, S. K., Evans, J. D., Chen, Y. P. (2024): Occurrence and distribution of two bacterial brood diseases (American and European foulbrood) in US honey bee colonies and resistance to antibiotics from 2015 to 2022. *Journal of Apicultural Research*.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00218839.2024.2329854>

Biová, J., Bzdil, J., Dostálková, S., Petřivalský, M., Brus, J., Carra, E., Danihlík, J. (2021): American foulbrood in the Czech Republic: ERIC II genotype of *Paenibacillus larvae* is prevalent. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 698976. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.698976>

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). (2012): *Leitlinie zur Bekämpfung der Amerikanischen Faulbrut der Bienen in Deutschland*. Friedrich-Loeffler-Institut. Dostupné z: <https://koelner-imkerverein.de/wp-content/uploads/2024/07/Am.-Faulbrut-Leitlinie.pdf>

Budge, G. E., Shirley, M. D., Jones, B., Quill, E., Tomkies, V., Feil, E. J., Brown M. A., Haynes, E. G. (2014): Molecular epidemiology and population structure of the honey bee brood pathogen *Melissococcus plutonius*. *The ISME Journal*, 8(8), 1588–1597. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/ismej.2014.20>

Heo, J., Cheon, D. S., Chung, N. K., Kim, Y., Kim, D. Y. (2025): Evaluation of the performance of a point-of-care molecular assay for simultaneous detection of the agents of American foulbrood and European foulbrood in apiaries. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 37(6), 919-926. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/10406387251369898>

Magyar Mezőgazdaság. (2023): *Biológiai eljárás nyúlós költésrothadás ellen*. Dostupné z: <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/10/20/biologiai-eljaras-nyulos-koltesrothadas-ellen/>

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW). (2016): *Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie zwalczania zgnilca amerykańskiego pszczoł*. Dziennik Ustaw, poz. 1123. Dostupné z: <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/zwalczanie-zgnilca-amerykanskiego-pszczol-18330835>

Ministerstvo zemědělství. (2023). *Vyhláška č. 144/2023 Sb., o veterinárních požadavcích na chov včel a včelstev a o opatřeních pro předcházení a tlumení některých nákaz včel*. Sbírka zákonů České republiky, částka 72. Dostupné z: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2023/144>

Mosca, M., Bubnic, J., Giannetti, L., Fortugno, L., Pietropaoli, M., Manara, V., Bonerba, E., Formato, G. (2023): Adoption of partial shook swarm in the integrated control of American and European foulbrood of honey bee (*Apis mellifera* L.). *Agriculture*, 13(2), 363.

Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/agriculture13020363>

New Zealand Bee Health and Biosecurity. (2025): *American Foulbrood – Beekeeper Levy*. NZBB.

Dostupné z: <https://www.nzbb.org.nz/afb-levy>

Obshta, O., Zabrodski, M. W., Soomro, T., Wilson, G., Masood, F., Thebeau, J., Wood, S. C. (2023): Oxytetracycline-resistant *Paenibacillus* larvae identified in commercial beekeeping operations in Saskatchewan using pooled honey sampling. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 35(6), 645–654. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/10406387231200178>

Okamoto, M., Furuya, H., Sugimoto, I., Kusumoto, M., Takamatsu, D. (2022): A novel multiplex PCR assay to detect and distinguish between different types of *Paenibacillus* larvae and *Melissococcus plutonius*, and a survey of foulbrood pathogen contamination in Japanese honey. *Journal of Veterinary Medical Science*, 84(3), 390–399. Dostupné z: <https://doi.org/10.1292/jvms.21-0629>

Okumura, K., Takamatsu, D., Okura, M. (2019): Complete genome sequences of two *Melissococcus plutonius* strains with different virulence profiles, obtained by PacBio sequencing. *Microbiology Resource Announcements*, 8(21), 10–1128. Dostupné z: <https://doi.org/10.1128/mra.00038-19>

Ory, F., Dainat, B., Würigler, O., Wenger, F., Roetschi, A., Braillard, L., Charriere, J. D. Dietemann, V. (2025): Ecology and pathogenicity for honey bee brood of recently described *Paenibacillus melissococcoides* and comparison with *Paenibacillus dendritiformis*, *Paenibacillus thiaminolyticus*. *Environmental microbiology reports*, 17(3), e70089. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1758-2229.70089>

Sebastian Jose, M., Bezerra da Silva, M. C., Obshta, O., Masood, F., Thebeau, J. M., Biganski, S., Raza, M.F., Camill, M.P., Prieto E.E.T, Edirithilake, T., Kozii I, Moshynskyy I., Simko, E., Wood, S. C. (2025): Antimicrobial control and temporal dynamics of *M. plutonius* colonization in adult worker honey bees (*Apis mellifera*). *PLoS One*, 20(5), e0322770. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0322770>

Štátna veterinárna a potravinová správa Slovenskej republiky (ŠVPS SR). (2024): *Národný program eradikácie moru a hniloby včelieho plodu na roky 2024-2025*. Dostupné z: <https://vcelari.sk/wp-content/uploads/2024/03/Narodny-eradikacny-program-na-MVP-a-HVP-2024-2025.pdf>

Kontaktní adresa: doc. MVDr. Matej Pospiech, Ph.D., Ústav hygieny a technologie potravín rastlinného pôvodu, Veterinárni univerzita Brno, Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno, e-mail: mpospiech@vfu.cz