



VÚVeL Academy - od výzkumu k praxi v chovech
hospodářských zvířat, cyklus seminářů

SBORNÍK ZE SEMINÁŘE
1. 11. 2023

Novinky a pokroky ve výzkumu včely medonosné

Seminář přináší poznatky vzniklé řešením projektů
NAZV QK 1910286 a TAČR 02000017.

POZVÁNKA



Česká technologická platforma pro zemědělství
ve spolupráci s **Výzkumným ústavem veterinárního lékařství, v. v. i.**,
Výzkumným ústavem živočišné výroby, v. v. i. a Mendelovou univerzitou v Brně
si Vás dovolují pozvat na seminář

Novinky a pokroky ve výzkumu včely medonosné – VÚVeL ACADEMY

PROGRAM

- **Nebezpečí šíření hnilioby včelího plodu v ČR - možnosti diagnostiky a její význam pro praxi** - Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D. (UPOL)
- **Nové možnosti prevence bakteriálních nákaz včel** - Assoc. Prof. RNDr. Pavel Hyršl, Ph.D. (MUNI)
- **Aktuální téma v oblasti dezinfekce** - RNDr. Jana Prodělalová, Ph.D. (VÚVeL)
- **Možnosti využití probiotik ve včelařství** - doc. Ing. Jaroslav Havlík, Ph.D. (CZU)
- **Lze při doplňování zimních zásob ovlivnit následnou kondici včelstev?** - doc. Ing. Antonín Přidal, Ph.D. (MENDELU)

Registrace: on-line, na odkazu <https://www.vri.cz/prihlaseni/>

Účast na semináři je bezplatná, občerstvení zajištěno.

Dotazy a kontakt: doc. MVDr. Soňa Šlosáková, Ph.D.

e-mail: sona.slosarkova@vri.cz, tel: 773 756 631.

Kdy:
01. 11. 2023
10:00 – 15:00 hod.

Kde:
VÚVeL
Hudcová 296/70,
621 00 Brno

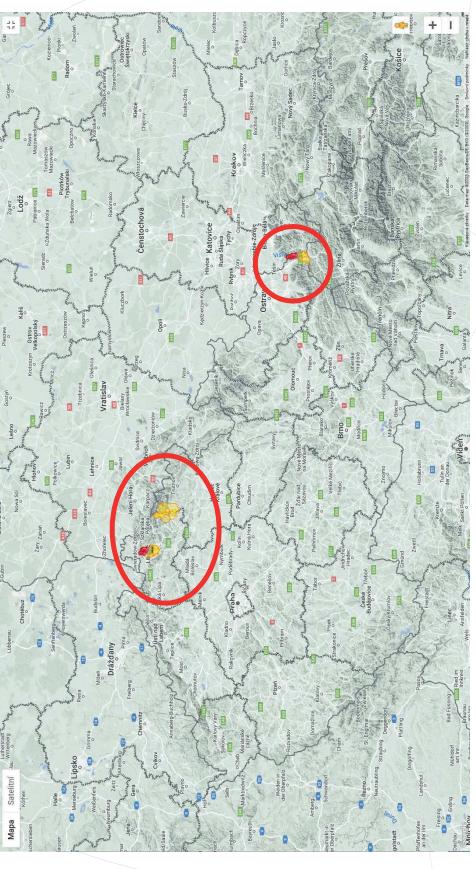


Seminář přináší poznatky vzniklé řešením projektů
NAZV QK 1910286 a TAČR 02000017.

V průběhu semináře bude pořizována fotodokumentace nebo audiovizuální
záznam výhradně za účelem propagace a medializace akce.

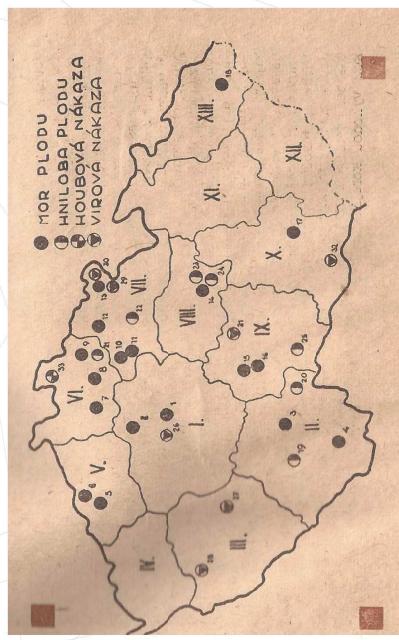


Mapa ohnisek a pásem s hniliobou včelího plodu k 26. 10. 2023



Historie výskytu nemoci

Haragsimová, Harragim (1959) Včeli nemoci a nákazy v roce 1959



Univerzita Palackého
v Olomouci



Hnilioba včelího plodu

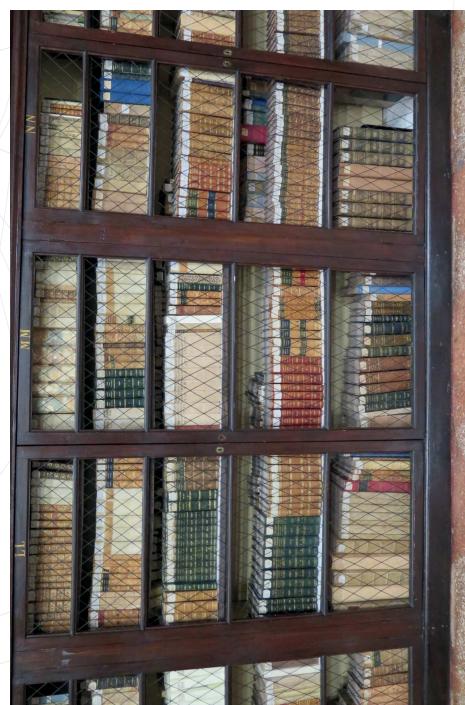
Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D.

VÚVet Academy, 1. listopadu 2023, Brno



Přírodovědecká
fakulta

Výlet do minulosti



Výskyt bakteriálních nákaz hniloby a moru plodu v roce 1968

Josef Marek: Vývoj nákazové situace v chovech včel v roce 1977

Věstník šestnáctého století 3 1969

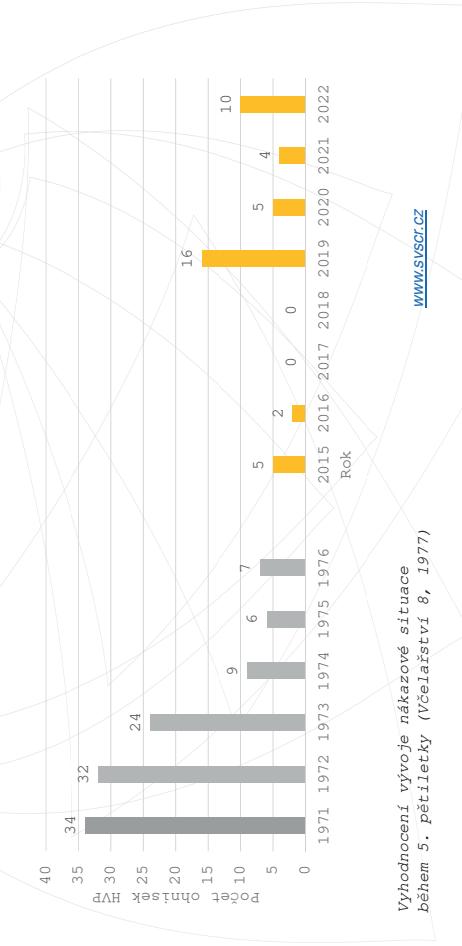
卷之三

První podmínka by byla pro poměry v jižních Čechách splněna, avšak velký výskyt hnileby na východním Slovensku v předcházejících letech naznačuje, že hnileba se může rozvinout i v současném klimatu.

Proto je výskyt onemocnění omezen na určitá území. Má to být předeším větší vlnost průdu a nižší teplota.

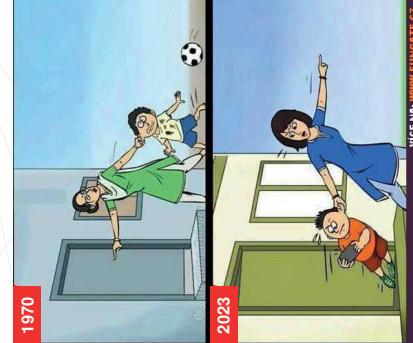
Ukazuje se, že na našem území je vyhraněná oblast enzootického výskytu, a to jihočeská pánev. V jiných částech republiky je výskyt

Počty ohnisek hniloby včelího plodu v ČSR a ČR



Vyhodnocení vývoje ná kazové situace během 5. pětiletky (Včelařství 8, 1977)

Zpátky do přítomnosti



(Haragassimová, 1967) • 205

řešení

Geiser a kol., 1954, Malá včelařská en
výstavě se vystavil s kresbou života včelky. Výstava byla velmi úspěšná.

"Vadim V. RODCEVA" 10

smíšenou nákazou *Streptococcus pluto*

L'organizzazione della società 1

תְּרִיבָה וְעַמְּדָה בְּבֵית מִזְבֵּחַ

ákaza se vyskytuje především tam, kde jsou nepříznivé

Sedmínsky.

THE JOURNAL OF CLIMATE

nemocní-li včelstvo hnilobou, vysíříme je a včely sp

desinfizieren...

... 1990 JOURNAL OF CLIMATE

zahraničí se zkoušela antibiotika...

nás se kníže včelího plodů dosud něléčí

— — — — —

Hniloba včelího plodu (European foulbrood)

Původce

Gram-positivní, nesporující a anaerobní bakterie *Melissococcus plutonius*

Klinické příznaky

nezerovitost plodu, hynutí larev, hnědá mazlavá kaše na dně buněk místo larvy, **kaše se na sírce netáhne** v dlouhých vláknech jako v případě moru včelího plodu

Diagnostika

zkušený chovatel pozná okem, „sirkový“ test, mikrobiální diagnostika (kultivace, PCR), podlehlá hlášení na SVS (klasifikována jako nebezpečná nákaza)

Terapie

utracení a spálení včelstev, některé země mimo EU používají antibiotika (tylosin, oxytetracyclin)

Prevence

chov včelstev s dobrým čistícím pudrem, zvládání varroózy, obměna díla, kontrolované přesuny včelstev

Bakterie *Melissococcus plutonius* způsobující hnilobu včelího plodu

Barvený preparát

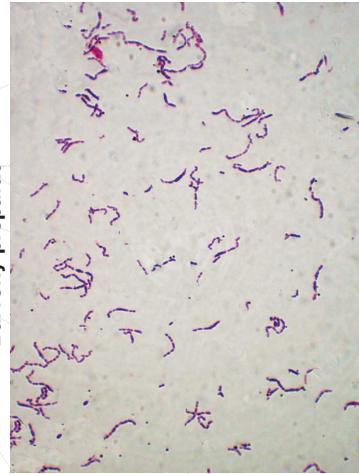
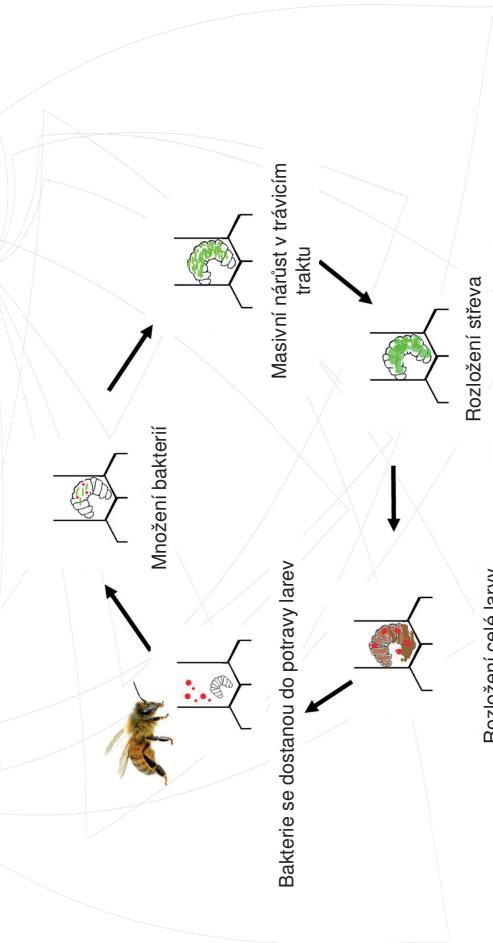


Foto: MVDr. Jaroslav Bedl

Porost na médiu



Průběh onemocnění



Mor včelího plodu



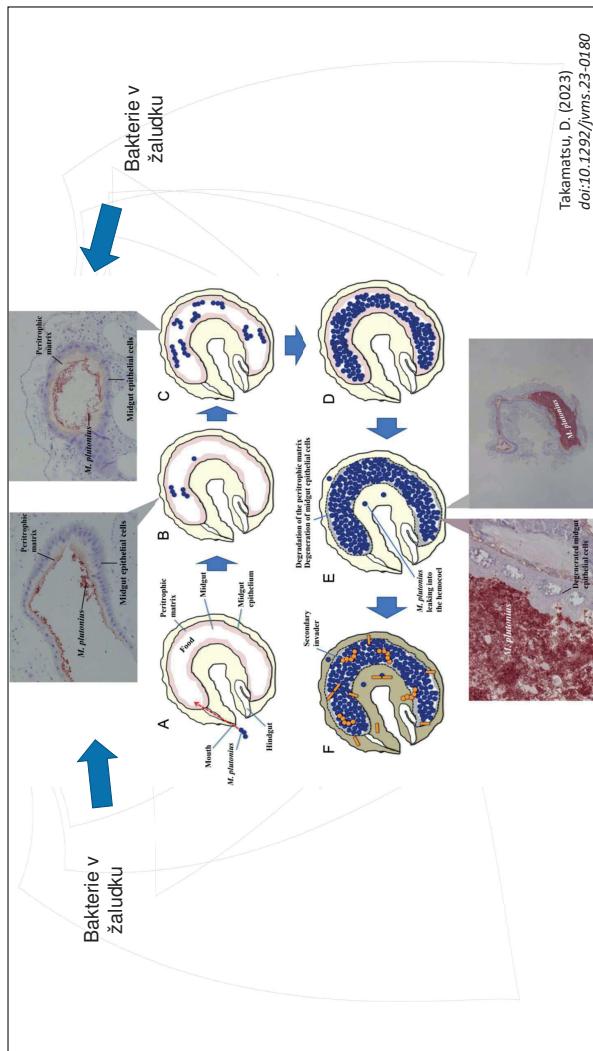
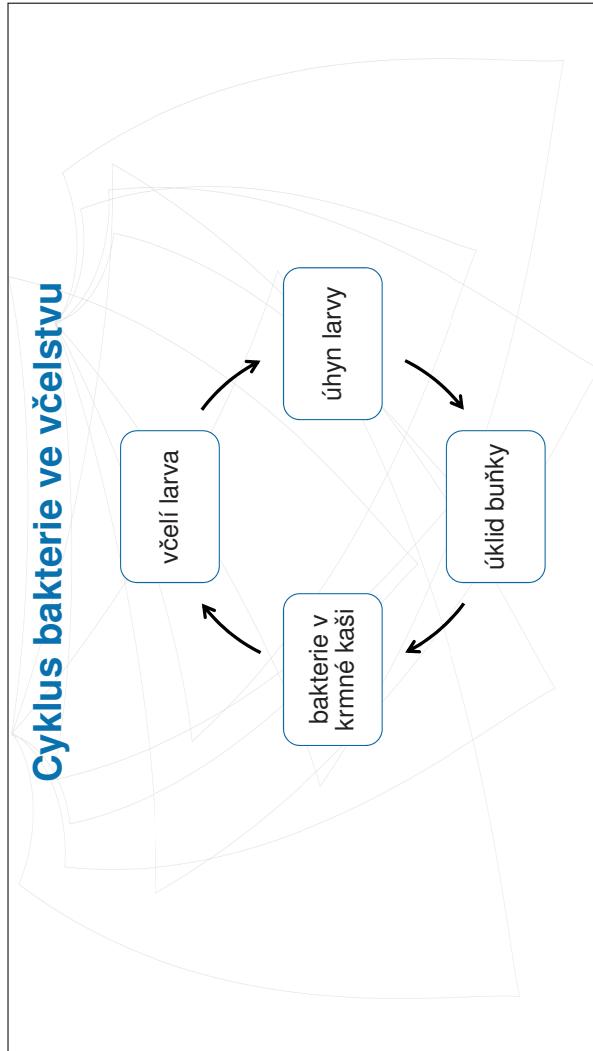
- Larva v zavřené buňce
- Barva „hnědá, hnisovitá“
- Tkáň na dně buňky
- Tkáň se „netáhne“

Hniloba včelího plodu



- Barva „opálená“
- Tkáň na dně buňky
- Tkáň se „netáhne“

Cyklus bakterie ve včelstvu



Legislativa

Vyhlaška č. 144/2023 Sb., účinnost od 1. 7. 2023



§ 10

Výskyt nákazy hnilobou včelího plodu je potvrzen, jestliže
a) jsou zjištěny klinické příznaky nákazy na plodu
b) laboratorní vyšetření vzorků odebraných podle § 8 písm. b) prokáže pozitivní výsledek.



↑



↑



↑



↑



↑



↑



↑



↑



↑

- Prohlídka včelstev
- Odberek k laboratornímu vyšetření vzorky plásť se zjištěnými klinickými změnami na plodu (§8, odst. b)

Podzřízení na nákazu



Včelaři versus úřední veterináři



- Ohrožení včelstev „novou“ chorobou
- Rozdělení dle informací ze „sociálních sítí“
- **Sirkový paradox**
- Ochota ke spolupráci, pokud opatření dávají smysl

Úskalí včelařská i legislativní...

• Není snadné nemoc poznat – kdo neviděl na vlastní oči, málodky pozná

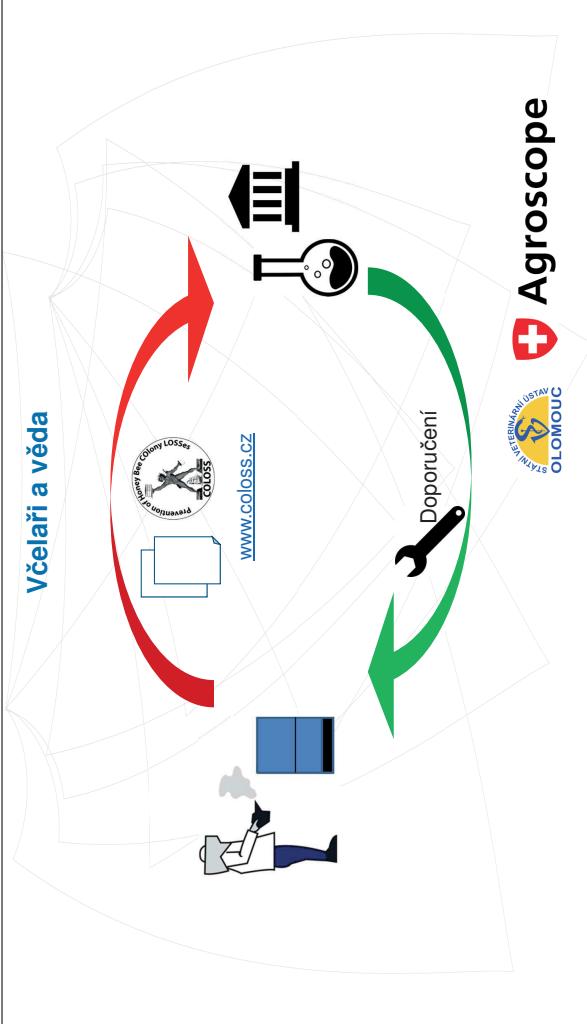
• **Při výskytu se páli celé stanoviště!!** (Vyhlaška č. 144/2023 Sb., §11, písmeno 1, odst. C, 1)

• Vyšetření včelstev v plásmu pouze chovatelem

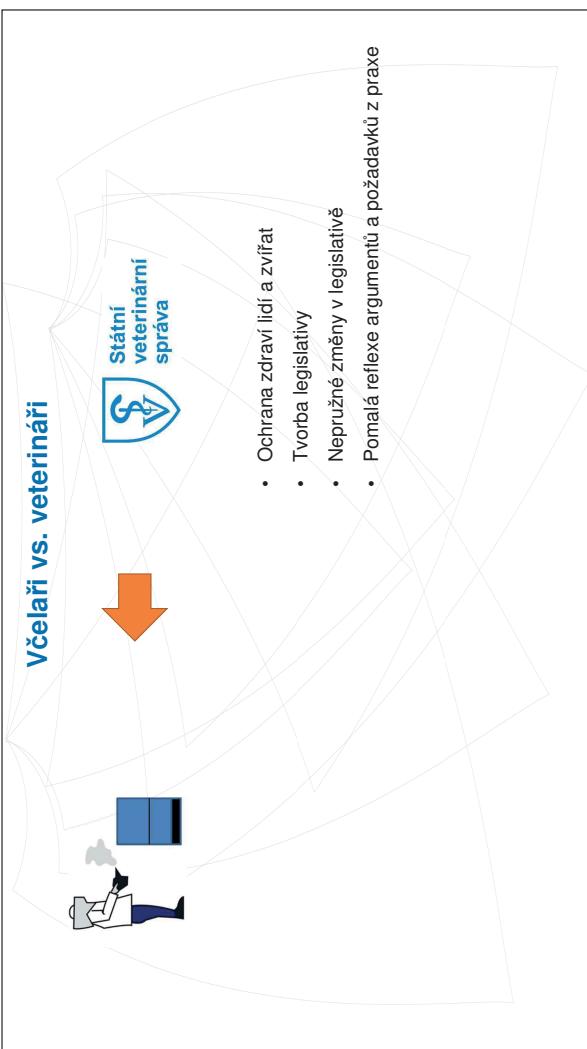
• **Podceňování dopadů choroby ve včelařské praxi – zavádějte informace kolující mezi chovateli**

§11
(2) Krajská veterinární správa v ochranném pásmu chovatelům
a) nařídí klinickou prohlídku všechn včelstev, zajistit odber vzorků klinicky změněných plásť ze všech úlu na stanovišti včelstev

Včelaři a věda



Včelaři vs. veterináři



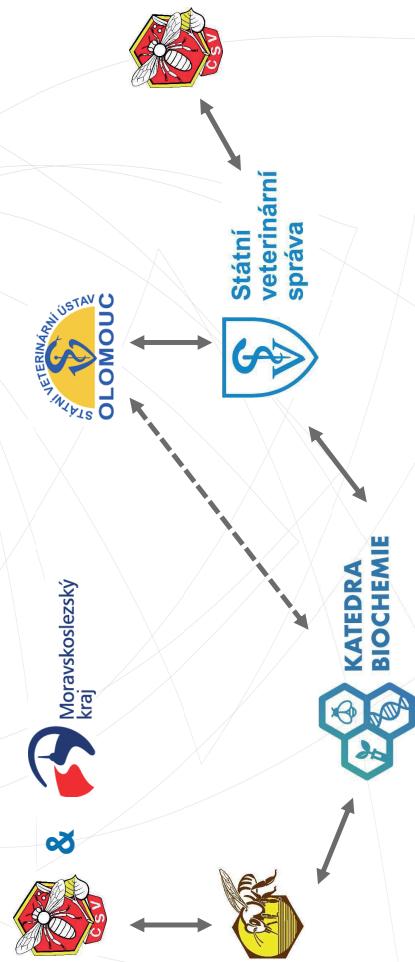
PCR vyšetření úlové měli na původce hnileby včelího plodu



Výsledek endpoint PCR na agarosovém gelu



Hniloba včelího plodu v MS kraji 2023



Klinicky nemocná včelstva se pálí

- ekonomická škoda
- emočně náročné pro včelaře
- problematické vnímání ostatních včelařů - kdo je špatný včelař – ten co nákazu pozná? Ten kdo nákazu nepozná a neřeší ji?



Je potřeba pálit celé včelnice při výskytu nákazy?



Moravskoslezský kraj 2023

PCR vyšetření úlové měli

- Včelaři zaslali vzorky měli na jednorázových podložkách
- Každé včelstvo vyšetřováno zvlášt'

% z celkového počtu (>250 včelstev)	Negativní	Pozitivní	Nejednoznačné	Bez měli k výšetření	Celkový součet
65,0	20,9	12,5	1,5	100,0	



Výsledky na úrovni stanovišť a závěr dle SVS

Stanoviště	Použití na PCR a úlové měli	Použití na Včelík a lib. apod.
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	1	1
7	1	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	1	0
12	1	1
13	0	1
14	0	0
15	0	0
16	1	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	1	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	1	0
26	1	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	1	0
38	1	0
39	1	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	1	0
44	0	0

Korekce s ohledem na kazistiku

Status	Popis	Počet stanovišť	% Stanovišť
Potvrzené nákazy	PCR+, SVS+	10	23
Nepotvrzené nákazy	PCR-, SVS-	22	50
Falešně pozitivní	PCR+, SVS-	11	25
Falešně negativní	PCR-, SVS+	1	2



Status	Popis	Počet stanovišť	% Stanovišť	Specifita
Potvrzené nákazy	PCR+, SVS+	12	27	0,688

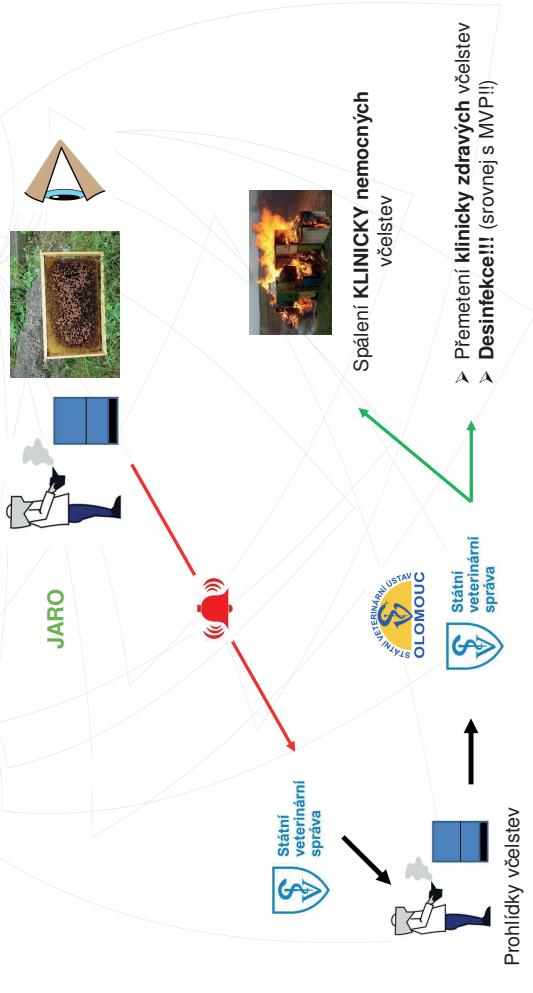
Senzitivita = pozitivní ÷ (pozitivní + falešně negativní)
 Specificita = negativní ÷ (negativní + falešně pozitivní)
 Specifita = negativní ÷ (negativní + falešně pozitivní)

Vlastní poznatky ze včelnic s hnibou z MS kraje

- Mezerovitost plodu
- Slábnoucí včelstva
- Zápach nebyl cítit, až později z pláštů v laboratoři
- Klinické příznaky se hledaly snáze než u moru včelího plodu
- ONEMOCNĚNÍ SE PROGRESIVNĚ ŠÍŘÍ, RYCHLE OSLABUJE VČELSTVA, JE POTŘEBA VČAS ZASÁHNOUT!



Včasná detekce a zásah je klíčem k úspěchu



KATEDRA BIOCHEMIE
Přírodovědecká fakulta

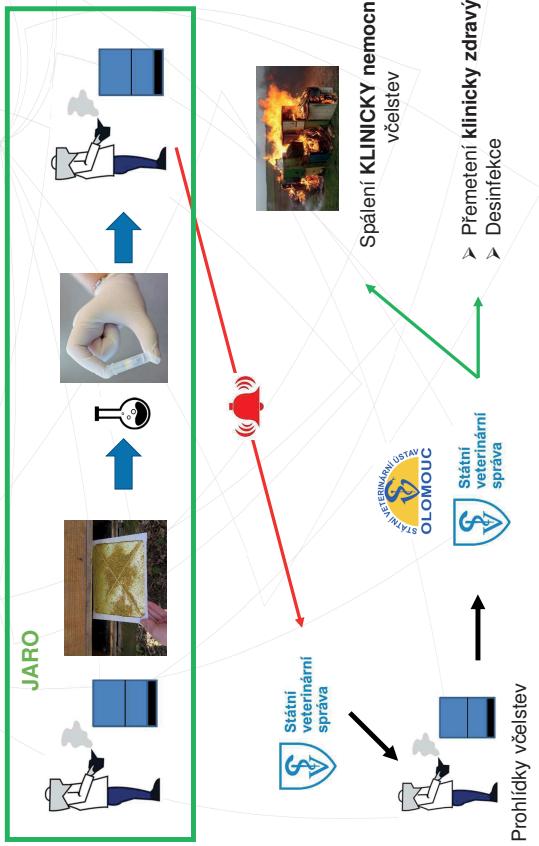
Možnosti vyšetření úlové měli pro včelařské spolky

- Směsňový vzorek od max. 10 včelstev
- Metodika PCR z úlové měli
- Na základě výsledku lze vyslovit PODEZŘENÍ NA NÁKAZU
- Včelař je povinen podezření z nákazy ohlašit na SVS
- Cena vyšetření pro spolky či organizace

600 Kč / směsňový vzorek měli

Katedra biochemie, PřF UP v Olomouci
Kontaktní osoba: Jiří Danišník
Kontakt: jiri.danishnik@upol.cz, tel: 585 63 4893, mob: 724 758 774

Včasná detekce a zásah je klíčem k úspěchu



Nové možnosti prevence bakteriálních nákaz včel

Pavel Hyršl

Dnešní přednáška

- imunitní systém včel
- antibakteriální mechanismy
- priming
- vakcinace včel



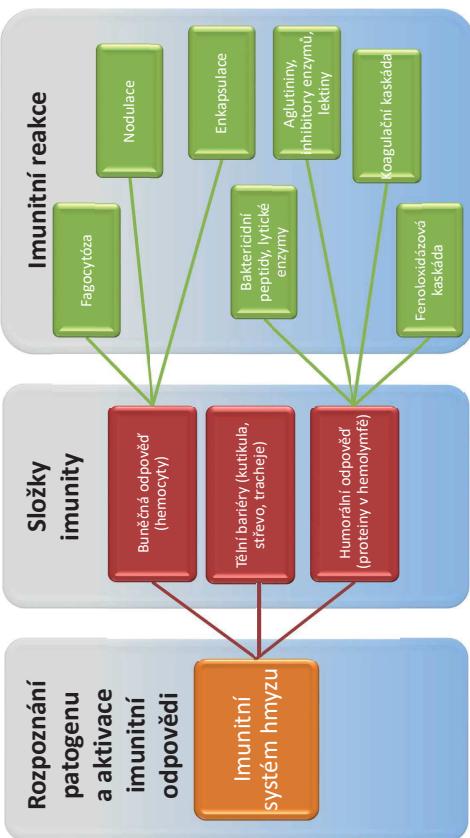
MUNI
SCI
Ústav
experimentální
biologie

<https://www.sci.muni.cz/ofiz/hyrs/>

Imunita včel

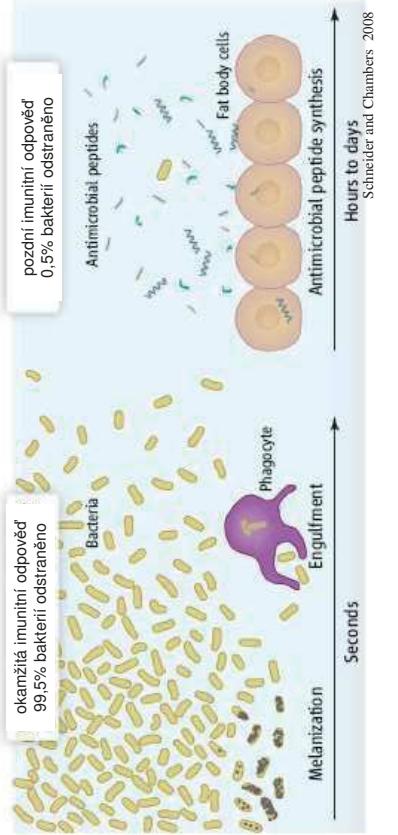
- velmi málo informací v kontrastu s dlouhodobým chovem
- velmi slabé imunitní reakce v porovnání s jinými zástupci hmyzu
- velká variabilita mezi jedinci

Imunita hmyzu



Bakteriální infekce

- fagocyty (hemocyt)



Bakteriální infekce

- antibakteriální látky (baktericidní peptidy)
- stále přítomné nebo indukované

Hemolymfa:
apidaecin
abaecin
defensin
hymenoptaecin

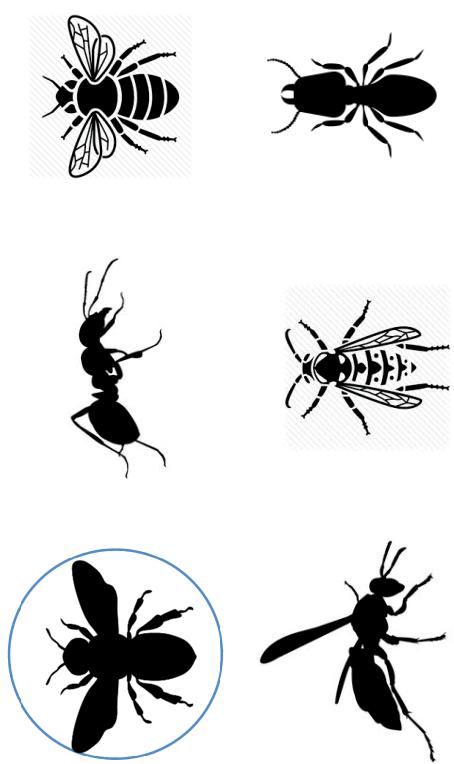


Mateří kašička:
royalisin
jelleimy

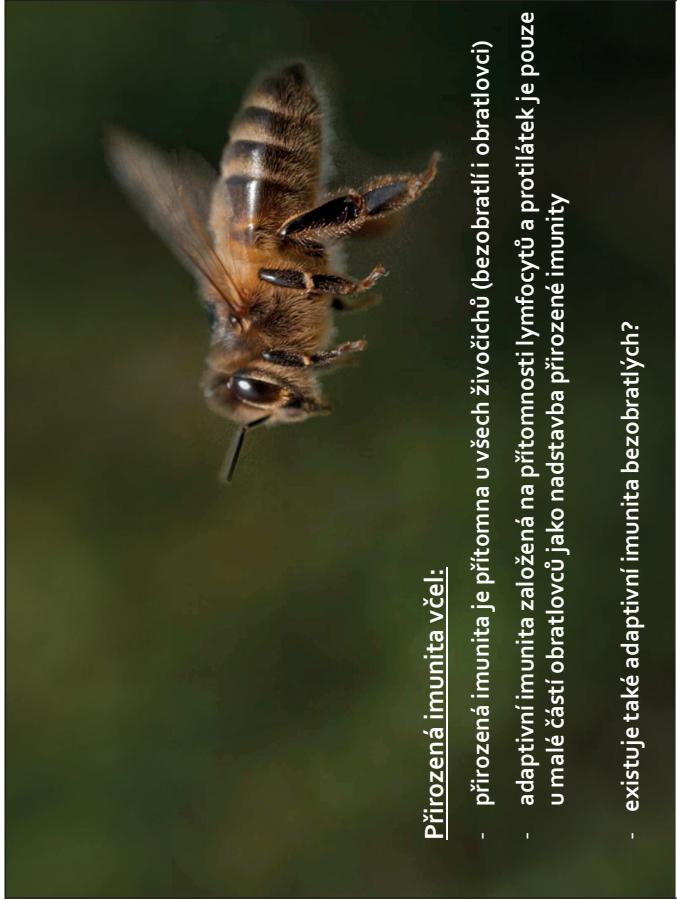
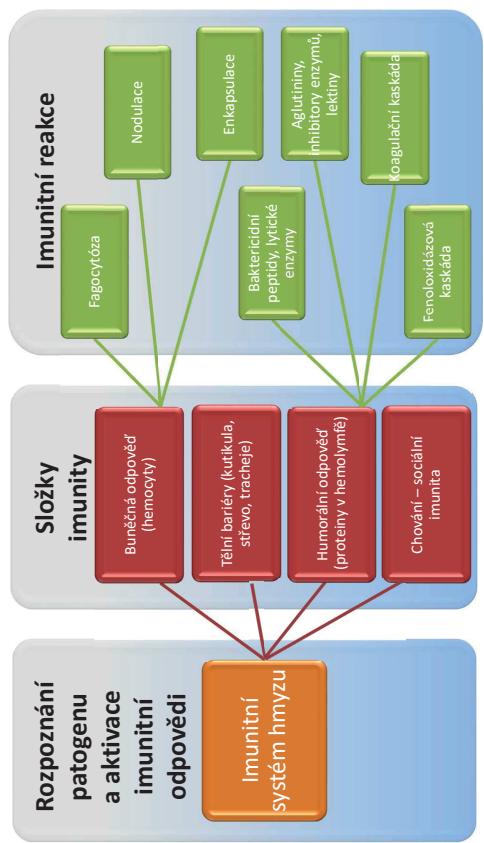
Antimikrobiální aktivity



Sociální hmyz



Sociální imunita

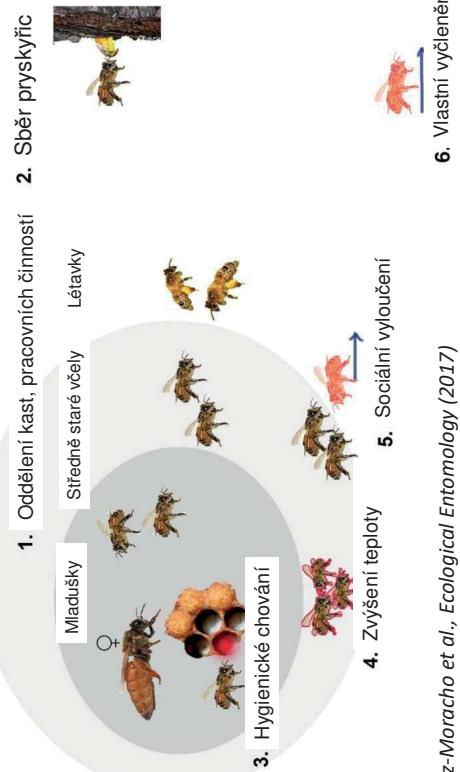


Přirozená imunita včel:

- přirozená imunita je přítomna u všech živočichů (bezobratlých i obratlovci)
- ztráta tétoho genů musela být v průběhu evoluce kompenzována systémem sociální imunitity, nebo nějakým jiným faktorem (Seaver, 2017)
- existuje také adaptivní imunita bezobratlých?

Sociální imunita

- včely na rozdíl od srovnatelných druhů hmyzu mají pouze 30 % genů spojených s imunitou
- ztráta tétoho genů musela být v průběhu evoluce kompenzována systémem sociální imunitity, nebo nějakým jiným faktorem (Seaver, 2017)



Očkování – imunizace

- očkování (vakcinace) slouží k imunizaci (posílení odolnosti)
- aktivní imunizace - vpravení usmrcených nebo oslabených mikroorganismů - tvorba protitátek
- pasivní imunizace – vpravení protitátek
- moderní vakcíny založené na DNA nebo mRNA – informace pro syntézu protitátek buňkami



Vakcinace včel

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

Včela poprvé kvůli včelového destruktoru. Oba jsou ištětka spolu do nového rodu rostliny. Včela je v oblasti včetně včelového destruktoru, takže hledá podle značky pozornost, a to v oblasti včetně včelového destruktoru. Tato hledá podle značky pozornost, a to v oblasti včetně včelového destruktoru.

Temperatura DNA včely je v oblasti včetně včelového destruktoru.

Klínické výzkumy versus DNA včely

Chloroplastové DNA má včeli včely v oblasti včetně včelového destruktoru. Včela společně s jinými včeli včely v oblasti včetně včelového destruktoru. Včela společně s jinými včeli včely v oblasti včetně včelového destruktoru. Včela společně s jinými včeli včely v oblasti včetně včelového destruktoru. Včela společně s jinými včeli včely v oblasti včetně včelového destruktoru.

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

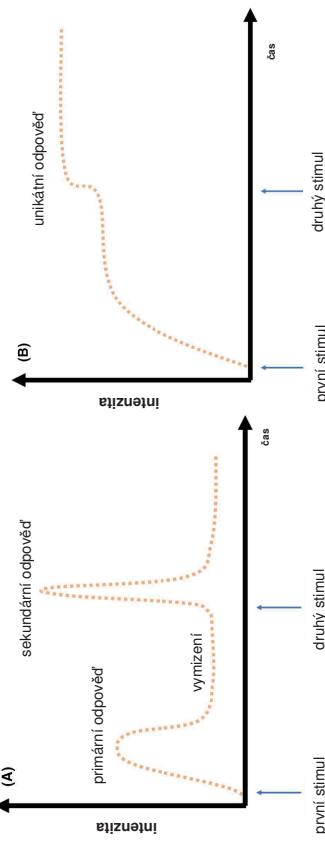
První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

První krok k očkování včel proti roztoči Varroa destructor

priming



První a druhé setkání s patogenem

primární a sekundární imunitní reakce

Imunizace

- ochranná imunizace se vyskytuje u řady druhů bezobratlých proti širokému spektru parazitů přesto, že postrádají T a B lymfocyty

- imunizace bezobratlých zahrnuje příklady obecné nespecifické imunitní ochrany, ale také specifickou imunitní paměť označovanou „imunitní priming“

- priming prokazuje, že i u bezobratlých nalezáme imunologickou specifitu a paměť

- mnoho studií ukazuje, že díky prvotnímu vystavení patogenu mohou být hostitelé nebo jejich potomci při druhotném setkání více chráněni (profyylaktický efekt)

Vakcinace včel

První vakcína pro včely. Američané schválili látku proti moru, který ničí celé úly

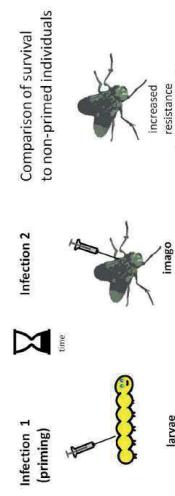


Fig. 2. Scheme of transstadial immune priming in insects.



Včely už jsou v plné práci. Ilustrační snímek. Foto: Reuters

ČTK

5. 1. 2023 16:37

Americká vláda schválila použití první vakcíny pro včely na světě. Informovala list The Guardian. Jedná se o nový způsob boje proti chorobám, které hubí celé kolonie potřebné k opylování rostlin.

Američané schválili světově první vakcínu pro včely

Očkování včel - nová účinná prevence moru učeliho plodu?

NA ZAČÁTKU LETOŠNÍHO ROKU SE SVĚTÉM PŘEHNALA ZPRÁVA INFORMUJÍCÍ O NOVÉ VAKCINÉ PRO VČELY. BĚHEM NĚKOLIKA DNŮ ZPRAVU FRERALA VÝZNAMNÁ MÉDIA S CELOSVĚTOVÝM DOSAHEM. NAPŘ. BBC, THE GUARDIAN, THE ATLANTIC, NEW YORK TIMES, ZDF, DEUTSCHE WELLE A MNOHA DALŠÍ. INFORMACE V PŘEVATNÉ NOVINCE VE ZVLÁDANI MORU UČELUHO PLODU SE ŠÍŘILA MEZI VČELÁŘI A NA SOCIÁLNICH STÍTCích A DISKUSNÍCH PLATFORMÁCH. PŘINÁŠÍ VAKCÍNA PRO VČELY PŘEVATNOU MOŽNOST OCHRÁNIT VČELSTVÁ PŘED MOREM VČELÍHO PLODU?

ANEBO JSMĚ JEN SVĚDKY ÚSPĚŠNÉ REKLAMY NA KOMERČNÍ PŘÍPRAVÉ? mechanismus dosud nikdo přesvedčivě nerozkládá a ani na webu firmy Dalan k tomu nejsou uvedeny žádatě vedecké důkazy. Koneckonců je píznava i samotna firma, když na svých webových stránkách uvádí, že „...“; účinnost a potence vakučiny nebyla „předkazována“. To naznačuje, že ono někdo v budoucnu dodatečně nepřekaze. Anebo k tomu má firma dosud nevezeměně důkazy, s nimiž vydá v světovém časopisu, či si sice ponechá jakou své know-how až do doby, kdy jiný vypíší registrovaný patent. To bude v roce 2036, číslo patentu je 1151099400192.

Naučení imunitu včelstvu skrz očkování matky
Mechanismus dosud nikdo přesvedčivě nerozkládá a ani na webu firmy Dalan k tomu nejsou uvedeny žádatě vedecké důkazy. Koneckonců je píznava i samotna firma, když na svých webových stránkách uvádí, že „...“; účinnost a potence vakučiny nebyla „předkazována“. To naznačuje, že ono někdo v budoucnu dodatečně nepřekaze. Anebo k tomu má firma dosud nevezeměně důkazy, s nimiž vydá v světovém časopisu, či si sice ponechá jakou své know-how až do doby, kdy jiný vypíší registrovaný patent. To bude v roce 2036, číslo patentu je 1151099400192.

Vakcinace včel

Očkování včel - nová účinná prevence moru učeliho plodu?

NA ZAČÁTKU LETOŠNÍHO ROKU SE SVĚTÉM PŘEHNALA ZPRÁVA INFORMUJÍCÍ O NOVÉ VAKCINÉ PRO VČELY. BĚHEM NĚKOLIKA DNŮ ZPRAVU FRERALA VÝZNAMNÁ MÉDIA S CELOSVĚTOVÝM DOSAHEM. NAPŘ. BBC, THE GUARDIAN, THE ATLANTIC, NEW YORK TIMES, ZDF, DEUTSCHE WELLE A MNOHA DALŠÍ. INFORMACE V PŘEVATNÉ NOVINCE VE ZVLÁDANI MORU UČELUHO PLODU SE ŠÍŘILA MEZI VČELÁŘI A NA SOCIÁLNICH STÍTCích A DISKUSNÍCH PLATFORMÁCH. PŘINÁŠÍ VAKCÍNA PRO VČELY PŘEVATNOU MOŽNOST OCHRÁNIT VČELSTVÁ PŘED MOREM VČELÍHO PLODU?

ANEBO JSMĚ JEN SVĚDKY ÚSPĚŠNÉ REKLAMY NA KOMERČNÍ PŘÍPRAVÉ? mechanismus dosud nikdo přesvedčivě nerozkládá a ani na webu firmy Dalan k tomu nejsou uvedeny žádatě vedecké důkazy. Koneckonců je píznava i samotna firma, když na svých webových stránkách uvádí, že „...“; účinnost a potence vakučiny nebyla „předkazována“. To naznačuje, že ono někdo v budoucnu dodatečně nepřekaze. Anebo k tomu má firma dosud nevezeměně důkazy, s nimiž vydá v světovém časopisu, či si sice ponechá jakou své know-how až do doby, kdy jiný vypíší registrovaný patent. To bude v roce 2036, číslo patentu je 1151099400192.

Američané schválili světově první vakcínu pro včely

Očkování včel - nová účinná prevence moru učeliho plodu?

NA ZAČÁTKU LETOŠNÍHO ROKU SE SVĚTÉM PŘEHNALA ZPRÁVA INFORMUJÍCÍ O NOVÉ VAKCINÉ PRO VČELY. BĚHEM NĚKOLIKA DNŮ ZPRAVU FRERALA VÝZNAMNÁ MÉDIA S CELOSVĚTOVÝM DOSAHEM. NAPŘ. BBC, THE GUARDIAN, THE ATLANTIC, NEW YORK TIMES, ZDF, DEUTSCHE WELLE A MNOHA DALŠÍ. INFORMACE V PŘEVATNÉ NOVINCE VE ZVLÁDANI MORU UČELUHO PLODU SE ŠÍŘILA MEZI VČELÁŘI A NA SOCIÁLNICH STÍTCích A DISKUSNÍCH PLATFORMÁCH. PŘINÁŠÍ VAKCÍNA PRO VČELY PŘEVATNOU MOŽNOST OCHRÁNIT VČELSTVÁ PŘED MOREM VČELÍHO PLODU?

ANEBO JSMĚ JEN SVĚDKY ÚSPĚŠNÉ REKLAMY NA KOMERČNÍ PŘÍPRAVÉ? mechanismus dosud nikdo přesvedčivě nerozkládá a ani na webu firmy Dalan k tomu nejsou uvedeny žádatě vedecké důkazy. Koneckonců je píznava i samotna firma, když na svých webových stránkách uvádí, že „...“; účinnost a potence vakučiny nebyla „předkazována“. To naznačuje, že ono někdo v budoucnu dodatečně nepřekaze. Anebo k tomu má firma dosud nevezeměně důkazy, s nimiž vydá v světovém časopisu, či si sice ponechá jakou své know-how až do doby, kdy jiný vypíší registrovaný patent. To bude v roce 2036, číslo patentu je 1151099400192.

Vakcinace včel

Očkování včel - nová účinná prevence moru učeliho plodu?

NA ZAČÁTKU LETOŠNÍHO ROKU SE SVĚTÉM PŘEHNALA ZPRÁVA INFORMUJÍCÍ O NOVÉ VAKCINÉ PRO VČELY. BĚHEM NĚKOLIKA DNŮ ZPRAVU FRERALA VÝZNAMNÁ MÉDIA S CELOSVĚTOVÝM DOSAHEM. NAPŘ. BBC, THE GUARDIAN, THE ATLANTIC, NEW YORK TIMES, ZDF, DEUTSCHE WELLE A MNOHA DALŠÍ. INFORMACE V PŘEVATNÉ NOVINCE VE ZVLÁDANI MORU UČELUHO PLODU SE ŠÍŘILA MEZI VČELÁŘI A NA SOCIÁLNICH STÍTCích A DISKUSNÍCH PLATFORMÁCH. PŘINÁŠÍ VAKCÍNA PRO VČELY PŘEVATNOU MOŽNOST OCHRÁNIT VČELSTVÁ PŘED MOREM VČELÍHO PLODU?

ANEBO JSMĚ JEN SVĚDKY ÚSPĚŠNÉ REKLAMY NA KOMERČNÍ PŘÍPRAVÉ? mechanismus dosud nikdo přesvedčivě nerozkládá a ani na webu firmy Dalan k tomu nejsou uvedeny žádatě vedecké důkazy. Koneckonců je píznava i samotna firma, když na svých webových stránkách uvádí, že „...“; účinnost a potence vakučiny nebyla „předkazována“. To naznačuje, že ono někdo v budoucnu dodatečně nepřekaze. Anebo k tomu má firma dosud nevezeměně důkazy, s nimiž vydá v světovém časopisu, či si sice ponechá jakou své know-how až do doby, kdy jiný vypíší registrovaný patent. To bude v roce 2036, číslo patentu je 1151099400192.

Jiří Danihelík, Moderní včelař 3/2023

Vakcína včel

Včelařství 2/2023 Vakcína proti moru včelího plodu

„Jako nejlepší řešení se zdí křímení matky včelinou přimíchancou do medocukrového česta, které matky konzumují během přípravy,“ vysvětluje Delaplane. „Chovatelé mohou ty pak možná inzerovat, příčemž očkované matky.“

Výstřit moru včelího plodu je u nás dosud používán k likvidaci nákažených včelstev i požívání vybavenou stářenou na minimum. Proto se ani nedá očkovat, že by se vakcína u nás prosadila a že by její používání mělo racionální jádro. Další Animal Health ale povoluje tuto vakcínu za příslušného „první vlaštovku“ a počít s vývojem dalších výravací proti infekčním chorobám včel, např. proti hmlové včelíno plodu vyzdávané bakterii *Methylococcus plutonius*.

Nákladová situace mani v americkém chovu včel vzběl pěstování. Včely tam čelí šířce různých onemocnění, které lilkodějí velký procent včelstev. Aby včeláři udrželi krok s rostoucí poplatkou po opylení, musí ležet zdrobně obnovovat stav včelstev. Výroba nového včelstva je však výdatná.

Americké ministerstvo zemědělství schválilo používání vakcíny proti moru včelího plodu vyráběnou biotechnologickou firmou Dala! Animal Health, Inc. Očkovat se s ní začne už letos v amerických komerčních chovacích včel.

- priming: imunitním zčtitlivěním pro druhé setkání s původcem nemoci
- imunitu by včelí matka měla zabudovat i do svých vajíček a tak předávat nasledující generaci



Americké ministerstvo zemědělství schválilo používání vakcíny proti moru včelího plodu vyráběnou biotechnologickou firmou Dala! Animal Health, Inc. Očkovat se s ní začne už letos v amerických komerčních chovacích včel.

- priming: imunitním zčtitlivěním pro druhé setkání s původcem nemoci
- imunitu by včelí matka měla zabudovat i do svých vajíček a tak předávat nasledující generaci

Vakcína včel

frontiers | Frontiers in Veterinary Science

TRIS Brief Research Report
Published: 17 October 2022
DOI: 10.3389/fvets.2022.946237

The oral vaccination with *Penibacillus larvae* bacterin can decrease susceptibility to American Foulbrood infection in honey bees—A safety and efficacy study

OPEN ACCESS

EDITED BY

Leonor Aberasturi,
Université de Montréal, Canada

REVIEWED BY

Michael Simone-Finstrom,
Agricultural Research Service (USDA),
United States; Tomas Erban,
Crop Research Institute (CRI), Cracow,
Bruno Capillo,
Crop Research Institute (CRI), Cracow
*Correspondence:
Dalia Freitak,
Dala! Animal Health, Inc., Graz, Austria.
†Institutional Affiliation:
Raquel Martin-Hernández⁵, Mariano Higes⁵, Annette Kleiser²
and Dalia Freitak^{1,2*}

¹Institute of Biology, Karl-Franzens University, Graz, Austria; ²Dala! Animal Health, Inc., Graz, Austria; ³Independent Researcher, Fastrup, Denmark; ⁴Echo Veterinary Consulting, Saint-Hippolyte, QC, Canada; ⁵Laboratorio de Patología Animal, Centro de Investigación Apícola y Agroambiental (CIALPA), Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agrícola y Forestal (IRAF), Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Machacón, Spain

Vakcína včel

PLOS PATHOGENS

Transfer of Immunity from Mother to Offspring Is Mediated via Egg-Yolk Protein Vitellogenin

Heli Salmela¹, Gro Y. Andam^{2,3}, Dalia! Freitak¹

¹Centre of Excellence in Biological Interactions, University of Helsinki, Helsinki, Finland & University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland, ²School of Life Sciences, Arizona State University, Tempe, Arizona, United States of America, ³Department of Chemistry, Biotechnology, and Food Science, Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway

* dalia.freitak@helsinki.fi

RESEARCH ARTICLE

Contact us

Vakcína včel

RESEARCH ARTICLE

Dala! Animal Health, Inc., Graz, Austria

RESEARCH

Lead Discovery

Pre-clinical

Safety/Efficacy

USDA Market Authorization

BACTERIAL

American Foulbrood (AFB)

European Foulbrood

AFB / EFB

Chalkbrood

Home

Bees in Peril

Product

Science

Company

1-844-483-2526

Our Pipeline

Dala! is using its platform technology to develop vaccines for multiple diseases.



Vakcína več

- vakcína nesnižuje viabilitu matek ani neovlivňuje kvalitu medu...

Dalan
Pest Control

PROVEN SAFETY



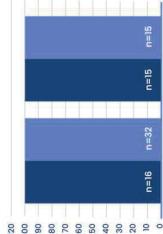
Queen survival

In tests, immune priming showed no negative impact on queen fitness.

See: Bautista-Hedges V, Mertin J, Intervalk S, Ugelstad M, Scherer A, and Rubio D (2022) The immune system of the honeybee *Apis mellifera* can detect and respond to the microorganism *Aspergillus niger*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119:e2219036119. doi: 10.1073/pnas.22e02337

	Home	Bless in Peril	Product	Science	Company	Tel
Site A	n=16	n=32	n=15	n=15	n=15	1-844-483-2526
Site B	● PLACEBO	● TREATMENT				

Queen survival (%)



The chart displays Queen survival percentages for four groups: Placebo Home (n=16), Placebo Site B (n=32), Treatment Home (n=15), and Treatment Site B (n=15). Survival rates are approximately 90% for Placebo Home, 80% for Placebo Site B, 85% for Treatment Home, and 80% for Treatment Site B.

Honey quality

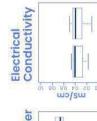
PROVEN SAFETY



Our tests also show no negative impact on honey. Our product is chemical free, non-GMO, and organic.

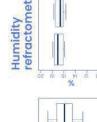
See: Leonardi et al. (in prep). Courtesy Dr. Freire-Lab

Electrical Conductivity



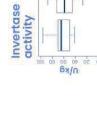
Graph showing Electrical Conductivity (mS/cm) over time (days). The 'Primed' group shows a significant increase in conductivity compared to the 'Control' group, reaching a plateau around day 15.

Humidity refractometer



Graph showing Humidity refractometer reading over time (days). The 'Primed' group shows a significant increase in reading compared to the 'Control' group, reaching a plateau around day 15.

Invertase activity



Graph showing Invertase activity (U/mg) over time (days). The 'Primed' group shows a significant increase in activity compared to the 'Control' group, reaching a plateau around day 15.

Vakcínačce včel

- vakcína údajně snižuje mortalitu včelího plodu během nákazy morem
 - vakcína zatím dostupná pro komerční včelaře v USA, podmíněná registrace na dva roky, patent do 2036
 - jak velkou bakteriální náloží si dokáží larvy poradit?
 - má snížení množství napadených larv význam když část se stejně nakazí?
 - funguje imunitní priming, jak předpokládá hypotéza?
 - pokud už je mor ve včelstvu, má vакcinace smysl?
 - protylaktický význam pro zdravá včelstva...
 - jak dlouho vydří matce zvýšená imunita?

• Je sníše více otázek než odpovědí

Poděkování



Pavel Dobeš
Sara Šreibr
Jana Hurychová
Jacek Marciniak
Martin Kunc



Univerzita Palackého
v Olomouci



LESY ČR


Aktuální téma v oblasti dezinfekce

Jana Prodělalová, VÚVeL
Dalibor Titěra, VÚVč Dol

Efektivním a bezpečným používání dezinfekčních prostředků ve včelařské praxi se zabývá dílčí projekt „**Systém včasného varování pro závažná virová a bakteriální onemocnění včely medonosné a postupy pro následná opatření v chovech a jejich okolí**“ Národního centra biotechnologií ve veterinární medicíně – NaCeBiVet.



VÚVeL ACADEMY 1.11.2023

Čistota půl zdraví



DEZINFEKCE

je proces vedoucí k inaktivaci (ne bezpodmínečně všech) přítomných živých mikroorganismů.

Výsledkem je snížení množství živých mikroorganismů na požadovanou úroveň stanovenou pro dané podmínky.

Provádí se s využitím fyzičkálních nebo chemických metod, případně kombinací obou.



- kontaminované povrchy mohou představovat zdroj mikrobiálních patogenů

- proto je zcela zásadní jejich efektivní čištění a následná dezinfekce



VÚVeL ACADEMY 1.11.2023



VÚVeL ACADEMY 1.11.2023



Dalibor Tittera a kol.

Dezinfece
Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
ve včelařství

VÚVČ DOL, 2009

VUVeL

Dezinfeckce povrchů v chovech hospodářských zvířat	
Čištění	odstranění podestýlky, trusu, krmiva ap.
čištění nasucho	kartáčování ...
čištění namokro	namočení vodou mytí vodou s detergentem opláchnutí vodou
Dezinfeckce	povrchy jsou dezinfikované , tj. většina patogenů je inaktivována a povrch nadále nepředstavuje zdroj infekce

VUVeL

Dalibor Tittera a kol.

Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
ve včelařství

VÚVČ DOL, 2009

VUVeL

Dalibor Tittera et al.

Hygiene
In the apiary

BRI DOL

Dalibor Tittera a kol.

Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
Dezinfeckce
ve včelařství

VÚVČ DOL, 2009

VUVeL

CHEMIE X FYZIKA

Dezinfekce povrchů v chovech hospodářských zvířat			
Čištění	odstranění podestýlky, trusu, krmiva ap.		
	čistění nasucho	kartáčování ...	povrch je viditelně čistý
čistění namokro	namočení vodou mytí vodou s detergentem opláchnutí vodou		
Dezinfekce	<p>povrchy jsou dezinfikované, tj. většina patogenů je inaktivována a povrch nadále nepředstavuje zdroj infekce</p> <p>aplikace dezinfekčního prostředku dle pokynů výrobce</p>		



VÚVeL ACADEMY 1.11.2023



CHEMIE X FYZIKA

hydroxidy	filtrace
kyseliny	teplota
peroxydy	suchý vzduch
ozon	pára
halogeny jod	laser
kovy	
alkoholy, étery	tlak
aldehydy	elekt. záření (UV, gama)
fenoly	
tenzidy	

a KOMBINACE...

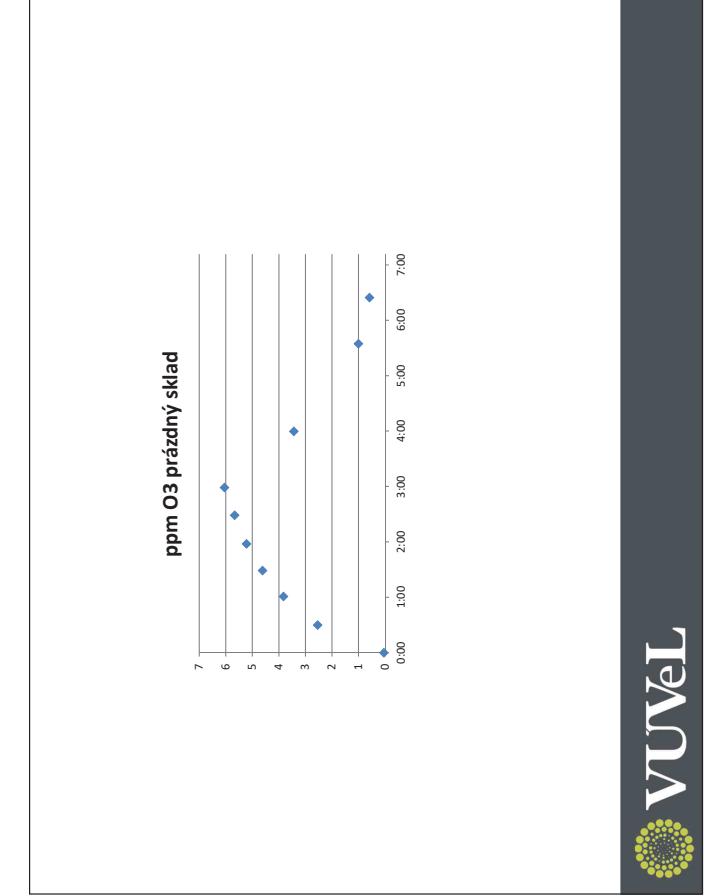
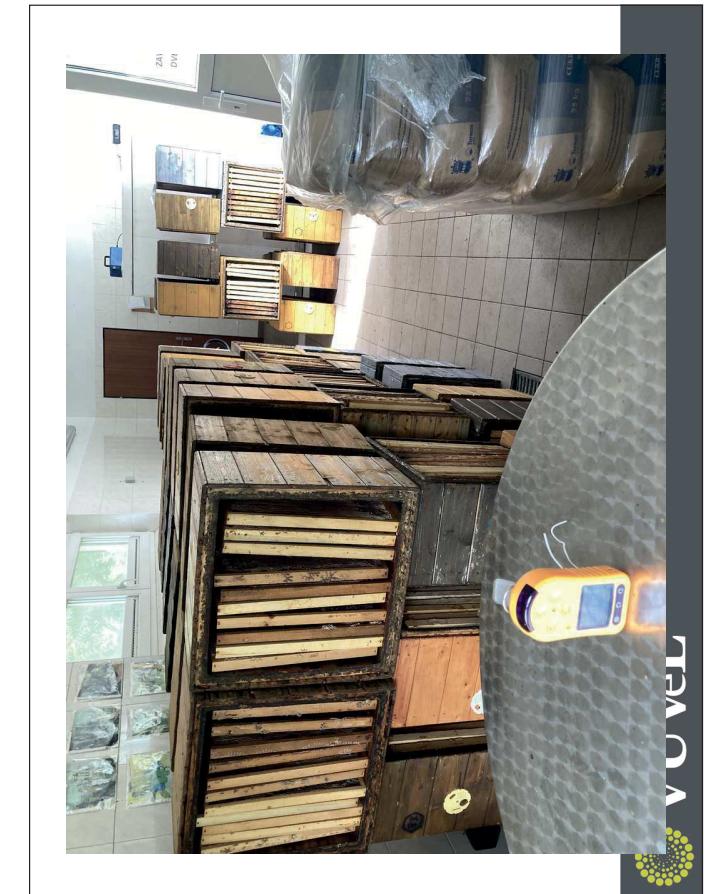


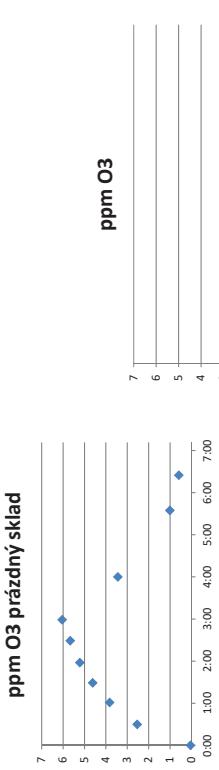
CHEMIE X FYZIKA

hydroxidy
kyseliny
peroxydy
ozon
halogeny **jod**
kovy
alkoholy, étery
aldehydy
fenoly
tenzidy

filtrace
teplota
suchý vzduch
pára
laser
tlak
elmg. záření (UV,
gama)

a KOMBINACE...

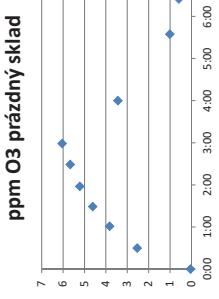




ppm O₃

Je to dost nebo málo?

To je předmětem dalších experimentů našeho projektu



ppm O₃

Je to dost nebo málo?

To je předmětem dalších experimentů našeho projektu



Je to dost nebo málo?
To je předmětem dalších experimentů našeho projektu



1908 jodová tinctura

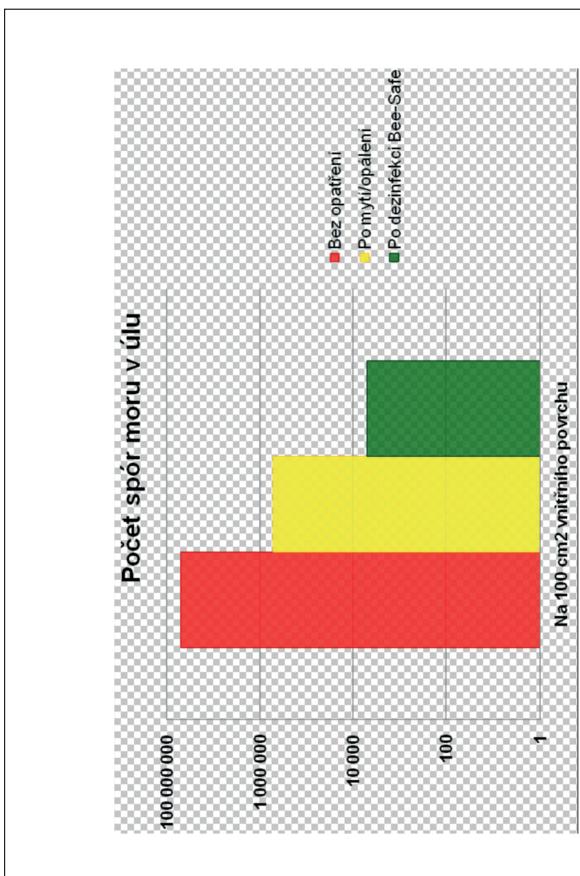
1952 jodofor

Biogenní prvek

Široké spektrum účinnosti
pro včely bez problémů



VUVeL



VUVeL

Využití jodové dezinfekce (BEE-SAFE) ve včelařské praxi

Jan Žižka¹⁾, Růžena Vinková¹⁾, Karel Tichý²⁾, Daniel Měšťák³⁾, David Štěpnička²⁾, Tomáš Šimola⁴⁾, Petr Přemysl⁵⁾, Ondřej Vojtěch⁶⁾

¹⁾Výzkumný ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika; ²⁾Ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika; ³⁾Úřad pro ochranu životního prostředí, Česká republika; ⁴⁾Všeobecná výrobna a služby s.r.o., Praha, Česká republika; ⁵⁾Úřad pro ochranu životního prostředí, Česká republika; ⁶⁾Ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika

Úvod

Včelaři jsou po dlouhou dobu mítěji, vlivem mnoha různých faktorů, v oblasti včelařství a sladkovodního chovu. Vývoj nových a rychle se měnících mitejných metod je důležitým faktorem pro úspěšnost včelařství. Od konce minulého století byly pro včelařství používány různé chemické a biologické metody. Právě v posledních letech se významně rozšířily i bezpečné a ekologicky čisté metody. Jeden z nich je jodová tinctura (jodofor). V tomto příspěvku jsme vyzkoušeli jodovou dezinfekci na včelích rovníkových vlnicích (Varroa destructor) v laboratorních podmínkách.

Proti jeho a septici: výsledek zdejšího výzkumu očekávaný po úpravě podložky

Metody

Testovanou dezinfekci proti spóři moru včelám vydaly naší laboratoře výrobky od firmy VUVeL. Testování proběhlo v jednom pokusu v laboratorních podmínkách. Byly použity vlnice s 100% ovládáním spórem moru. Po aplikaci dezinfekce do vlnic byly vlnice nejdříve skladovány v krabici s plnou vlnicí a následně v ledničce na teplotu 27 °C. Po 24 hodinách byly vlnice vyloženy do komory s teplotou 37 °C a po dalších 24 hodinách byly vlnice vyloženy do komory s teplotou 5 °C. Po 100 hodinách byly vlnice vyloženy do komory s teplotou 5 °C a po dalších 24 hodinách byly vlnice vyloženy do komory s teplotou 5 °C.

Výsledky

Účinnost jodové dezinfekce proti spóři moru včelám

Naší laboratoří byly provedeny zkoušky na účinnost jodové dezinfekce proti spóři moru včelám. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

Concentrace	počet kolonie vlnic	počet vlnic s infekcí	počet vlnic s infekcí (%)
0 %	100	100	100
2 %	85	85	100
5 %	85	85	100
10 %	85	85	100
20 %	85	85	100
40 %	85	85	100
6 %	85	85	100
10 %	85	85	100

Diskuse

Společnost VUVeL používá dezinfekci proti spóři moru včelám od roku 1997. Její výrobek dostal název jodofor. Výrobek byl v laboratorních podmínkách vyzkoušen na vlnicích s 100% ovládáním spórem moru. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

Závěry

Jednotlivé zkoušky vyzkoušely dezinfekci proti spóři moru včelám v laboratorních podmínkách. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1. Závěr: Jodová dezinfekce má výkonnou účinnost proti spóři moru včelám.

Odkazy

¹⁾Chvalík, L.: Společnost VUVeL používá dezinfekci proti spóři moru včelám od roku 1997. Jde o výrobek označený jodofor. Výrobek byl v laboratorních podmínkách vyzkoušen na vlnicích s 100% ovládáním spórem moru. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

²⁾Černý, I.: Výzkum včelářství a sladkovodního chovu. Výzkumný ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika, Praha, 2002.

³⁾Černý, I.: Výzkum včelářství a sladkovodního chovu. Výzkumný ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika, Praha, 2002.

⁴⁾Černý, I.: Výzkum včelářství a sladkovodního chovu. Výzkumný ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika, Praha, 2002.

⁵⁾Černý, I.: Výzkum včelářství a sladkovodního chovu. Výzkumný ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika, Praha, 2002.

⁶⁾Černý, I.: Výzkum včelářství a sladkovodního chovu. Výzkumný ústav včelářství a sladkovodního chovu, Česká republika, Praha, 2002.

DISCUSSION

The results were tested by A. Chvalík et al. in 1997. Their results are in accordance with our results. The question is: "Is the effect of iodine disinfection against *V. destructor*?"

RESULTS

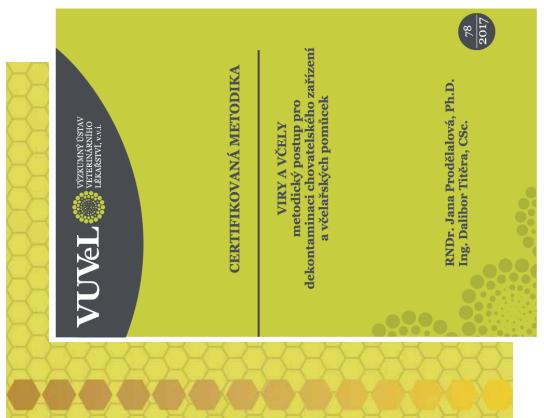
The quantity of *P* series spores was reduced by three orders of magnitude. The spore reduction was achieved by three orders of magnitude, compared to the control and it had no effect on the bees.

CONCLUSION

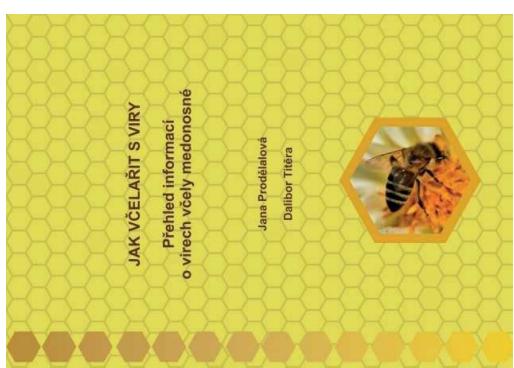
The quality of *P* series spores was reduced by three orders of magnitude, compared to the control and it had no effect on the bees.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic (Project No. 1002000000000).



VUVeL



VUVeL

A což využít laserové čištění?



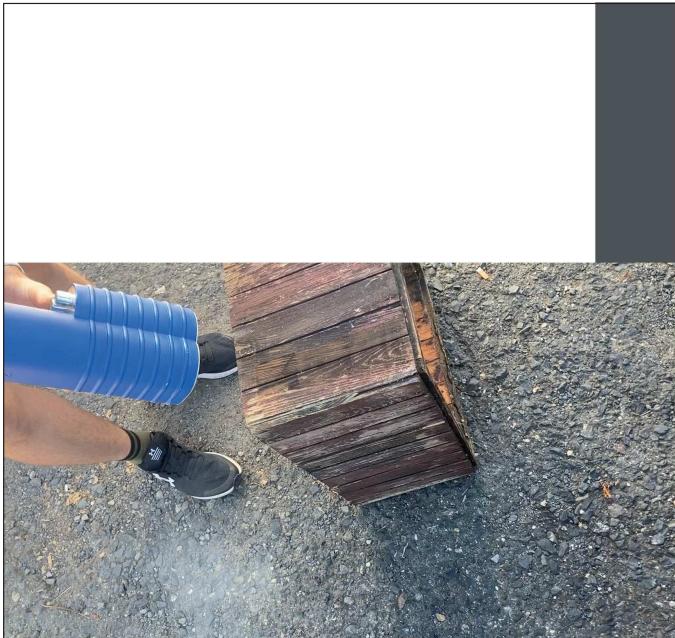
VUVeL

stejné

Současná realita:
složení



VUVeL



VUVeL

Nyní opět musíme laboratorně zjistit účinnost
proti patogenům včel

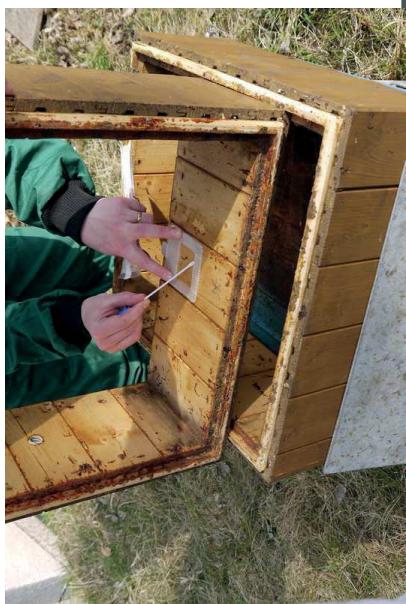


VUVeL



VUVeL

Nyní opět musíme laboratorně zjistit účinnost
proti patogenům včel

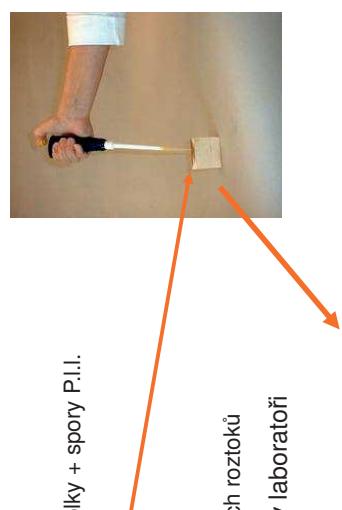


VUVeL

- rašplování do hloubky 3 mm



VUVeL



- Metoda:
- sterilní dřevěně hranočky + spory P.I.I.

- expozice desinfekčních roztoků
+ 24 hodin v laboratoři

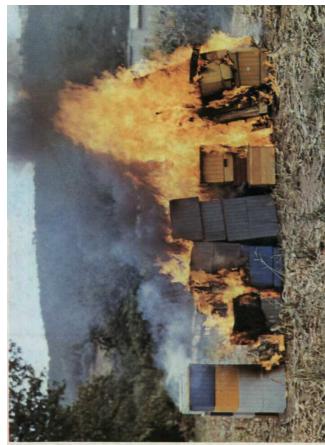
VUVeL

- extrakce z pilin



- 1 hodina řepat
- kontrola růstu P.I.I.

VUVeL



VUVeL

Mikrobiota včel a její význam pro hostitele

doc. Jaroslav Havlík, Ph.D.

doc. Jiří Killer, Ph.D.

Saetbyeol Lee

havlik@at.czu.cz

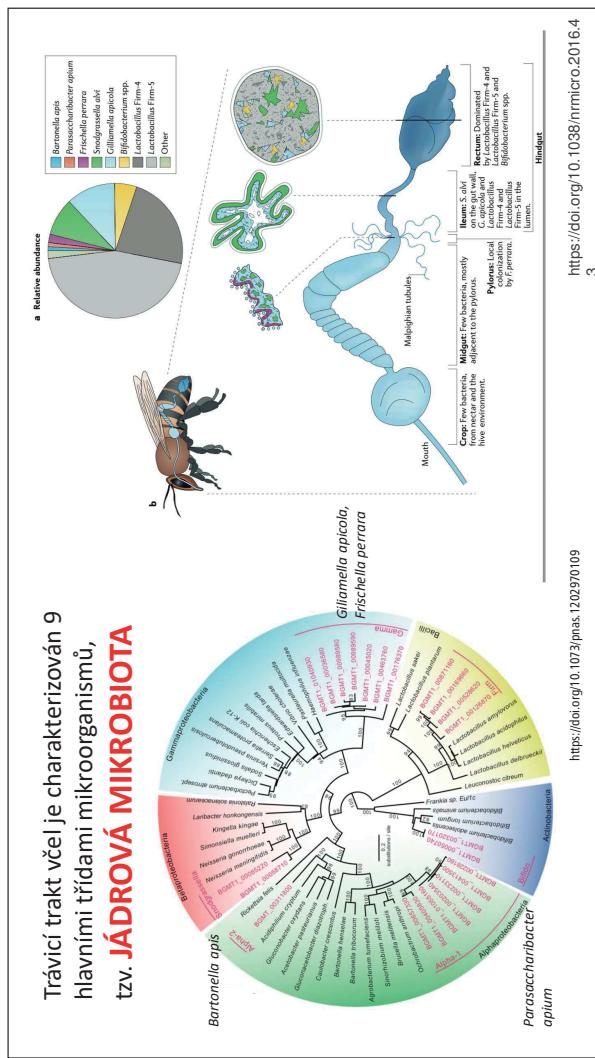


Průvodce přednáškou

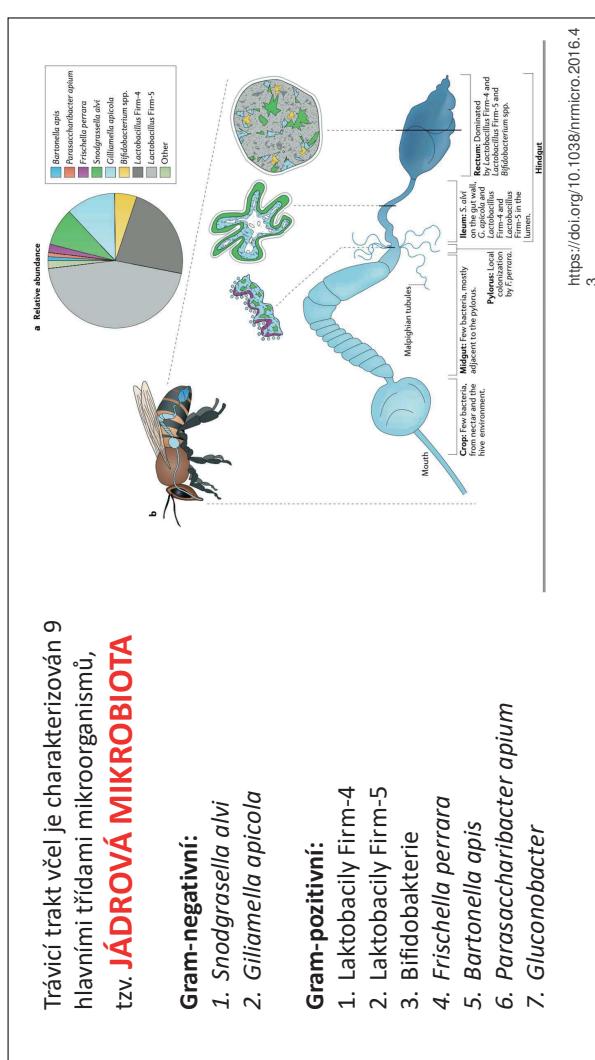
- Co je včelí mikrobiota, které organismy ji tvoří?
- K čemu je včele důležitá?
- Jaké jsou změny v průběhu života a sezony?
- Jaké jsou rozdíly mezi zimními a letními včelami?
- Faktory ovlivňující mikrobiotu
- Rozdíly mezi jedinci
- Nemoc a stres
- Možnosti změny mikrobioty



Co je včelí mikrobiota, které organismy ji tvoří?
K čemu je včele důležitá?
Jaké jsou změny v průběhu života a sezony?
Jaké jsou rozdíly mezi zimními a letními včelami?
Faktory ovlivňující mikrobiotu
Rozdíly mezi jedinci
Nemoc a stres
Možnosti změny mikrobioty



Trávicí trakt včel je charakterizován 9 hlavními třídami mikroorganismů, tzv. **JÁDROVÁ MIKROBIOTA**



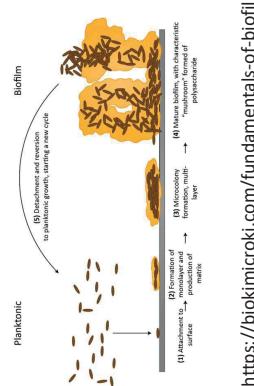
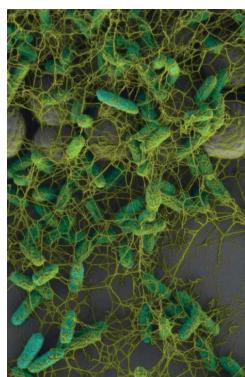
Trávicí trakt včel je charakterizován 9 hlavními třídami mikroorganismů, tzv. **JÁDROVÁ MIKROBIOTA**

Gram-negativní:

1. *Snodgrassella alvi*
2. *Gilliamella apicola*
3. *Bifidobakterie*
4. *Frischella perrara*
5. *Bartonella apis*
6. *Parascarcharibacter apium*
7. *Gluconobacter*

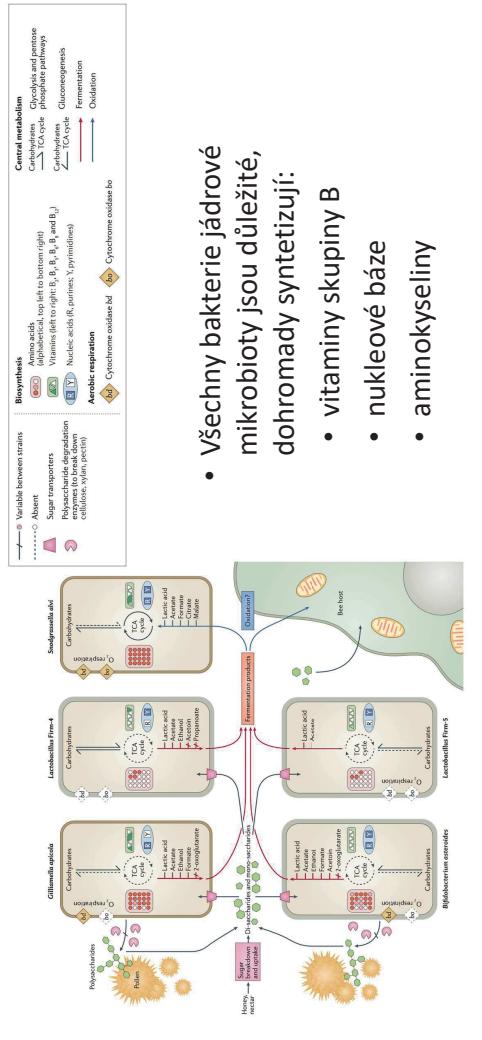
Úloha jádrové mikrobioty

- Nahrzuje enzymy, které včela nemá
 - Syntetizuje vitaminy a aminokyseliny
 - Pomáhá rozkládat polysacharidy a bílkoviny z pylu
 - Inaktivuje pesticidy
 - Harmonizuje pH prostředí střeva
 - Vytváří antimikrobiální látky a stimuluje produkci imunitních látek ve slizné sliznici
 - Není z velké části planktonická, ale tvoří biofilm střeva
- Vyšší hmotnost dělnic

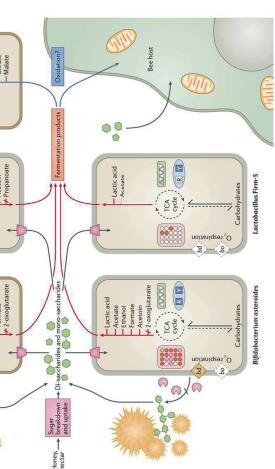


<https://biokimicroki.com/fundamentals-of-biofilm/>

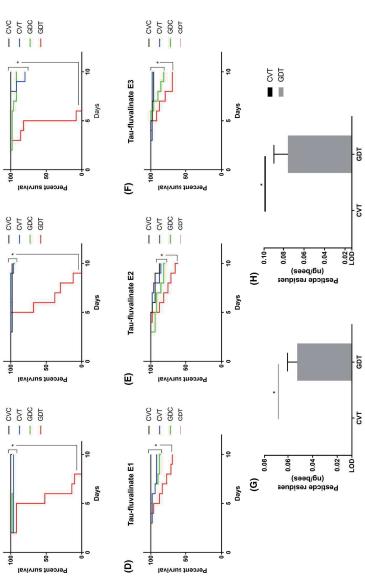
Zajišťuje robustní výživu i u nevyvážené potravy



- Všechny bakterie jádrové mikrobioty jsou důležité, dohromady syntetizují:
 - vitaminy skupiny B
 - nukleové báze
 - aminokyseliny



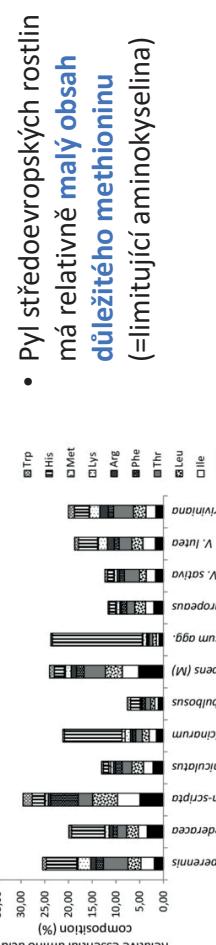
Deaktivuje pesticidy



- Bezmikrobní včely mají vyšší úmrtnost na pesticidy a antibiotika než včely s konvenční mikrobiotou
- Bezmikrobní včely mají vyšší rezidua pesticidů v těle
- Přímá detoxifikace a zvýšení aktivity CYP450, detoxifikačních enzymů v trávicím traktu



$$\text{jádrová mikrobiota} = \\ +$$

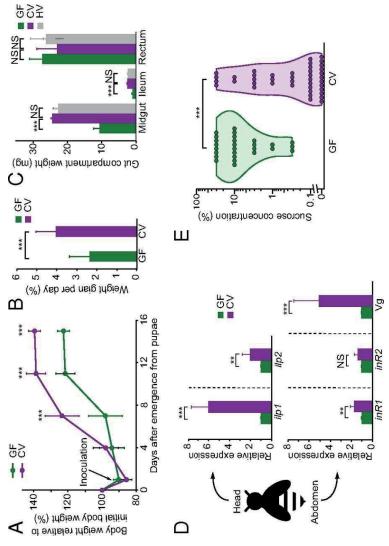


[10.26786/1920-7603\(2014\)14](10.26786/1920-7603(2014)14)

<https://doi.org/10.1111/1751-7915.13579>

Zvýšení hmotnosti dělnic a vliv na sytost

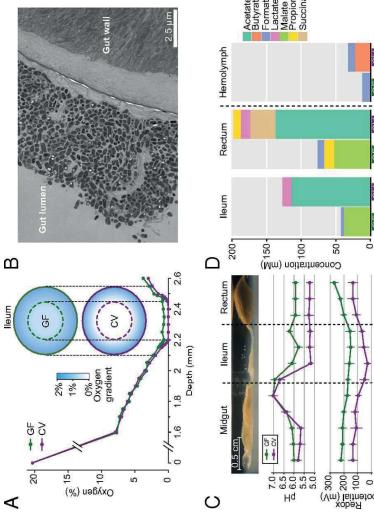
- Bez mikrobní dělnice jsou daleko menší, hladovější (*proboscis* experiment) a rostou pomaleji
- Mikrobiota aktivuje inzulinové signální dráhy a navozuje pocit sytosti



<https://doi.org/10.1073/pnas.1701819114>

Optimalizace prostředí trávicího traktu

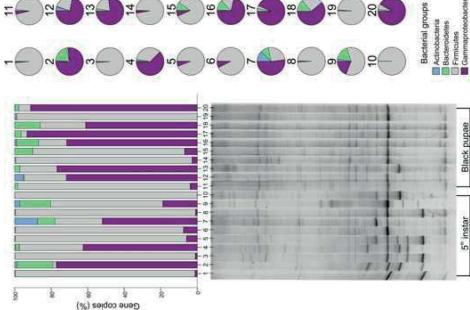
- Mikrobiota přispívá k udržení anaerobního prostředí v trávicím traktu
- Snižuje pH v žaludku = filtr pro patogenní bakterie
- Vede k prostředí bohatému na produkty fermentace



<https://doi.org/10.1073/pnas.1701819114>

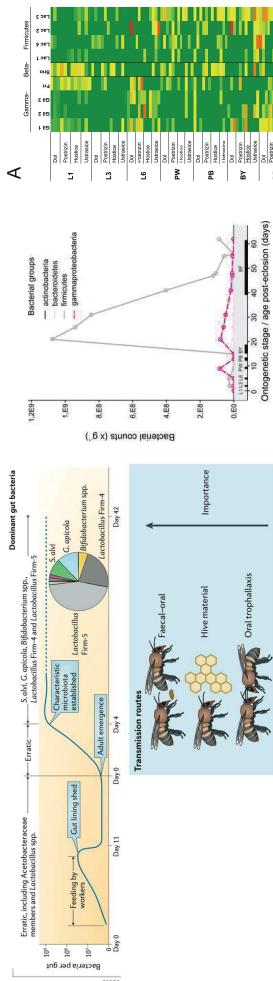
Rozdílý mezi jedinci

- Larvy těsně před zavíckováním (5. instar) a černé kukly se liší ve složení mikrobioty, ale mezi jedinci jsou obrovské rozdíly



<https://doi.org/10.1186/s12866-019-1490-y>

Dynamika v průběhu vývoje jedince

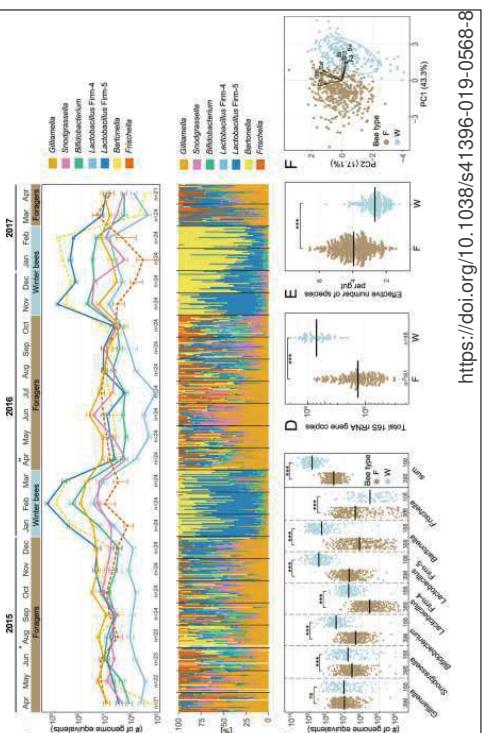


<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118702>

- Zastoupení mikrobioty roste až do období předkukly
- Po vylíhlutí plodu je mikrobiota nejprve náhodná, postupně se stabilizuje
- Získává se prostřednictvím trofálaxe, stykem s výkaly, z prostředí plástu

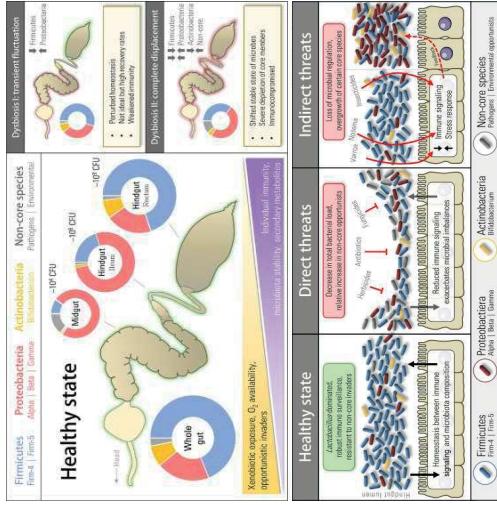
Dynamika v průběhu roku

- Zimní včely jsou velmi rozdílné proti letním včelám



Zdravá mikrobiota vs. dysbióza

- V případě stresu, vyštavení pesticidům apod. dochází k dysbióze – nerovnovážnému stavu
- Klesá podíl laktobacilů a stoupá podíl náhodného osídlení



<https://doi.org/10.1016/j.ijim.2020.06.006>

Probiotika pro včely?

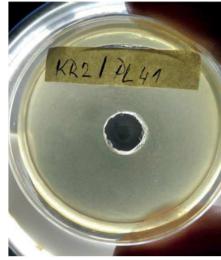
- V současné době nabídka spíše kultur z mlékárenského průmyslu bez vědecky ověřeného účinku

Tab 1 Nabídka probiotických přípravků na internetovém trhu, složení a účinky, přepracováno z (5)

Výrobek	Výroba	Obsah halení	Příkladový deňt nebo deň publikovaný ve vědecké literatuře
Apiflora	Biovet Plzeň, Poško	Lactobacillus kunkeei et Fructobacillus fructosus; 1-10 ⁶ CFU/vajíčko aplikace ve včeli číku	Vzestupně vybrané laktobacily, zřejmě Lactobacillus kunkeei et Fructobacillus fructosus; Snížení mortality v klíčových pokusech, https://biovet.cz/en/products/apiflora-2/ , (2).
EM® PROBIOTIC FOR BEES	EMRO, Japonsko	Srolo s peptolem balyení mléčného kvášení, Široké spektrum bakterií a fytosymbiotizujících bakterií.	Inhibice nosatce – snížení počtu spon ve včelích svrch, snížení četnosti a počtu vývojově zlepšených vývoj, podpora zdraví trávnicího traktu, imunita ohniva mikrobiálního rovnováhy https://www.strongmicrobes.com/honeybee
SuperDM™ - Honeybee	Strong Microbial, USA	Sušené kmeny L. acidophilus, Enterococcus faecium, Bifidobacterium bifidum, L. plantarum, Saccharomyces cerevisiae, B. subtilis, B. licheniformis, B. amyloliquefaciens, fermentační extract B. subtilis, 1-5x10 ⁶ CFU/g baly, mikročíp vajíčko, 1x10 ⁶ CFU/vajíčko	Postřílení a stimulace imunitního systému, zlepšení plijání potravy, snížení morbiditity po vystavení superdm™-p801(4)
SuperDM™ + P801™	Strong Microbial, USA	Sušené lako a SuperDM™ - Honeybee plus Pediococcus acidiphilus, 2-10 ⁶ CFU/g baly, mikročíp vajíčko.	Celková koncentrace buněk 4.7 x 10 ¹⁰

Přípravek ver. 1 (2022)

- Lactobacillus* sp., příbuzný *L. helsingborgensis*
- B. asteroides*, příbuzný nově popsaným *B. cholodohabitans*
- Bombilactobacillus mellis*
- Lactobacillus apis*



Vývoj probiotického přípravku k prevenci *P. larvae*

- Otestováno více než 150 izolátů včelích bakterií proti 7 kmennům *P. larvae*
- Zatím 10 kmennu výrazně inhibovalo růst *P. larvae*

Aktivní Neaktivní



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
Projekt QK2010088

Přípravek ver. 1 (2022)

- Lactobacillus* sp., příbuzný nově popsaným *B. cholodohabitans*
- B. asteroides*, příbuzný nově popsaným *B. helsingborgicum*, *B. apousia* a *B. cholodohabitans*
- Bombilactobacillus mellis*
- Lactobacillus apis*

Celková koncentrace buněk 4.7 x 10¹⁰

Zdroj: včelařství, 01/2023

Ověření účinnosti antimikrobiálních izolátů *in vivo*

Klíckové pokusy

Aplikace přípravku 1×10^9 na klíčku

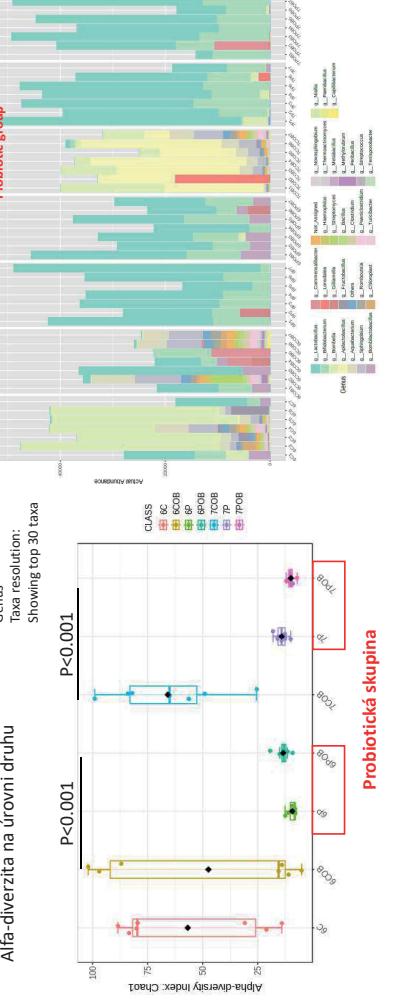


Klinická studie

Aplikace přípravku 4.6×10^{10}



Klíckové pokusy



Abundance Profiling

Genus
Taxa resolution:
Showing top 30 taxa

CLASS

IC

CCB

GP

EPB

TCCB

TP

TPOB

SC

SP

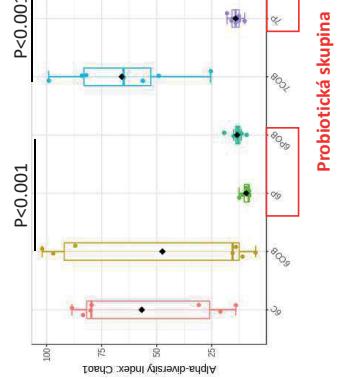
MP

NP

PP

PPC

PPS

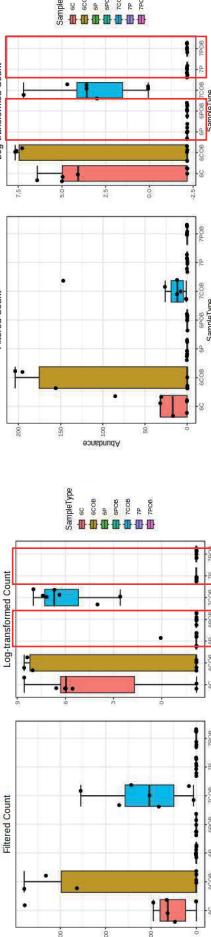


P<0.001

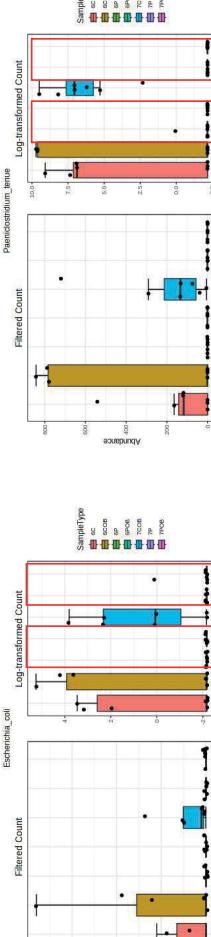
Probiotická skupina

Single-factor Statistical Comparisons - Detail (Genus, Species)

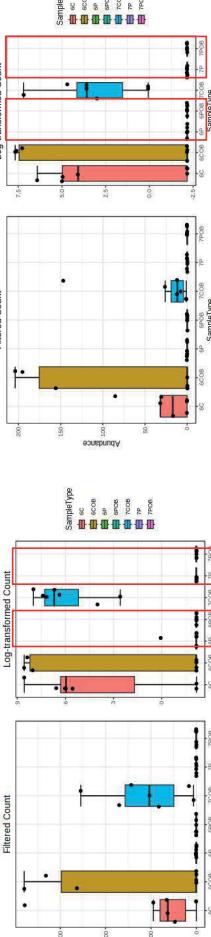
Thermoactomyces vulgaris, FDR p = 0.001



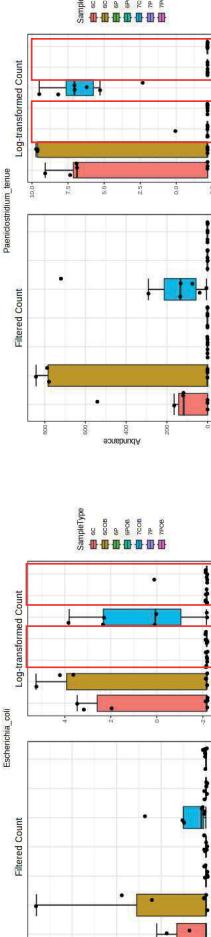
Paenibacillus, FDR p = 0.02



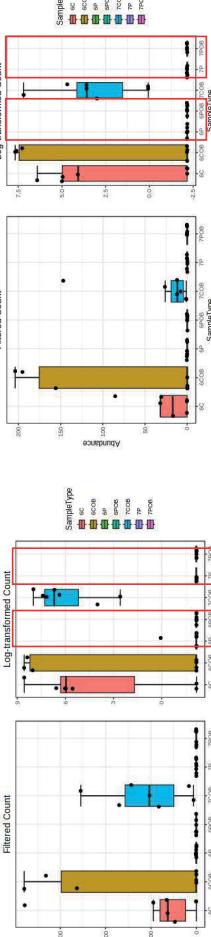
Novosphingobium, FDR p = 0.001



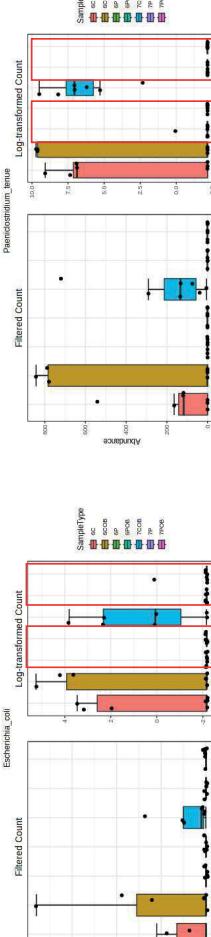
Escherichia coli, FDR p = 0.02



Paenibacillus, FDR p = 0.005

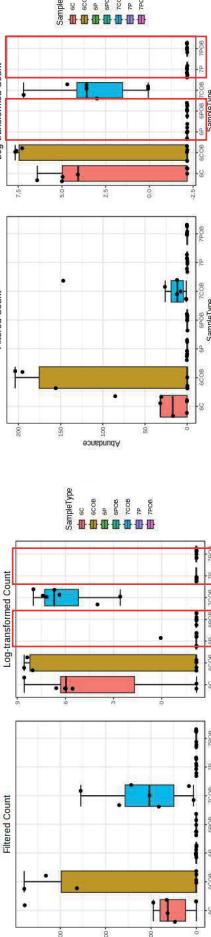


Streptococcus, FDR p < 0.001

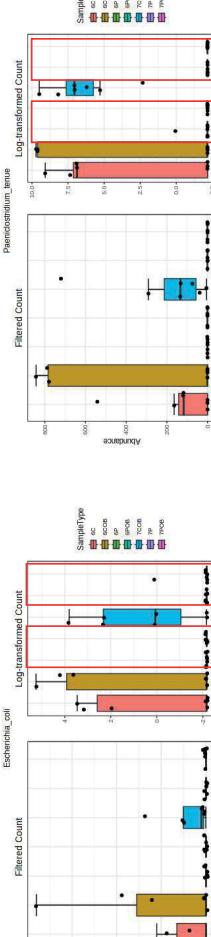


Single-factor Statistical Comparisons – Detail (Genus)

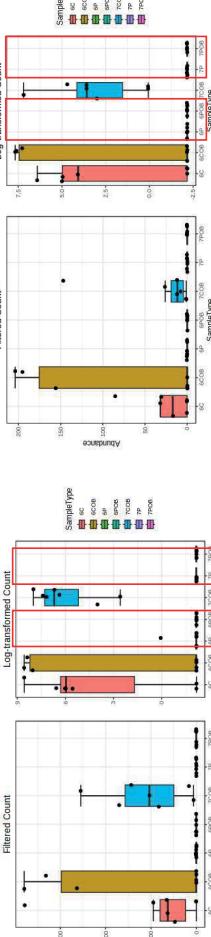
Lactobacillus, FDR p < 0.001



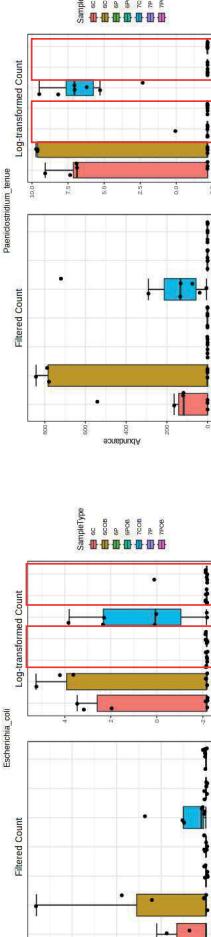
Bifidobacterium, FDR p = 0.001



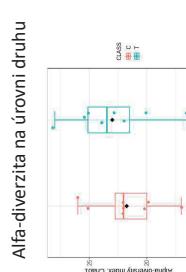
g_Lactobacillus, FDR p < 0.001



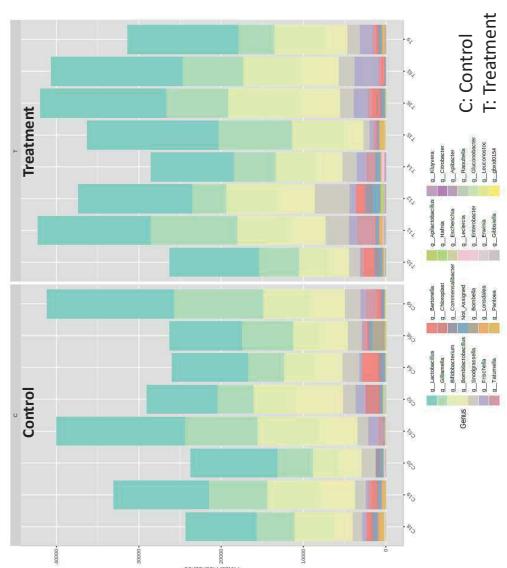
g_Bifidobacterium, FDR p = 0.001



Klinická studie

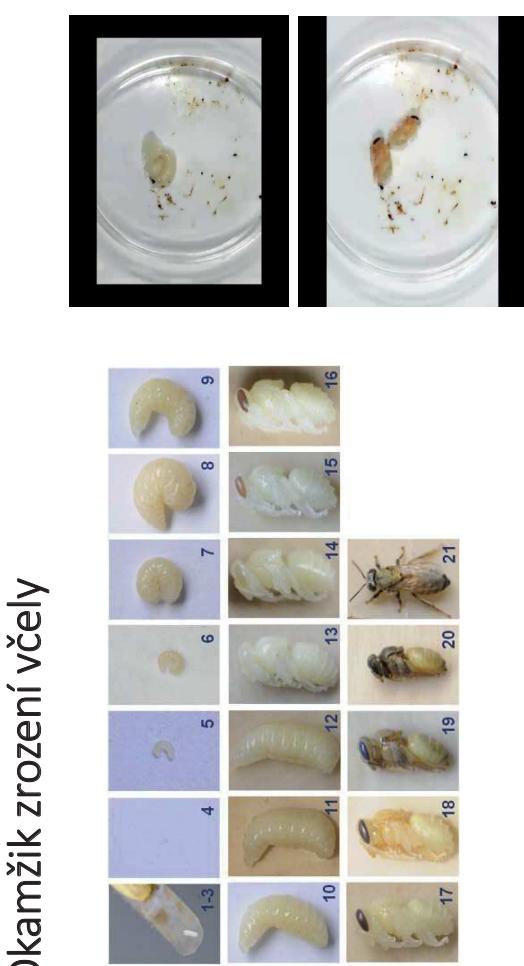


Lactobacillus helveticus, FDR p = 0.03



Závěr

- Mikrobiota tenkého střeva a výkalového vaku je podstatný orgán včely významný pro výživu, imunitu a odolnost vůči pesticidům
- Dysbioza mikrobioty vede k chorobám, poruchám imunity a úhynům
- Probiotika představují možnost jak mikrobiotu udržet stabilní v citlivých fázích roku



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Projekt QK21010088





Lze při doplňování zimních zásob ovlivnit následnou kondici včelstev?

seminář VÚVEL
listopad 2023

Antonín Přídal (Mendelova univerzita v Brně)

Jan Musila (Mendelova univerzita v Brně)

Jiří Svoboda

jan.musila@mendelu.cz

Jaké je optimální krmivo k doplnění zimních zásob včelstev?

Náhražky
medních
zimních
zásob

Konvenční - sacharóza (řepný nebo třtinový cukr) - disacharid 1:2

Novější - invertní sirup – směs jednoduchých cukrů - původem Škrobové či sacharózové

Škrobové invertní sirupy

Zpočátku nedostatečné kvality (zbytky nestrativelného škrobu a toxicického HMF)^{3,4,5}

Vysokofruktózový kukuričný sirup (HFCS)

Obsah nestrativelných cukrů (fructosyl-fruktosy, fructosyl-glukosy)⁶

Vyzimovaná včelstva slabší na jaře (plodování, množství dospělých)?

Sacharózové invertní sirupy

- Složením cukrů blížeji přirozenému složení medu
- Nižší obsah balastních látek než škrobové invertety

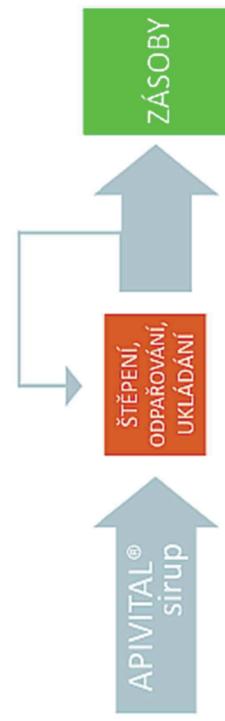
Při výběru
krmiva včel
včelařem
hrají
rozhodující
rolí:

Cena^{3;8}
Zdraví včelstev^{3;8}
Náročnost procesu
krmení⁹

Marketingová tvrzení výrobců invertů

A. Zpracování monosacharidů (v invertech obsažených) zatěžuje včely fyziologicky méně než zpracování disacharidů, které může být včelami štěpeny^{10;11;12}

KRMENÍ SIRUPEM APIVITAL®



KRMENÍ SACHARÓZOU



Marketingová tvrzení výrobců invertů

Marketingová tvrzení výrobců invertů

- B. Invertní sirupy zlepšují kondici vyzimovaných včelstev, tzn. jejich jarní rozvoj a zvyšují jejich mednou užitkovost¹⁰

V případě pravosti tohoto tvrzení lze při doplňování zimních zásob invertním sirupem **pozitivně ovlivnit následnou kondici včelstev.**

Je tomu skutečně tak?

Předešlé studie

Poznátky z klíckových pokusů

Včely použijí stejně množství enzymů bez ohledu na cukerné složení krmiva^{13;14}

Podzemní zpracování sacharózového roztoku:

Aktivita invertázy ve včelách sacharózu krmených včetně byla relativně vysoká²⁸

Výčerpalo hltanové žlázy zimních včel přímo úměrně množství použitých invertáz^{11;12}

Zkrátilo délku života dělnic až o 25 %^{11;12}

Krmení invertními sirupy ve srovnání se sacharózou :

Nepřináší žádné benefity ale ani rizika¹⁵⁻¹⁸

Poznatky z polních experimentů

Snižuje plochu zavíckovaného plodu na jaře,^{27,6} ale nemělo vliv na následnou mednovou produkci²⁷

Žádný z invertních sirupů neprokázal v předešlých studiích příznivý efekt

in vitro
in vivo

(s výjimkou vyšší reziduální enzymatické aktivity – mohla by hypoteticky zlepšit kondici zimních včel)^{19,20}

S krmením invertů se pojí četná rizika^{19,20,21,22,23,24,25}

Rizika krmení invertními sirupy
Vyšší zimní mortalita včel

V důsledku krystalizace zásob – inverty s vysokým obsahem glukózy nebo s rezidui maltodextrinu^{19,20}

V důsledku závažného poškození epitelu mezenteronu – inverty vyrobené kyselou cestou²¹

Rizika krmení invertními sirupy
Kontaminace medu cizorodými látkami⁵⁴

Beta-fructofuranosidázy²²
Exogenní amylázy^{23,24}
= stabilní enzymy (dlouhodobě aktivní, vysoko-termostabilní)²⁵

Kontaminace v důsledku:
- krmení inverty
- zalednávání včel
- loupeží

Experiment v našich podmínkách



Cíl

- Porovnat včelstva zimovaná na zásobách z invertního sirupu vzniklého enzymatickou hydrolyzou se včelstvy zimovanými na sacharózovém roztoku
- Zjistit zda má invertní sirup potenciál ke zlepšení zimovatelnosti včelstev, jejich následného růstu a medné produkce

Specifikace

- 70 včelstev s matkami kmene Vigor®
- 4 včelnice v různých klimatických podmínkách na Moravě a ve Slezsku
- Včelstva na každé včelnici rozděleny do dvou stejných skupin dle jejich kondicí:
 - K – zakrmena roztokem sacharózy v poměru 3:2 (cukr:roza)
 - P – zakrmena invertním sacharózovým sirupem APIVITAL®
- Vytvořeny páry včelstev dle jejich kondice a historie mezi skupinami
- V obou skupinách dodáno stejné množství cukru v sušině

Včlenice

- | | |
|--|---|
| Markvartice u Třebíče
(565 m n.m.) | • 10 včelstev, rámková míra Langstroth $\frac{3}{4}$ (448*185 mm), 10 rámků v nástavku, nezateplené úly |
| Příbram na Moravě
(432 m n.m.) | • 10 včelstev, rámková míra 39*27,5 + 39*17 cm, 11 r., zateplené úly |
| Hertice u Opavy
(325 m n.m.) | • 30 včelstev, rámková míra 39*24 cm, 11 r., nezateplené úly |
| Brno
(234 m n.m.) | • 20 včelstev, rámková míra 37*30 + 37*17 cm, 10 r., zateplené úly |

- Kontrolní skupina**
- Sacharózový roztok 3:2, řepný cukr krupice : voda, krystaly rozpuštěny

Pokusná skupina

- Invertní sirup vyroben enzymatickou hydrolýzou
- řepné sacharózy
- 28 % vody
- V sušině:
- 30 % sacharózy
- 39 % fruktózy
- 30 % glukózy
- 1 % ostatní cukry
- Bez rezidu škrobu (oligosacharidů a maltózy)
- HMF $1,8 \text{ mg}^* \text{kg}^{-1}$
- Zakrmeno vždy **18 kg sušiny** stejně šárze krmiva napříč včelniciemi

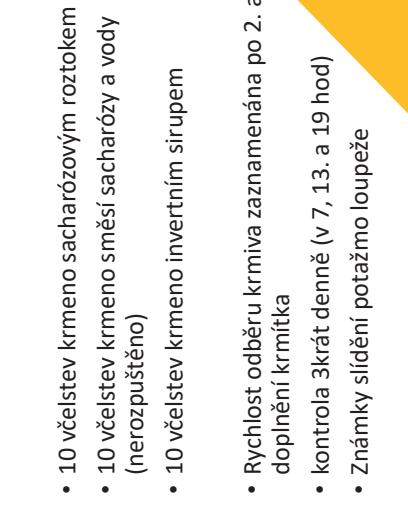
Doplňení zimních zásob krmením

Doplňení zimních zásob krmením

Vždy po posledním medobraní v období:

- 12. 7. – 26. 7. Příbram
- 13. 7. – 27. 7. Markvartice
- 25. 7. – 8. 8. Brno
- 29. 7. – 7. 9. Hertice

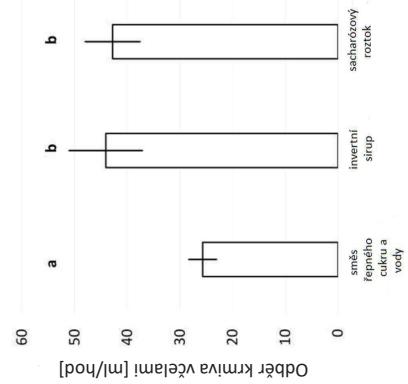
- Rychlosť odběru krmiva**
- 10 včelstev krmeno sacharózovým roztokem
 - 10 včelstev krmeno směsi sacharózy a vody (nerozpuštěno)
 - 10 včelstev krmeno invertním sirupem
 - Rychlosť odběru krmiva zaznamenaná po 2. a 3. doplnení krmítka
 - kontrola 3krát denně (v 7, 13. a 19 hod)
 - Známky slídění potažmo loupeže



VÝSLEDÉK

Rychlosť odběru krmiva

- Rychlosť výprázdnění krmítka průkazně závislá na typu krmiva
- Cukr záhy vodou přijímán o 40 % pomaleji než roztoky - sacharózový a invertní ($F = 38,44$; $df = 2, 27$; $p < 0,001$)
- Známky slídění jen při krmení sacharózovým roztokem



- Invertní sirup
- Nestimuloval včelstva k loupežím
- **Sacharózový roztok**
 - Stimuloval včelstva ke zvýšené aktivitě v blízkosti vstupů do úlu (česen)
- **Směs sacharózy a vody**
 - Nestimulovala včelstva ke zvýšené aktivitě v blízkosti česen

Slídivost

- Přezimovatelnost, tj kondice včelstev ve vztahu k přezimování (subjektivní hodnocení)
 - stupně 1 – 10;
 - (0 = úplný 1 = nejhorší kondice, 10 = nejlepší kondice)
- Množství mrvolek v podmetu před jarním proletem
 - stupnice 0 – 4
 - (vyšší stupeň = více mrvolek)
- Množství zbylých cukerných zásob u předjaří
 - (1 dm² zavíckovaných zásob = 0,25 kg)

Zimovatelnost včelstev

t-test

VÝSLEDÉK
Zůstatek zimních zásob krmiiva [kg]

- Mann-Whitneyův test

Parametr	Sacharózový roztok	Invertní sirup	p-hodnota	U-hodnota	p-hodnota	t-hodnota
Přezimovatelnost (stupnice 1-10)	7,0 [2,0]	7,0 [3,0]	0,344	532,5		
Zimní mortalita včel (stupnice 0-4)	1,0 [0,5]	1,0 [1,0]	0,845	580,0		

Nezpozorován negativní vliv invertního sirupu na zimní mortalitu včel a celkový zůstatek zimních zásob krmiiva ve včelstvech.

Síla včelstev v předjaří

- Plocha plodu [dm^2]
- Množství plodových pláštů
- Poloha nejvíce obsednuteho nástavku včelami
- Počet nástavků obsednutyých včelami
- Množství obsednutyých pláštů

Parametr	Sacharózový roztok	Invertní sirup	p-hodnota	t-hodnota
Plocha plodu [dm^2]	8,8 ± 5,3	9,6 ± 4,4	0,489	0,696
Plodové plásty [ks]	2,3 ± 0,9	2,6 ± 0,7	0,138	1,501
Pozice nejvíce včelami obsednuteho nástavku*	1,8 ± 0,4	1,6 ± 0,5	0,107	1,633
Nástavky obsednute včelami [ks]	1,8 ± 0,4	1,8 ± 0,4	0,564	0,580
Obsednute plásty [ks]	6,0 ± 1,7	6,6 ± 1,8	0,147	1,467

* počítáno ze závodů

- t-test

VÝSLEDÉK Síla včelstev v předjaří

VÝSLEDÉK Růst včelstev

- t-test

Parametr	Sacharózový roztok	Invertní sirup	p-hodnota	t-hodnota
Obsednute plásty [ks]	16,8 ± 6,2	17,7 ± 7,0	0,604	0,521
Plodové plásty [ks]	7,3 ± 3,2	7,6 ± 3,0	0,692	0,398
Plocha plodu [dm^2]	48,2 ± 19,2	52,5 ± 25,2	0,442	0,773
Nárust plochy plodu [dm^2]	39,5 ± 17,4	42,9 ± 18,2	0,451	0,758

Růst včelstev

- V období květu třešně ptací (*Prunus avium*)
24. 4. – 8. 5.
- Množství obsednutyých pláštů
- Množství plodových pláštů
- Plocha plodu [dm^2]
- Nárust plochy plodu od předjaří

Rojivost

- V období květu třešňových ptáčů (*Prunus avium*) 24. 4. – 8. 5.
- Rojivost 0-4 (bez použití protirojových opatření)
 - 0 bez známek rojivosti
 - 1 matérí miský zakládené, nebo s jednodenní larvou
 - 2 plně vyvinuté otevřené matečníky
 - 3 uzavřené matečníky
 - 4 vyrojené včelstvo

VÝSLEDÉK Rojivost

- Mann-Whitneyův test

Parametr	Sacharózový roztok	Invertní sirup	p-hodnota	U-hodnota
Rojivost (stupně)	0,0 [0,5]	0,0 [0,5]	0,943	197,5

VÝSLEDÉK Celkový protein v hemolymfě [$\mu\text{g}/\mu\text{l}$]

- t-test

	Sacharózový roztok	Invertní sirup	p-hodnota	t-hodnota
Podzim	53,0 \pm 6,5	52,7 \pm 4,8	0,797	0,258
Jaro	11,3 \pm 1,3	11,6 \pm 2,2	0,630	0,483

Obsah celkového proteinu v hemolymfě

- Bradfordova metoda
- Směsný vzorek 30 dělnic z každého včelstva
 - 2 odběry:
 - 1. na podzim 29. 10.
 - 2. v předjaří 18. 5.

Medný výnos

- Dvě medobrani
 - 1. na počátku června
 - 2. na konci července
- Medná užitkovost = množství medu ze včelstva
 - a) do časného léta
 - b) celková roční medná užitkovost
- V Brně a v Příbrami na Moravě bylo pouze jedno medobraní
 - 1 dm² zavíckovaných medných zásob = 0,25 kg medu

Sacharózový roztok	Invertní sirup	p-hodnota	t-hodnota
43,8 ± 16,0	47,4 ± 14,6	0,328	0,986

VÝSLEDÉK

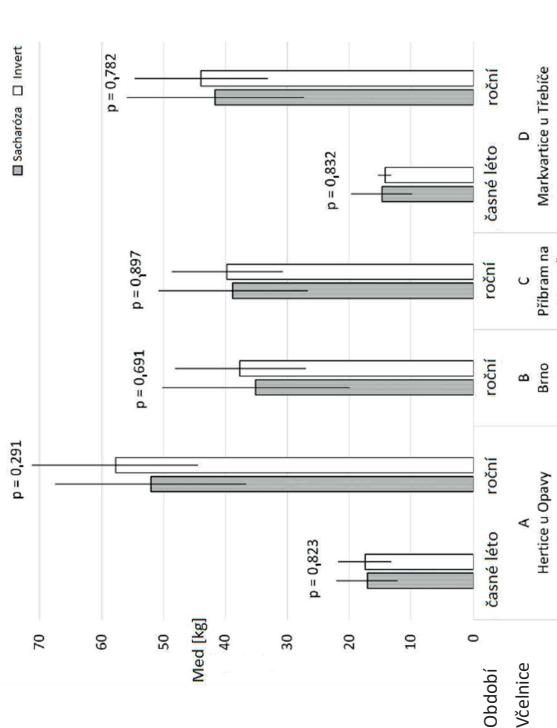
Medný výnos [kg]

- t-test

Ekonomika

- Řepný cukr krystal 20 Kč/kg (98% sušina)
 - 1 kg sušiny = 1,021 kg cukru
- Invertní sirup APIVITAL® 27 Kč/kg (72% sušina)
 - 1 kg sušiny = 1,389 kg sirupu

- Náklady na skladování a dovoz krmiva nezahrnutý do kalkulace



VÝSLEDÉK Ekonomika

- Krmení invertním sirupem ve srovnání se sacharózou:
 - O 84 % nákladnější (o 308 Kč na včelstvo) – malobjemové balení (45kg)
 - O 57 % nákladnější (o 208 Kč na včelstvo) – velkoobjemové balení (1400kg)
- časová náročnost krmení invertu:
 - O 3,9 % vyšší ve srovnání s cukerným sirupem



Závěr

- Invertní sirup má **malý potenciál ke zlepšení jarní kondice** včelstev a **ke zvýšení jejich medného výnosu**

Nízká rentabilita, nejistá kvalita, složitější skladovatelnost a potenciální kontaminace medu z něj dělají **rizikové krmivo**.

Závěr

- Vhodné další výzkum zaměřit na:
 - Zimní výživu včelstev ve spojitosti možnou následnou kontaminaci medu **markery**, které **mohou vypořídat o poškození medu** (pančováný medu) v důsledku doplnění zimních zásob včelstev invertními cukry.
 - **Správné načasování doplnění zimních zásob včelstev** krměním tak, aby nebyla poškozena dlouhověká zimní generace včel.



Děkuji za
pozornost!

Zdroje

1. Johansson, T.S.K.; Johansson, M.P. Feeding sugar to bees. 1. Feeders and syrup feeding. *Bee World* 1976, **57**, 137–143.
2. Ambrose, I.T. Management for honey production. In *The Hive and the Honeybee*; Graham, J.M., Ed.; Dadant & Sons: Hamilton, IL, USA, 1992; pp. 602–656.
3. Barker, R.J. Considerations in Selecting Sugars for Feeding to Honey Bees. *Am. Bee J.* 1977, **117**, 76–77.
4. Bailey, L. The effect of acid-hydrolysed sucrose on honeybees. *J. Apic. Res.* 1966, **5**, 127–136.
5. Doull, K.M. Trials with commercial sugar syrups as supplementary or maintenance food for honeybees. *Austral. Bee J.* 1974, **55**, 17–19.
6. Sammatao, D.; Weiss, M. Comparison of productivity of colonies of honey bees, *Apis mellifera*, supplemented with sucrose or high fructose corn syrup. *J. Ins. Sci.* 2013, **13**, 1–13.
7. Ruiz-Matute, A.L.; Weiss, M.; Sammatao, D.; Finley, J.; Sanz, M.L. Carbohydrate composition of high-fructose corn syrups (HFCS) used for bee feeding: Effect on honey composition. *J. Agric. Food Chem.* 2010, **58**, 7317–7322.
8. Gromisz, M. Gospodarka cukrem w pasiekkach polskich – Badania ankietowe 1967–1982. *Pszczel. Zesz. Nauk.* 1985, **29**, 323–338.
9. Bepřeč krmivo pro včely (Safe and high quality bee feed, in Czech, Partially Also in English, Slovak and Polish Languages). Available online: <https://www.apivital.eu/> (accessed on 28 October 2023).
10. Porovnání krmiva APIVITAL® Syrup a Sacharozý (APIVITAL® Syrup and Sucrose Comparison, in Czech, Partially Also in English, Slovak and Polish languages). Available online: <https://www.apivital.eu/> (accessed on 21 October 2023).

Zdroje

11. Melnichuk, I.A. Autumn sugar feeding and physiology of bees (in Russian). *Pchelovodstvo* 1964, **84**, 13–15.
12. Melnichuk, I.A. Physiological exhaustion of honeybees after autumn processing of sugar syrup. *Trudy nauchno-issledovatel'novo Instituta Pchelovodstva* 1966, **79**–89. (In Russian)
13. Jachinowitz, T. Wo zu brauchen wir Invertzucker bei der Bienenernährung? *Bienenvater* 1976, **97**, 131–133.
14. Bacilek, J.; Marek, M.; Jarý, J.; Veselý, V. Sugar Stores in Honeybee Colonies Fed Sugar Solutions of Different Compositions. *J. Apic. Res.* 1980, **19**, 187–195.
15. Eijnde van den, J.; Smeeckens, S. A comparison between the effects of invert sugars and sucrose on the wintering of honeybee colonies. *Maandschrift voor Bijnenteelt* 1982, **84**, 243–245. (In Dutch)
16. Ohe von der W.; Schönberger, H. Für die Ernährung der Bienen: Futterzucker im Vergleich. *Dtsch. Bielen. J.* 2000, **8**, 312–314.
17. Celstertye, V.; Racys, J. The quality of syrups used for bee feeding before winter and their suitability for bee wintering. *J. Apic. Sci.* 2006, **50**, 5–14.
18. Brodschneider, R.; Moosbeckhofer, R.; Crailsheim, K. Surveys as a tool to record winter losses of honey bee colonies—A 2-year case study in Austria and South Tyrol. *Tyrol. J. Apic. Res.* 2010, **49**, 23–30.
19. Rybak-Chmielewska, H.; Szczęsna, T.; Waś, E. Attempt to assay maltodextrins occurring in starch syrup and in winter stores made by bees from that syrups. *J. Apic. Sci.* 2006, **50**, 127–135.
20. Rybak-Chmielewska, H. High performance liquid chromatography (HPLC) study of sugar composition in some kinds of natural honey and winter stores processed by bees from starch syrup. *J. Apic. Sci.* 2007, **51**, 23–38.

Zdroje

21. Mirjanić, G.; Gaiger, I.T.; Mladenović, M.; Kožarić, Z. Impact of different feed on intestine health of honey bees. In Proceedings of the XXXIII International Apicultural Congress, Kyiv, Ukraine, 29 September–4 October 2013; p. 113.
22. Beckmann, K.; Beckh, G.; Lüllmann, C. Nachweis von fremder Invertase in Honig. *Dtsch. Lebensmittel-Rundschau* 2008, **104**, 55–57.
23. Voldřich, M.; Račík, A.; Čížková, H.; Chlára, P. Detection of Foreign Enzyme Addition into the Adulterated Honey. *Czech. J. Food Sci.* 2009, **27**, 280–282.
24. Fei, X.; Wu, B.; Shen, C.; Zhang, R.; Ding, T.; Li, L. Determination of exogenous gamma-amylase residue in honey. *Chin. J. Chromatogr. Zhongguo Huaxue Hui Zhi* 2012, **30**, 777–781.
25. Jedrzejak-Krempowska, M.; Kalinowska, H.; Bielecki, S. -fructofuranosidase—Properties, structure and applications. *Post. epy Biochemii* 2011, **57**, 401–410. (In Polish)
26. Pfeiffer, K.J.; Crailsheim, K. Drifting in honeybees. *Insectes Soc.* 1998, **45**, 151–167.
27. Severson, D.W.; Erickson, E.H. Honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony performance in relation to supplemental carbohydrates. *J. Econ. Entomol.* 1984, **77**, 1473–1478.
28. Wegener, J.; Lorenz, M.W.; Bienenfeld, K. Physiological consequences of prolonged nursing in the honey bee. *Insectes Soc.* 2009, **56**, 85–93.
29. Přidal, A.; Musil, J.; and Svoboda, J., 2023. Condition and Honey Productivity of Honeybee Colonies Depending on Type of Supplemental Feed for Overwintering. *Animals*, **13**(3), p.323.

Copyright:

Výzkumný ústav veterinárního
lékařství, v. v. i. Brno
Hudcová 296/70, 621 00

Tel.: +420 773 756 631
E-mail: vri@vri.cz

www.vri.cz