

Zdraví a imunita včel

Pavel Hyršl



M U N I **Ústav**
S C I **experimentální**
 biologie

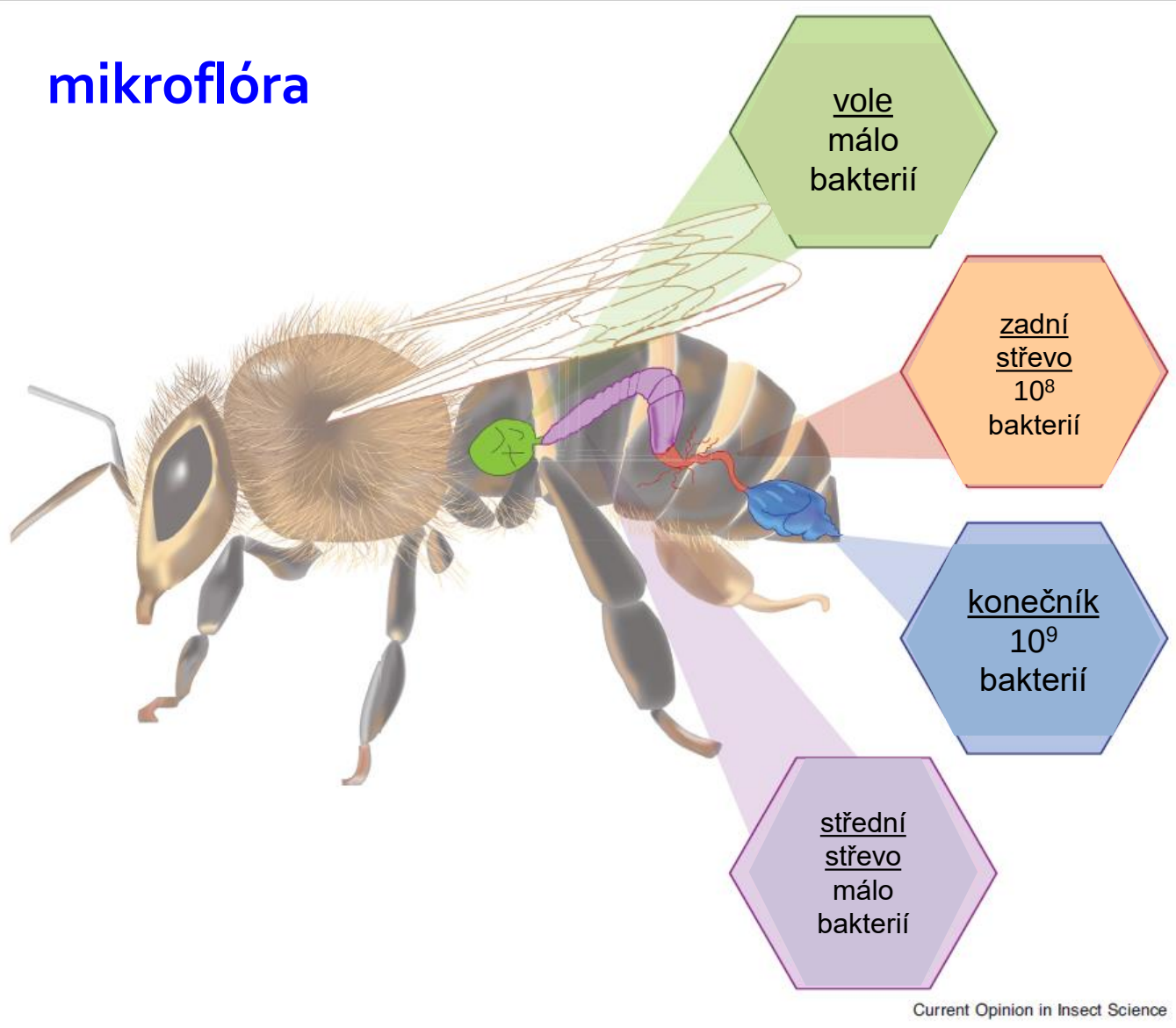
Dnešní přednáška

- imunita bezobratlých živočichů
- imunitní reakce včel
- sociální chování
- výzkum

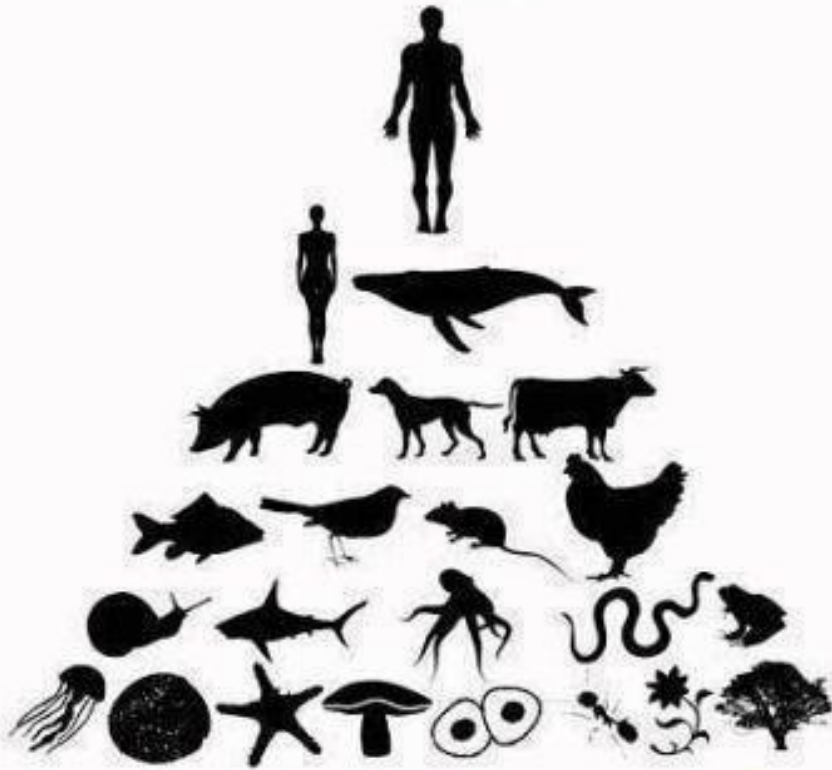


Zdraví, imunita, imunologie

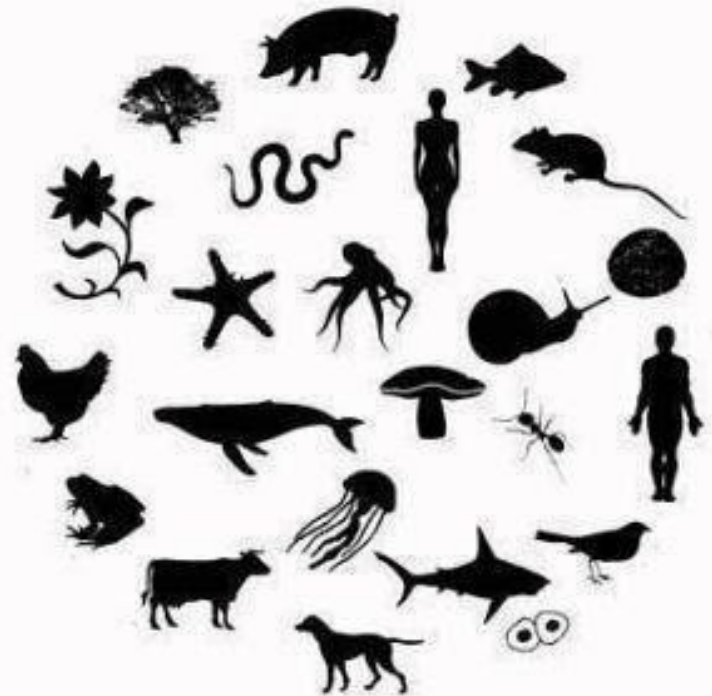
mikroflóra



Fylogeneze imunity



Lidský pohled



Realita

Rovnováha mezi infekcí a imunitou

infekce

imunita

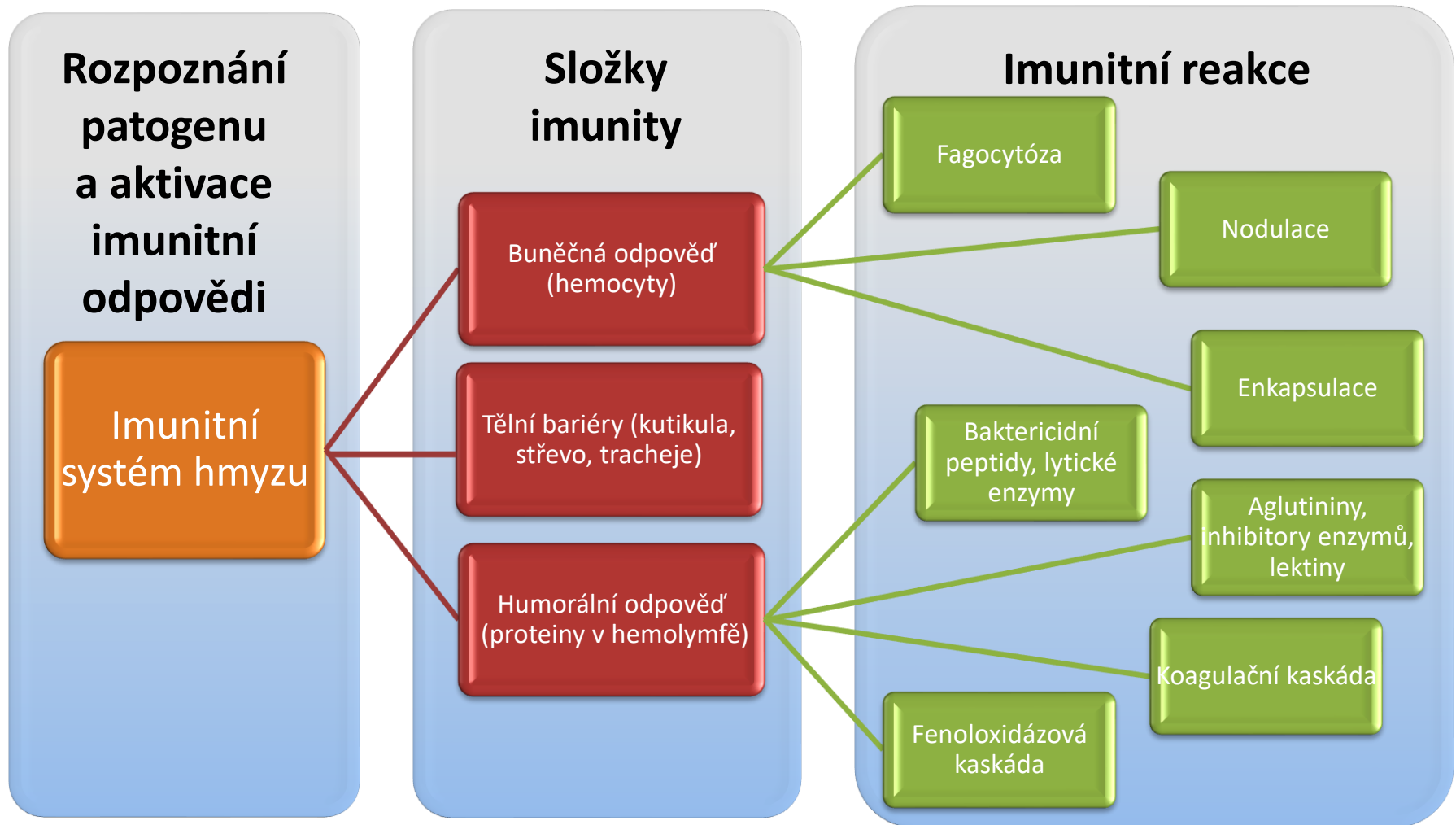


Přirozená imunita včel

- vrozená, nespecifická, neadaptivní
- evolučně starší než adaptivní (specifická, získaná)
- nejsou lymfocyty ani protilátky
- přirozená imunita je přítomna u všech živočichů (bezobratlí i obratlovci), adaptivní pouze u malé části obratlovců jako nadstavba přirozené imunity
- rychlá odpověď

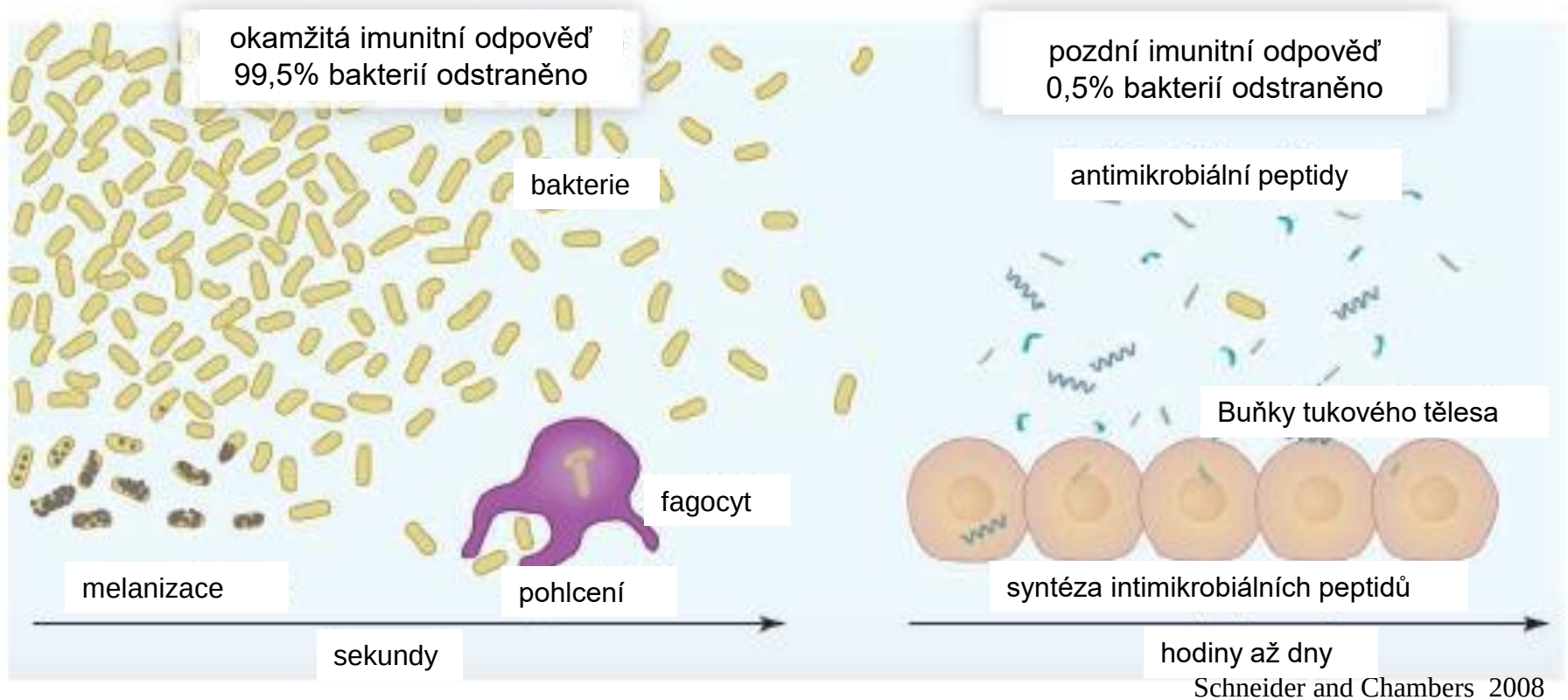


Imunita hmyzu



Buněčné složky přirozené imunity

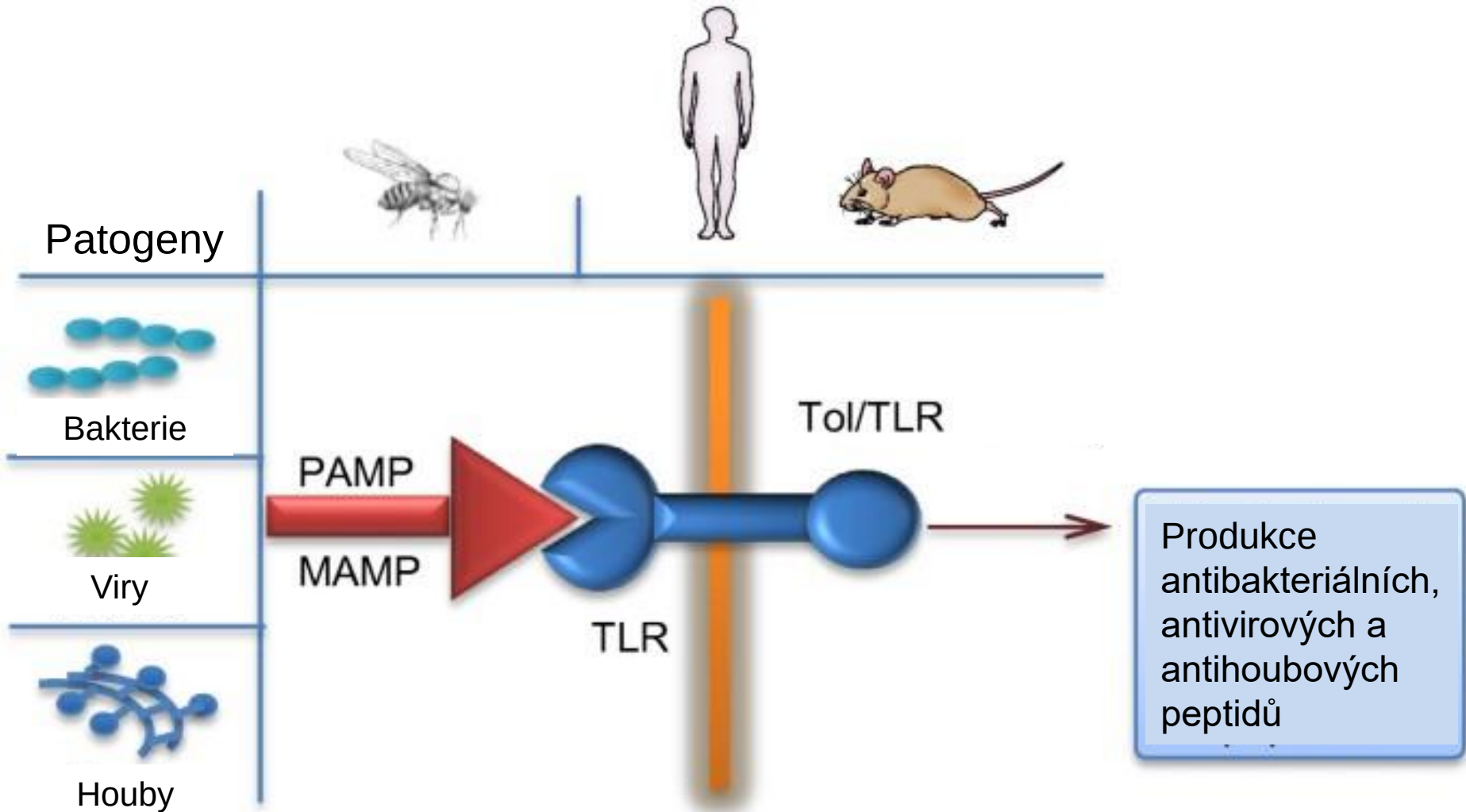
- **fagocyty** (hemocyty)



- **nodulace, enkapsulace** u bezobratlých – adherence hemocytů
- produkce **reaktivních metabolitů kyslíku a dusíku**
- **antioxidační mechanismy** odstraňují reaktivní metabolity
- zabraňují oxidačnímu stresu

Humorální imunita

- stále přítomné nebo indukované složky
- **antibakteriální látky** (baktericidní peptidy, lytické enzymy - lysozym)



Včelí antibakteriální peptidy



Med:
defensin

Hemolymfa:

apidaecin
abaecin
defensin
hymenoptaecin

Mateří kašička:
royalisin
jelleiny



Včelí jed:
melittin
apamin



Humorální složky přirozené imunity

- koagulační a fenoloxidázová kaskáda – srážení hemolymfy a tvorba melaninu



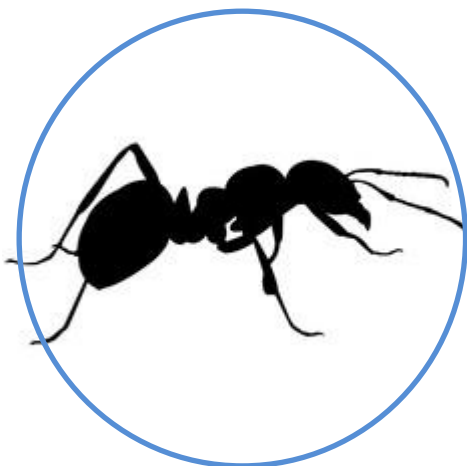
Letní x zimní včely

Tabulka rozdílů mezi letními a zimními dělnicemi ve včelstvu.

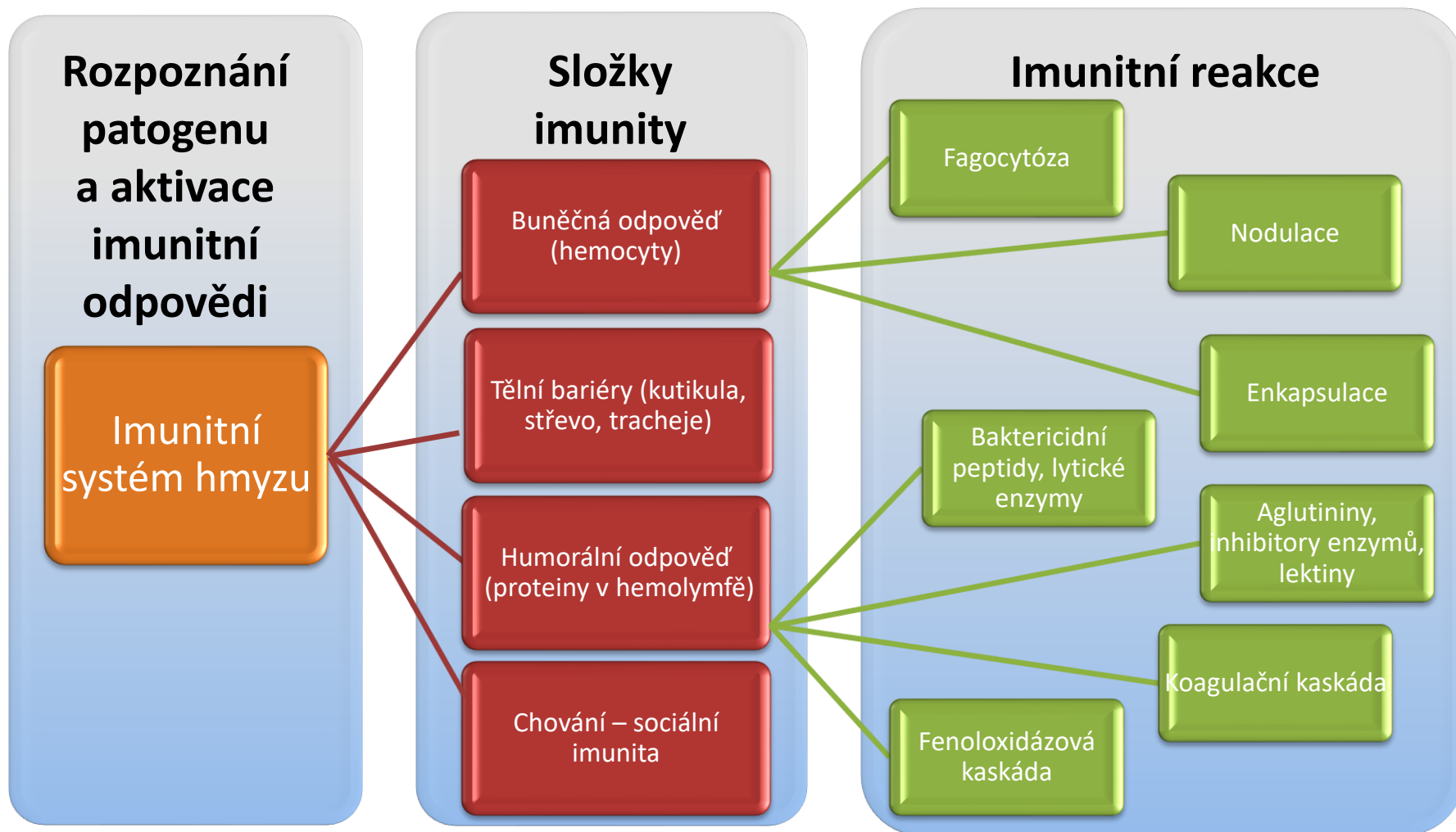
dělnice	letní	zimní
včelstvo	20–60 tisíc	5–15 tisíc
délka života	15–48 dní	4–8 měsíců
vitellogenin v hemolymfě	málo	hodně
juvenilní hormon	hodně	málo
humorální imunita	slabá	silná
buněčná imunita	silná	slabá
aktivita hltanových žláz	velká	malá

Danihlík, Hyršl, 2017

Sociální hmyz

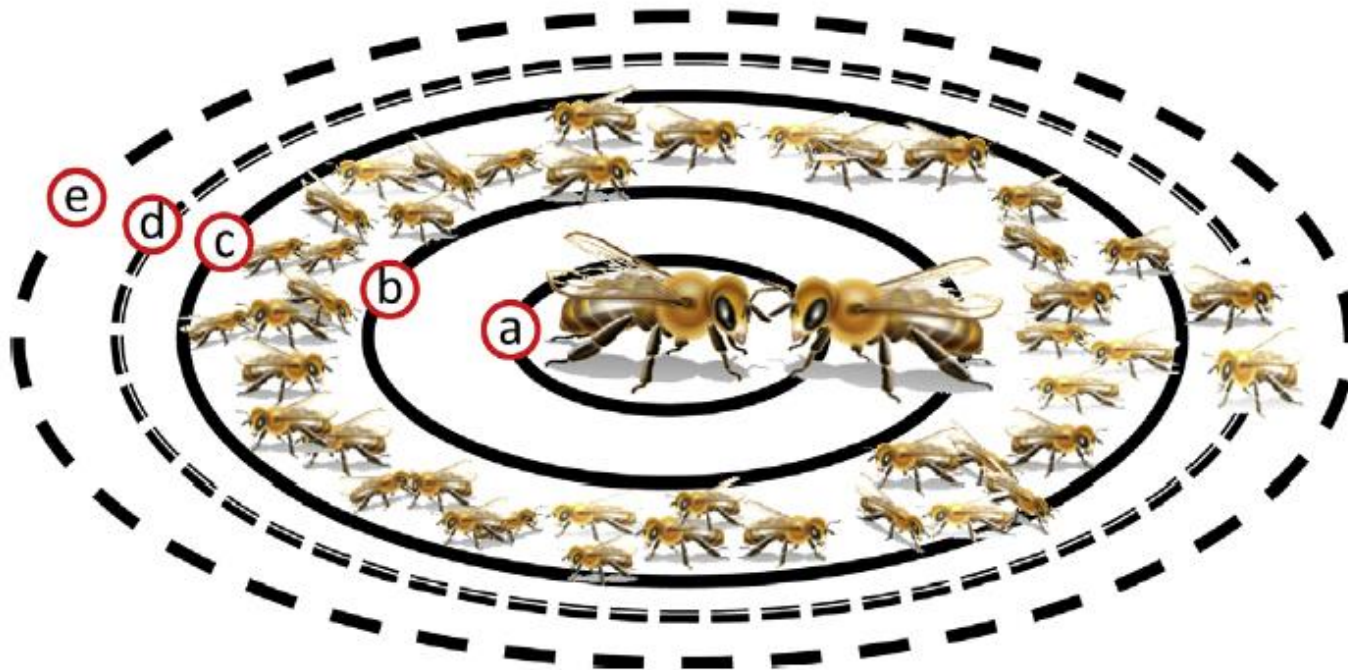


Sociální imunita



Imunita včel

- *sociální imunita*



- individuální obrana - královna
- shlukování kolem královny
- ochrana kolonie – úklid, ostraha, vzájemné čištění jedinců, trofalaxe
- zabránění vstupu infekčních agens i nakažených jedinců
- resiny, propolis a další antibakteriální látky pro ochranu kolonií

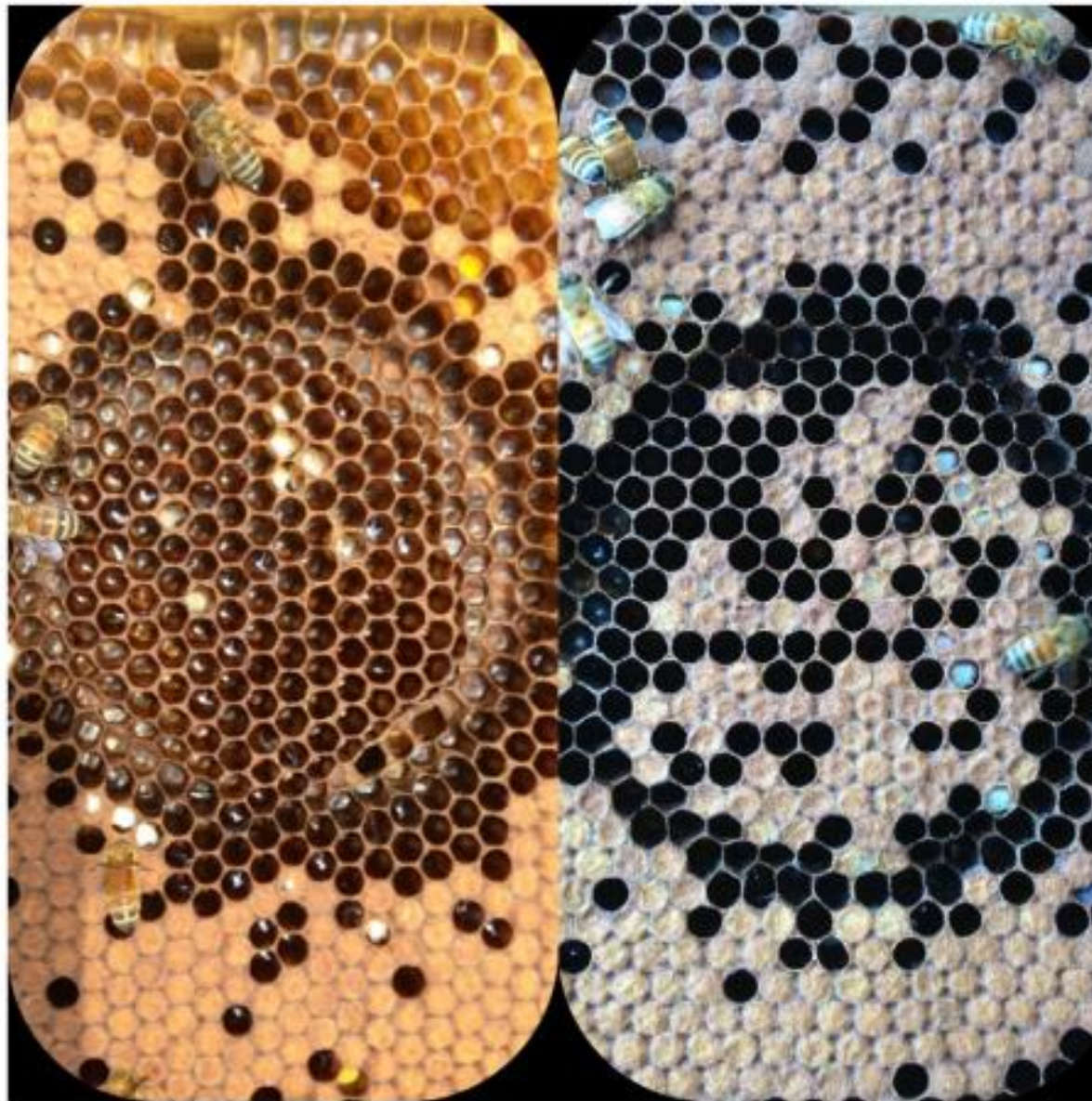


Figure 4. Hygienic behaviour assay. Cells within the circles were frozen to kill pupae. After 24 h, some colonies completely remove the freeze-killed brood and are deemed rapidly hygienic (left), while other poorly hygienic colonies remove some dead pupae, uncap and partially remove others, but leave more capped (right). Photos by M. Simone-Finstrom.

Allo-grooming (shlukování a čištění jedinců):

Honey bee behaviours within the hive:
Insights from long-term video analysis

Paul Siefert^{*}, Nastasya Buling, Bernd Grünewald

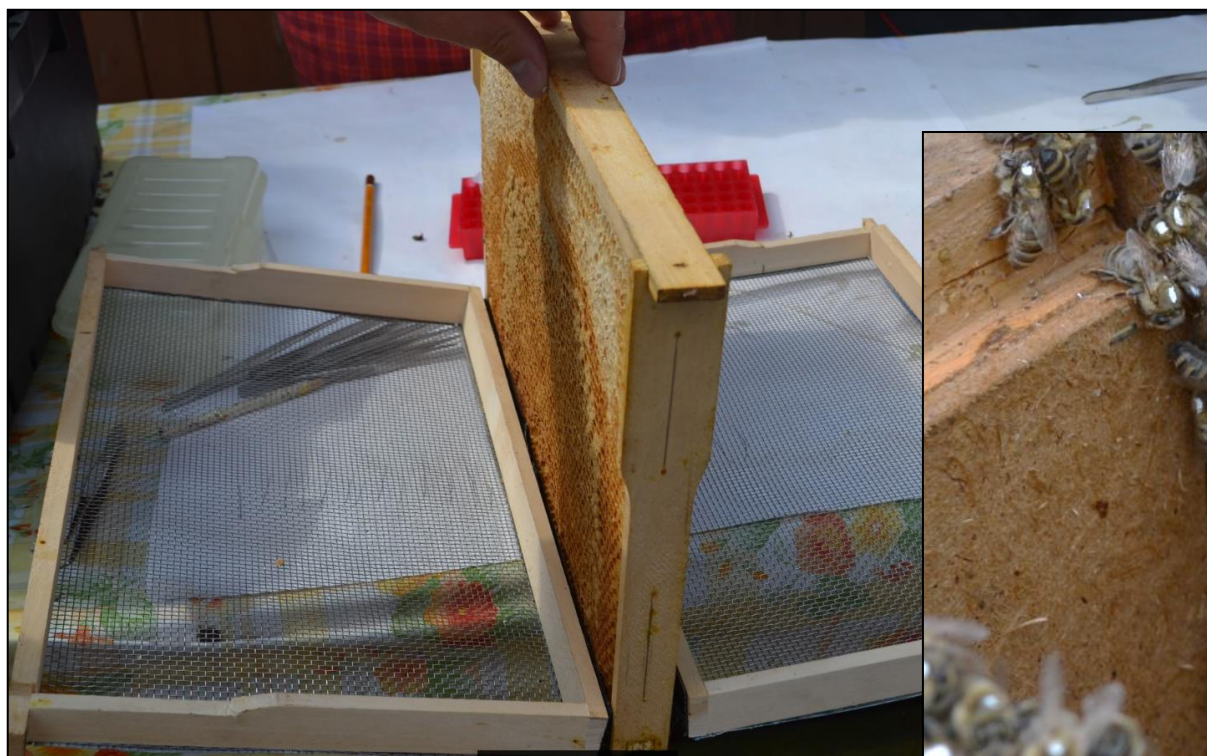


**Domáci pohřební služba
rozpozná mrtvolku podle
mrtvolného feromonu a dovleče
ji ke vchodu, kde se jí ujme
venkovní pořádková služba
a odnese ji dál od hnízda.**

© Zachary Huang

- *velmi málo informací v kontrastu s dlouhodobým chovem*
- *velmi slabé imunitní reakce v porovnání s jinými zástupci hmyzu (antibakteriální aktivita, celková antioxidační aktivita, fenoloxidázová aktivita...)*
- *velká variabilita mezi jedinci*

- *vliv stáří jedinců – izolátory pro synchronizaci líhnutí, značení včel pro získání vzorku stejného stáří*









- klíčky pro laboratorní chov včel v termostatu

Čím se podobají včely člověku?

- během nemoci změny stravovací návyky
- samoléčba
- antibakteriální látky
- zvýšení teploty
- hygienické chování
- sociální izolace
- imunizace společenstva



VÚVeL



VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VETERINÁRNÍHO
LÉKAŘSTVÍ, v. v. i.



Univerzita Palackého
v Olomouci

MUNI
SCI



Děkuji za pozornost....