

# **Včelí med** **a** **bakteriálny biofilm**

**Ing. Juraj Majtán, PhD.**

**Ústav Zoológie, Slovenská Akadémia Vied**  
**Oddelenie Mikrobiológie, Slovenská Zdravotnícka Univerzita**

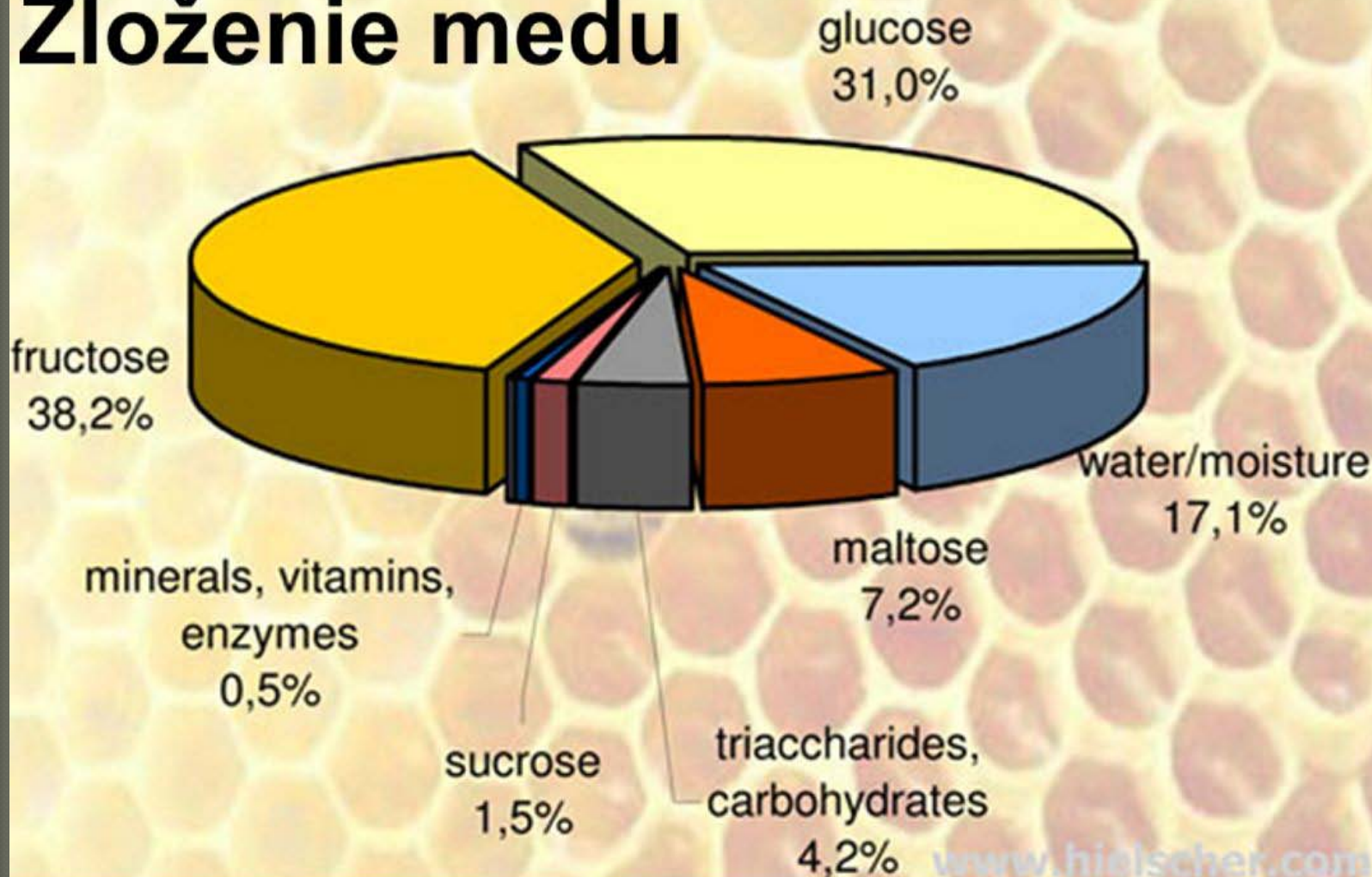
# Prečo včelí med?

- prírodný produkt
- široko dostupný
- lacný (?)
- účinný aj voči baktériám rezistentným na antibiotiká
- multifaktoriálne pôsobenie (peroxid vodíka, antibakteriálny peptid, vysoký obsah cukru, pH, polyfenoly, etc.)
- bez rizika vzniku bakteriálnej rezistencie

# Zloženie medu

- Viskózna lepkavá kvapalina

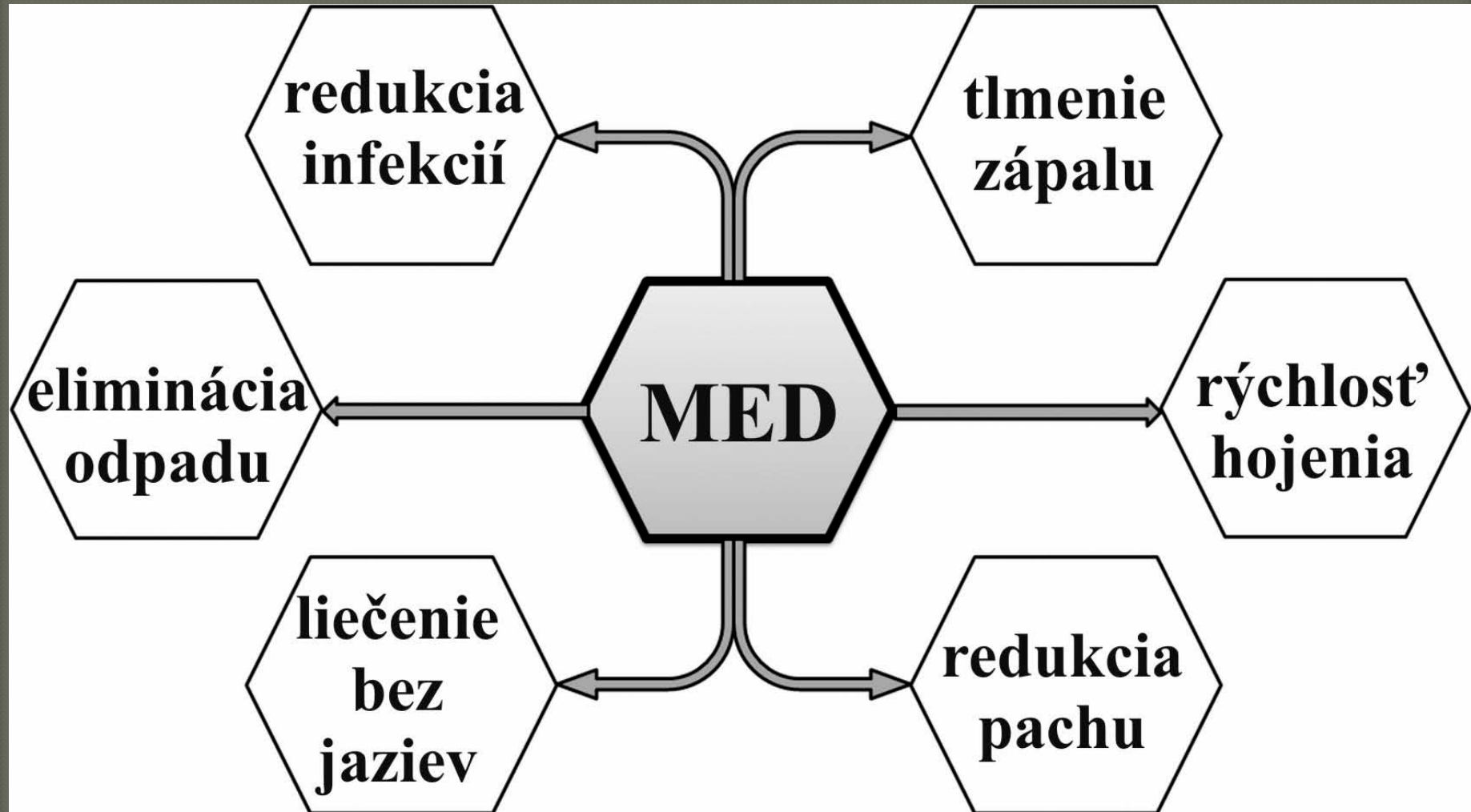
## Zloženie medu



# Klinické využitie medu

- hojenie chronických rán (diabetické vredy, preležaniny,...)
- liečenie popálenín, zabránenie sekundárnych infekcií
- liečenie očných infekcií
- liečenie vredov žalúdka, kašľu a iné
- v onkológii

# Med a proces hojenia





# Med a chronické rany



# Med a infekčné rany



**Dekubit**



# Medicínske medy

- **Activon<sup>®</sup>, MediHoney<sup>®</sup>** (manuka med)  
UK, USA, Austrália
- **L-Mestiran<sup>®</sup>, Revamil<sup>®</sup>** - Holandsko
- **VivaMel<sup>®</sup>** (chestnut honey) – Slovinsko
- **Tualang honey** - Malajzia



# **Biofilm a chronické rany**



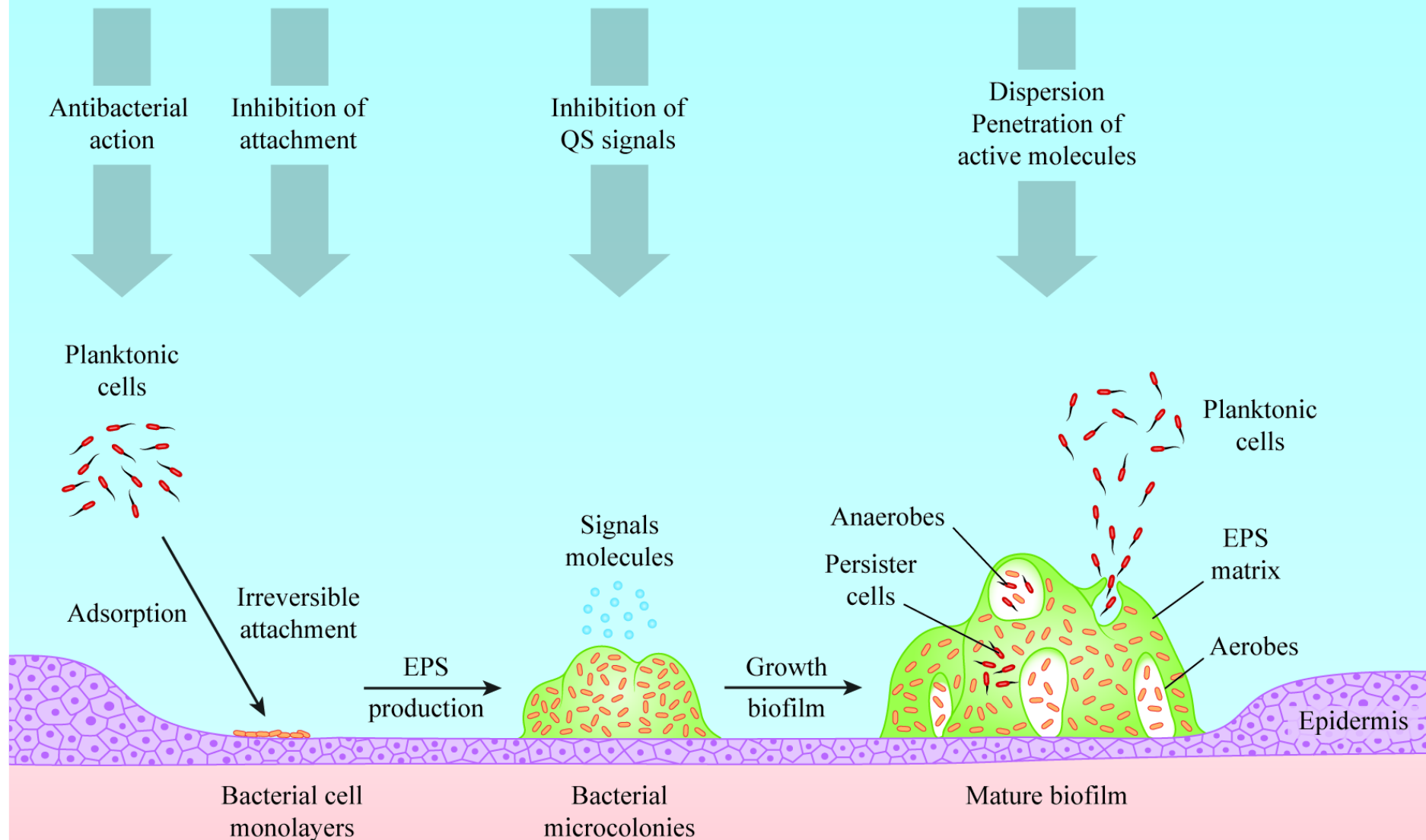
- takmer všetky chronické rany sú kolonizované polymikrobiálnou flórou
- 6.3 bakteriálnych druhov na chronickú ranu (Gjodsbol et al, 2006)
- polybakteriálny biofilm je zriedkavý, prednostne sa tvorí monobakteriálny biofilm (Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa a iné)
- biofilm je 100 až 1000-násobne odolnejší na pôsobenie antibiotík ako planktonické bunky baktérií
- používané antibiotiká boli testované len na planktonické bunky

# Anti-biofilmový účinok včelieho medu

- prvé vedecké práce až od roku 2009 (Pubmed)
- nízky počet prác (Pubmed: 19)
- využitie manukového medu v štúdiách
- anti-biofilmový účinok voči *S. aureus*,  
*Streptococcus pyogenes*, *E. coli*
- mechanizmy akým med interaguje s procesom tvorby biofilmu nie sú objasnené



## Honey Impregnated Dressing

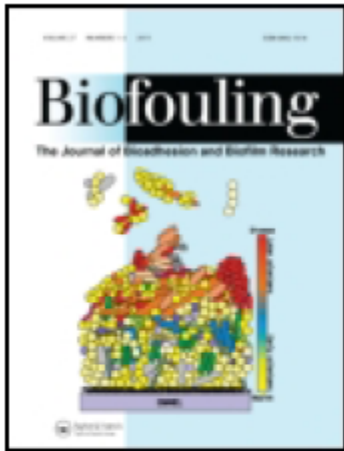


Dermis

# Manuka honey inhibits the development of *Streptococcus pyogenes* biofilms and causes reduced expression of two fibronectin binding proteins

Sarah E. Maddocks, Marta Salinas Lopez, Richard S. Rowlands and Rose A. Cooper

Manukový med inhibuje väzbu *S. pyogenes* na fibronektín a inhibuje tak tvorbu biofilmu



## Biofouling

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/gbif20>

### Low concentrations of honey reduce biofilm formation, quorum sensing, and virulence in *Escherichia coli* O157:H7

Jin-Hyung Lee <sup>a</sup>, Joo-Hyeon Park <sup>a</sup>, Jung-Ae Kim <sup>b</sup>, Ganesh Prasad Heupane <sup>b</sup>, Moo Hwan Cho <sup>a</sup>, Chang-Soo Lee <sup>c</sup> & Jintae Lee <sup>a</sup>

<sup>a</sup> School of Chemical Engineering, Yeungnam University, Gyeongsan, 712-74, Republic of Korea

<sup>b</sup> College of Pharmacy, Yeungnam University, Gyeongsan, 712-74, Republic of Korea

<sup>c</sup> Department of Chemical Engineering, Chungnam National University, Yuseong-gu, Daejeon, 305-764, Republic of Korea

Available online: 03 Nov 2011

-Med selektívne redukuje tvorbu biofilmu patogénnej *E. coli*, nemá negatívny vplyv na komenzálne kmene *E. coli*

- Vysoký podiel fruktózy bráni tvorbe biofilmu

[Int Forum Allergy Rhinol.](#) 2011 Sep-Oct;1(5):348-50. doi: 10.1002/alr.20073. Epub 2011 May 25.

## **Methylglyoxal: (active agent of manuka honey) in vitro activity against bacterial biofilms.**

[Kilty SJ](#), [Duval M](#), [Chan FT](#), [Ferris W](#), [Slinger R](#).

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, The Ottawa Hospital (TOH), Ottawa, Ontario, Canada. [shaunkilty@hotmail.com](mailto:shaunkilty@hotmail.com)

[Anaerobe.](#) 2011 Feb;17(1):19-22. Epub 2010 Dec 31.

## **The in vitro effect of manuka honeys on growth and adherence of oral bacteria.**

[Badet C](#), [Quero F](#).

Université Victor Segalen Bordeaux 2, 16 cours de la Marne, 33082 Bordeaux Cedex, France. [cecile.badet@odonto.u-bordeaux2.fr](mailto:cecile.badet@odonto.u-bordeaux2.fr)

[Otolaryngol Head Neck Surg.](#) 2009 Jul;141(1):114-8. Epub 2009 Mar 9.

## **Effectiveness of honey on Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa biofilms.**

[Alandejani T](#), [Marsan J](#), [Ferris W](#), [Slinger R](#), [Chan F](#).

Department of Otolaryngology, University of Ottawa, and Childrens Hospital of Eastern Ontario, Ottawa, Ontario, Canada. [dr\\_taloo@yahoo.com](mailto:dr_taloo@yahoo.com)



**Anti-biofilmový účinok  
včelieho medu voči ranovým  
patogénom *Proteus mirabilis* a  
*Enterobacter cloacae***

# ***Proteus mirabilis***

## ***Enterobacter cloacae***

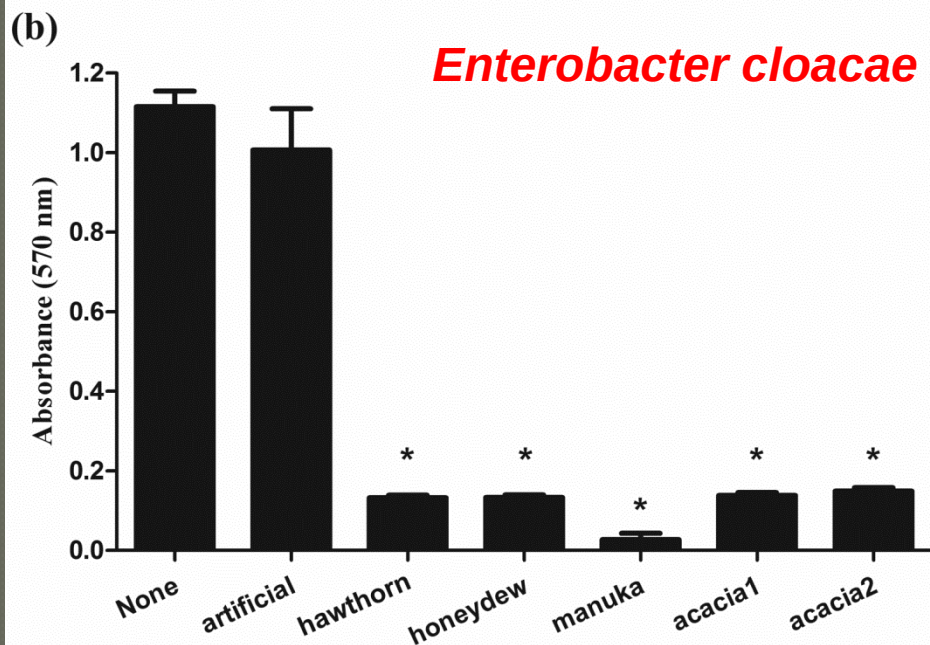
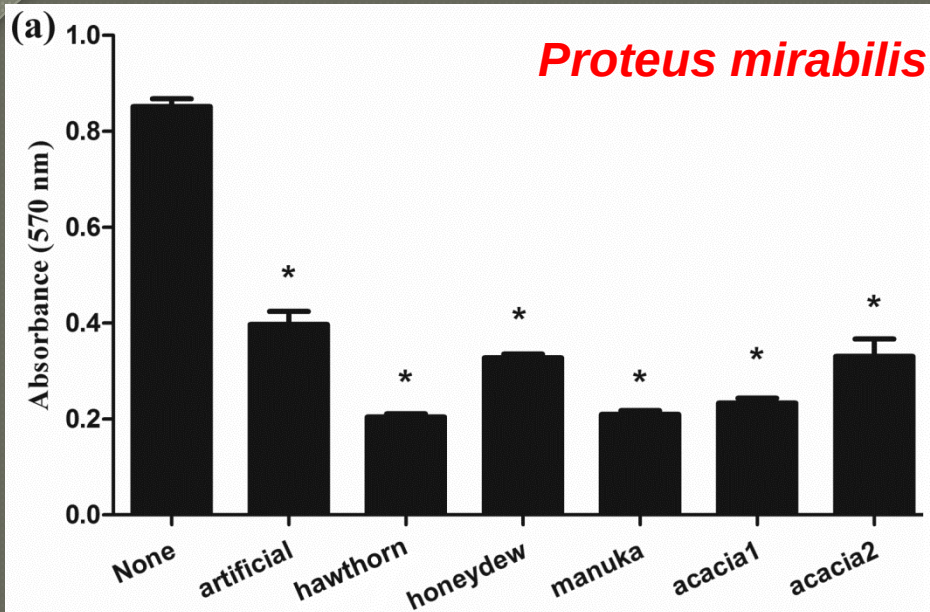
- patria medzi dominantné bakteriálne druhy izolované z venózných ulkusov (Dowd et al, 2008)
- vplyv medu na tieto druhy baktérii nebol sledovaný
- využitie viacerých monoflorálnych medov vrátane manukového medu na testovanie ich anti-biofilmových vlastností

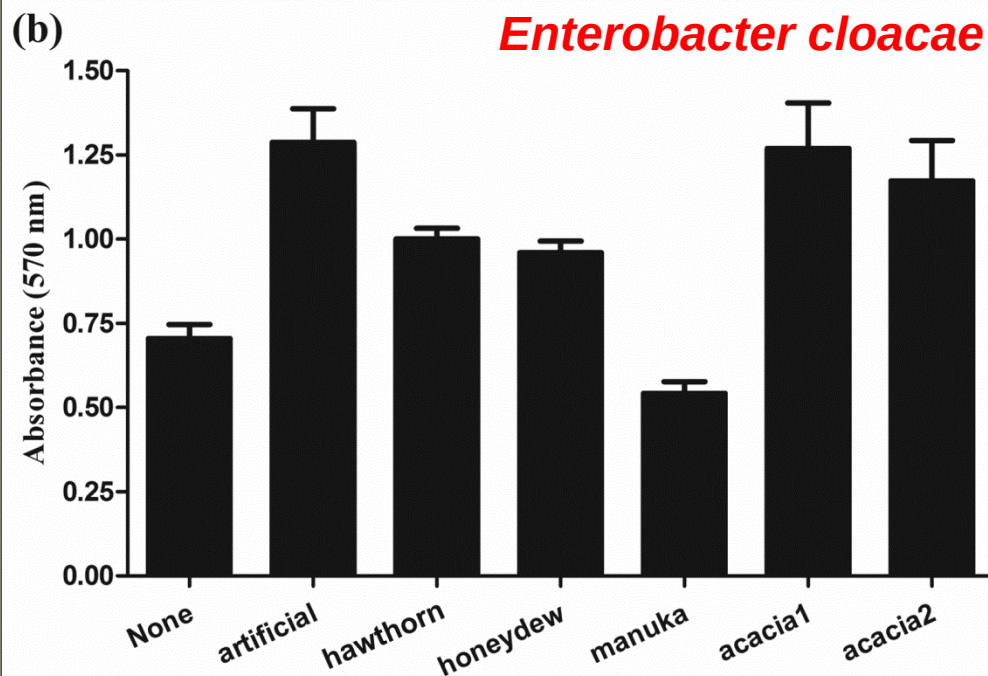
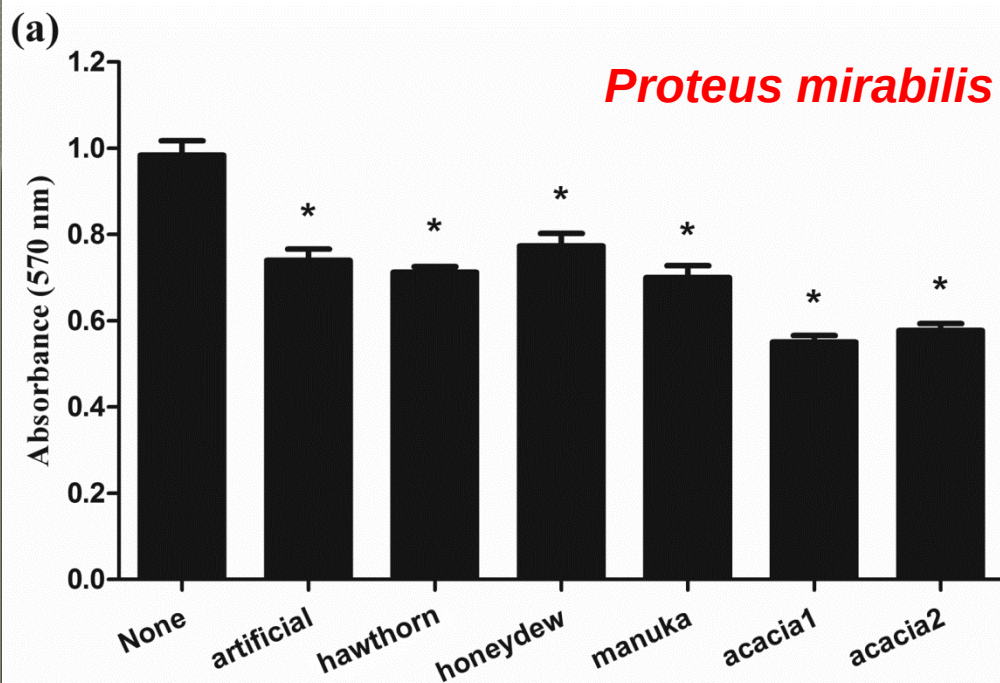
# Včelie medy

| Med      | Botanický pôvod             | Vek medu<br>(rok) | Geografický<br>pôvod medu |
|----------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|
| hloh     | <i>Crataegus laevigata</i>  | 1                 | Myjava                    |
| medovica | <i>Abies alba</i> Mill      | 2                 | Bardejov                  |
| agát 1   | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 1                 | Myjava                    |
| agát 2   | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 1                 | Šahy                      |

+ manukový med (UMF 15+) – Nový Zéland

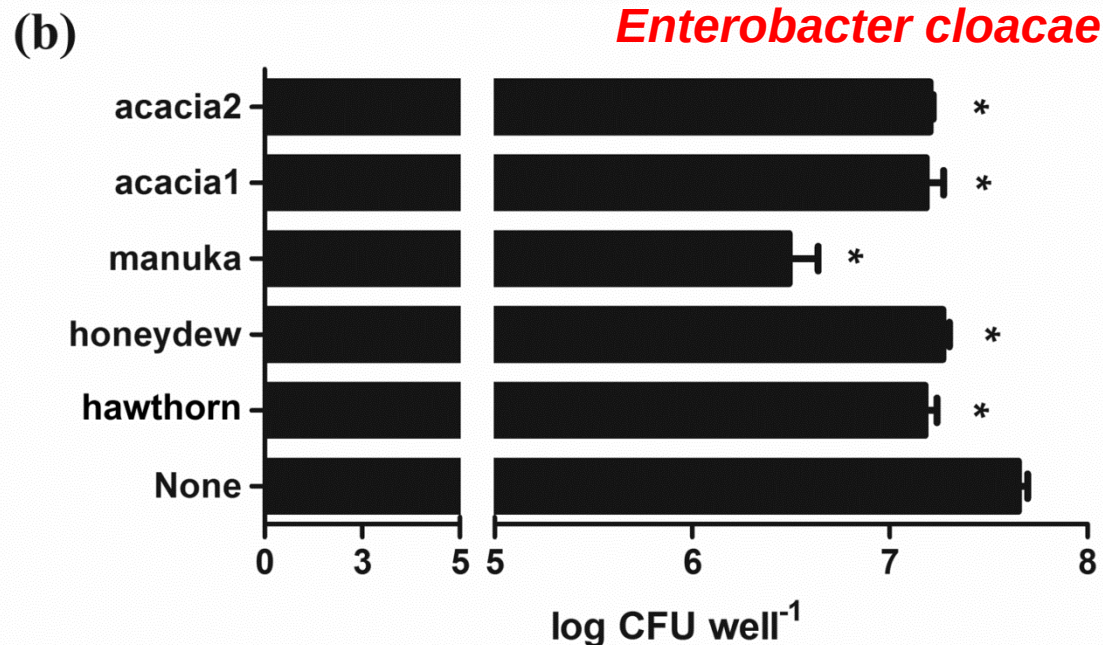
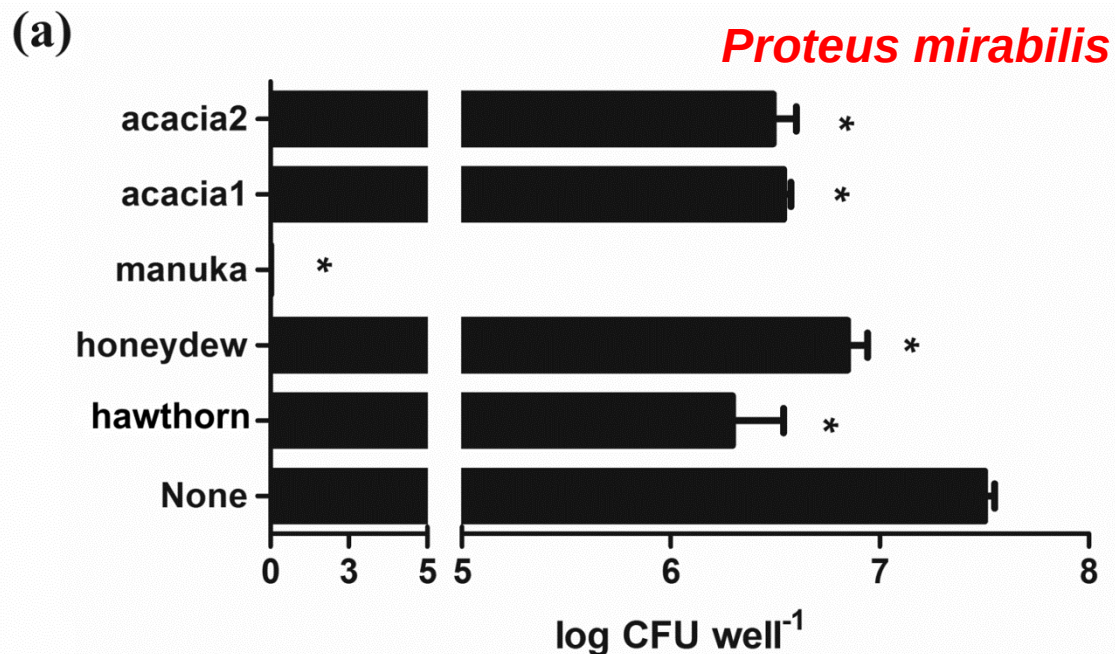
# Vplyv sub-inhibičnej koncentrácie (10%) medov na tvorbu biofilmu



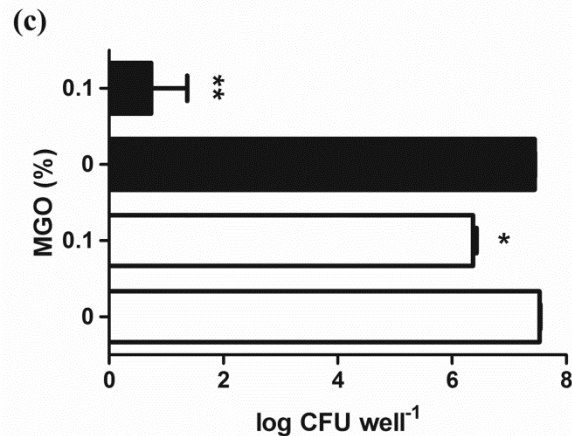
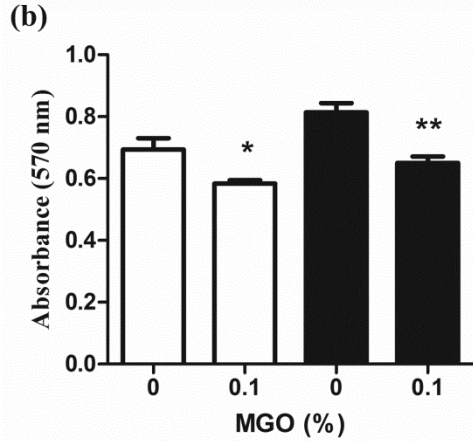
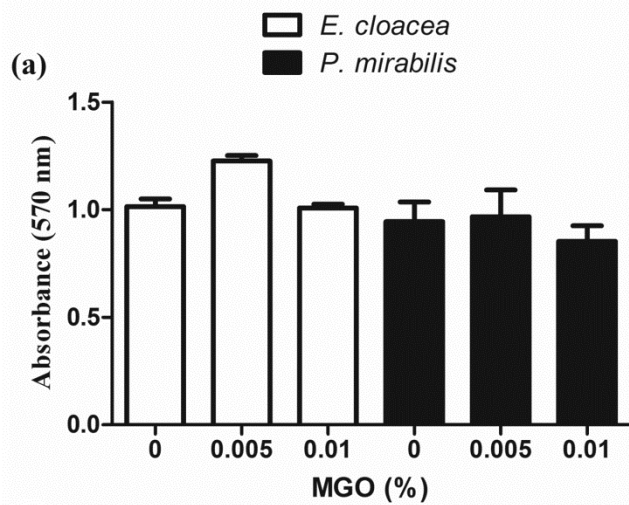


Vplyv inhibičnej  
koncentrácie (50%)  
medov na vytvorený  
biofilm





Stanovenie viability  
buniek v biofilme po  
24 h-inkubácii s  
medom (50%)



Vplyv metylglyoxálu  
(MGO) na indukciu  
biofilmu a na eradikáciu  
už vytvoreného  
biofilmu

indukcia

vytvorený biofilm

viabilita buniek v biofilme

# Záver

- všetky testované medy redukovali tvorbu biofilmu u *P. mirabilis* a *E. cloacae*
- manukový med sa ukázal ako najúčinnnejší med v eradikácii biofilmu *E. cloacae*
- účinnou látkou s anti-biofilmovým účinkom je metylglyoxál, základný antibakteriálny faktor manukového medu

# Podpora

**Názov:** Výskum a vývoj nových bioterapeutických metód a ich využitie pri liečbe niektorých závažných ochorení

**Grant:** ITMS 26240220030

**Spolufinancovaný z:** Európskeho fondu regionálneho rozvoja a štátneho rozpočtu

**Názov:** Vybudovanie bioterapeutického pracoviska a návrh technológie pre výrobu a vývoj biofarmák

**Grant:** ITMS 26240220020

**Spolufinancovaný z:** Európskeho fondu regionálneho rozvoja a štátneho rozpočtu

**Ďakujem za  
pozornosť**

