

NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM

VÝSKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČÍŠNEJ
VÝROBY NITRA

Senzorické hodnotenie medu – akreditovaný vzdelávací program
október-december 2021



Med ako potravina

Ing. Vladimíra Kňazovická, PhD.

Ústav včelárstva v Liptovskom Hrádku

Foto: J. Švercel, Salieri Farm, M. Kršteňany – SVK 2012-2015; Z. Juhosová, Trstice – SVK, 2015; B. Fehérova, Bajč – SVK, 2015; P. Štefanka, N. Zéland, 2015; L. Záhoráková – SPU v Nitre; Vladimíra Kňazovická, SVK, 2015-2021 + internet

Osнова prednášky - MED

- **Základné druhy**
 - **Vznik, získavanie, spracovanie, balenie medu**
(faktory ovplyvňujúce kvalitu medu)
 - **Fyzikálno-chemické vlastnosti a požiadavky**
(+ pohľad do nášho výskumu)
 - **Medy na Slovensku**
-

MED

- základné druhy (podľa pôvodu):

1. KVETOVÝ

2. MEDOVICOVÝ

3. ZMIEŠANÝ

Kvetový med → pochádza z nektáru kvetov

- Druhy:
 - jednodruhový
 - viacdruhový



Medovicový med → pochádza z medovice (= rastlinná šťava, spracovaná najprv iným hmyzom, potom včelami)

Zmiešaný med (kvetovo-medovicový)



<https://dfwurbanwildlife.com/>



BARDEJOV, SR - www.medar.sk/



Vznik medu

T. C. Olofsson, A. Vásquez: LAB in Honey Stomach



Fig. 1 The full honey stomach, containing nectar from flowers, of an incoming honeybee that has been foraging. The honey stomach (a) is separated from the rest of the digestive tract at the proventriculus (b)



Med – získavanie a spracovanie





Med – balenie



Slovensko



Kuba



Louisiana

Chemické zloženie medu



- 80 % sacharidy (najmä fruktóza a glukóza)
- 12,4 – 20 % voda
- 0,57 % organické kyseliny (najmä kyselina glukónová)
- enzýmy (invertáza, glukózooxidáza, diastáza, kataláza)
- ďalšie látky:

- ďalšie proteíny a aminokyseliny (najmä prolín)
- vitamíny (najmä vit. B1, B2, C)
- mineralne látky (najmä draslík)
- aromatické látky
- fenolické látky

Tab. 2 Zastúpenie fenolických látok vo vybraných druhoch medu (Cianciosi et al., 2018)

Flavonoidy	Druh medu
Apigenín	agátový, tymianový
Katechín	tymianový, borovicový
Chryzín	manukový, tymianový, agátový, vresový, rozmarínový
Galangín	manukový, vresový, agátový
Genisteín	agátový
Izoramnetín	manukový
Kaempferol	manukový, agátový, tymianový, rozmarínový
Luteolín	manukový, agátový, tymianový, rozmarínový
Myricetín	rozmarínový, agátový, vresový
Pinobanksín	manukový, agátový, rozmarínový
Pinocembrín	manukový, agátový, rozmarínový
Kvercetin	manukový, agátový, tymianový
Rutín	pohánkový
Fenolické kyseliny	
Kyselina kávová	manukový, agátový, tymianový
Kyselina chlorogénová	agátový, vresový
Kyselina škoricová	tymianový, vresový
Kyselina ellagová	vresový
Kyselina ferulová	manukový, agátový, vresový
Kyselina gallová	manukový, agátový, tymianový, rozmarínový
Kyselina p-kumárová	manukový, agátový, tymianový, rozmarínový, vresový
Kyselina protocatechová	vresový, borovicový
Kyselina syringová	vresový
Kyselina sinapová	manukový, agátový, tymianový, rozmarínový
Kyselina vanilová	agátový, rozmarínový

Poznámka: Niektoré látky v mede sú termostabilné, niektoré termolabilné.

Med – kvalitný, zrelý

- Špecifické fyzikálno-chemické vlastnosti:
 - vysoký obsah sacharidov
 - prítomnosť kyselín
 - nízky obsah vody
 - rôzne zložky, pochádzajúce z rastlín a včiel
- bariéra pre aktívny mikrobiálny život
- konzervačné účinky medu
- prebiotické účinky medu



Fyzikálno-chemické požiadavky na med (SVK, EU)

Druh medu	Obsah vody [%]	Obsah sacharózy [%]	Obsah glukózy a fruktózy [%]	Electrická vodivosť [mS/cm]	Obsah voľných kyselín [mekv/kg]	HMF [mg/kg]	DA
Kvetový	max 20	max 5	min 60	max 0,8	max 50	max 40	min 8
Agátový		max 10		min 0,8			
Gaštanový		max 5		min 0,8			
Medovicový			min 45	min 0,8			
Zmiešaný			max 0,8				

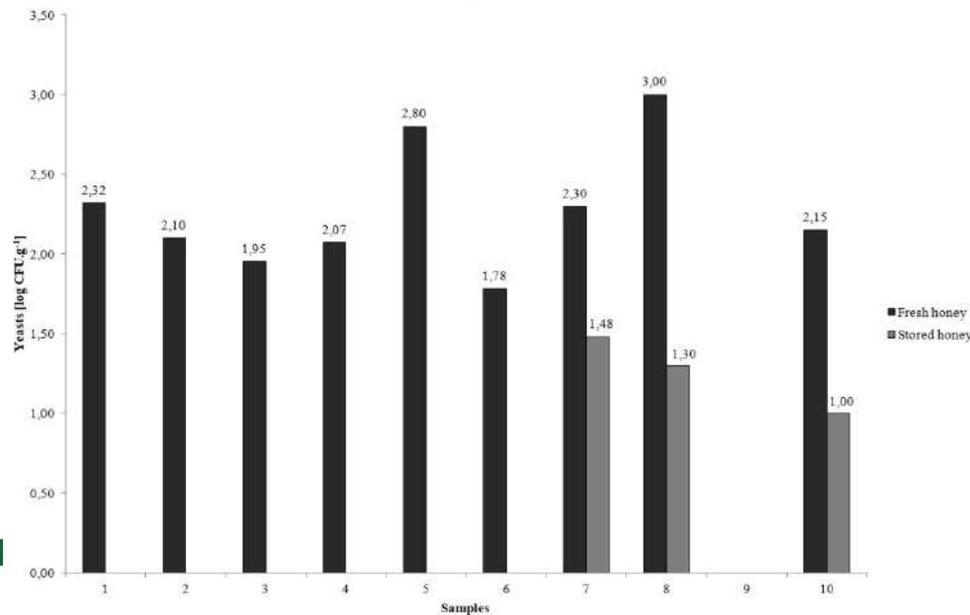
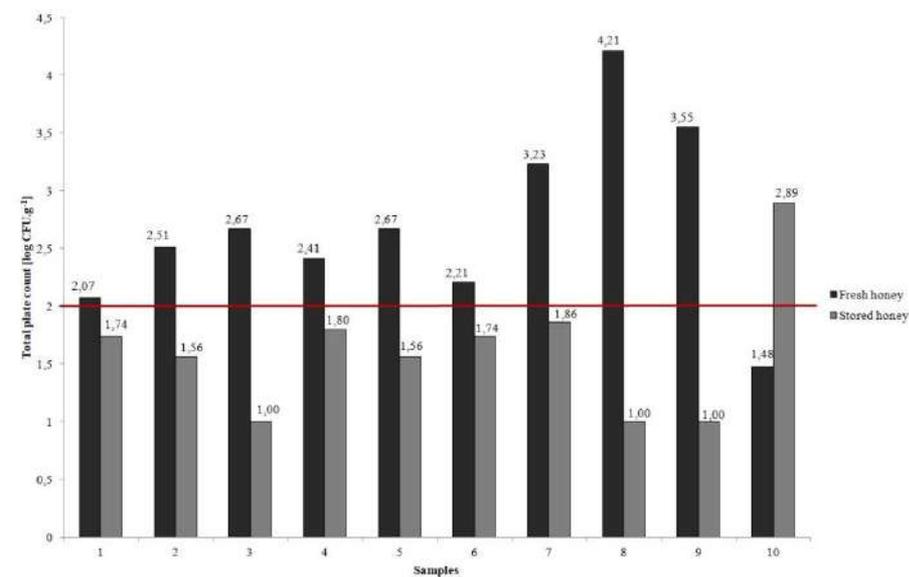
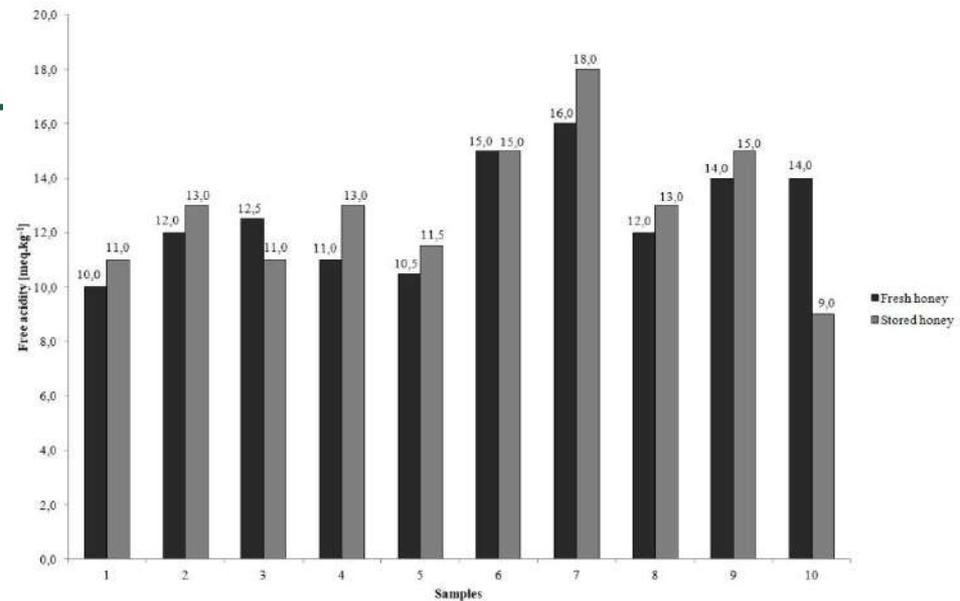
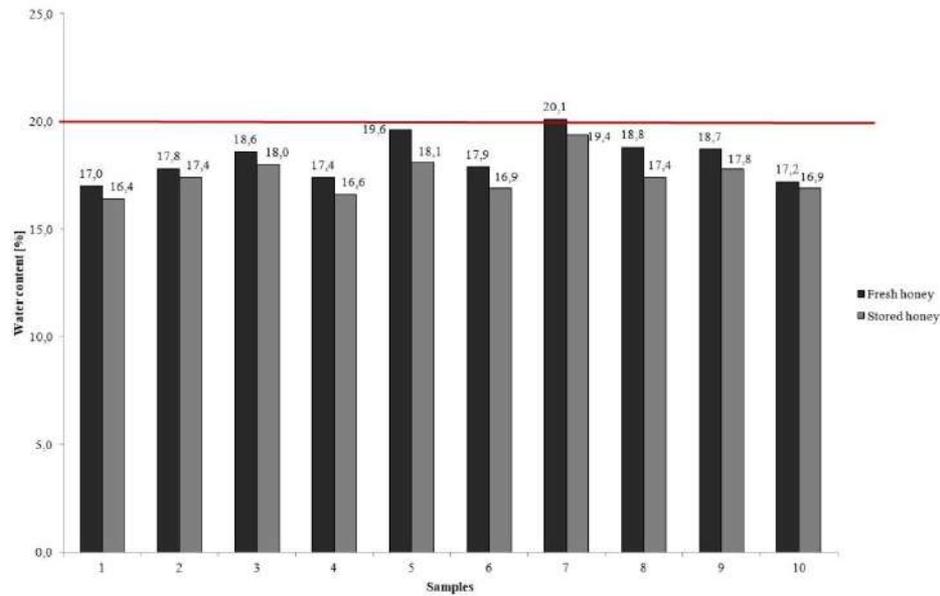
S – Siemens, mekv – milliekvivalent, HMF – hydroxymetylfurfural, DA – diastatická aktivita

The image shows two test tubes held side-by-side. The tube on the left contains a clear, golden-yellow liquid, representing fresh honey. The tube on the right contains a more opaque, light-brown liquid, representing stored honey. The background is a blurred, light-colored surface.

Z našho výskumu

Čerstvý vs. skladovaný med

Med – skladovanie (repkový med – čerstvý vs. skladovaný)



DIVERSITY OF BACTERIA IN SLOVAK AND FOREIGN HONEY, WITH ASSESSMENT OF ITS PHYSICO-CHEMICAL QUALITY AND COUNTS OF CULTIVABLE MICROORGANISMS

Vladimíra Kňazovická, Michal Gábor, Martina Miluchová, Marek Bobko, Juraj Medo

Slovak University of Agriculture in Nitra

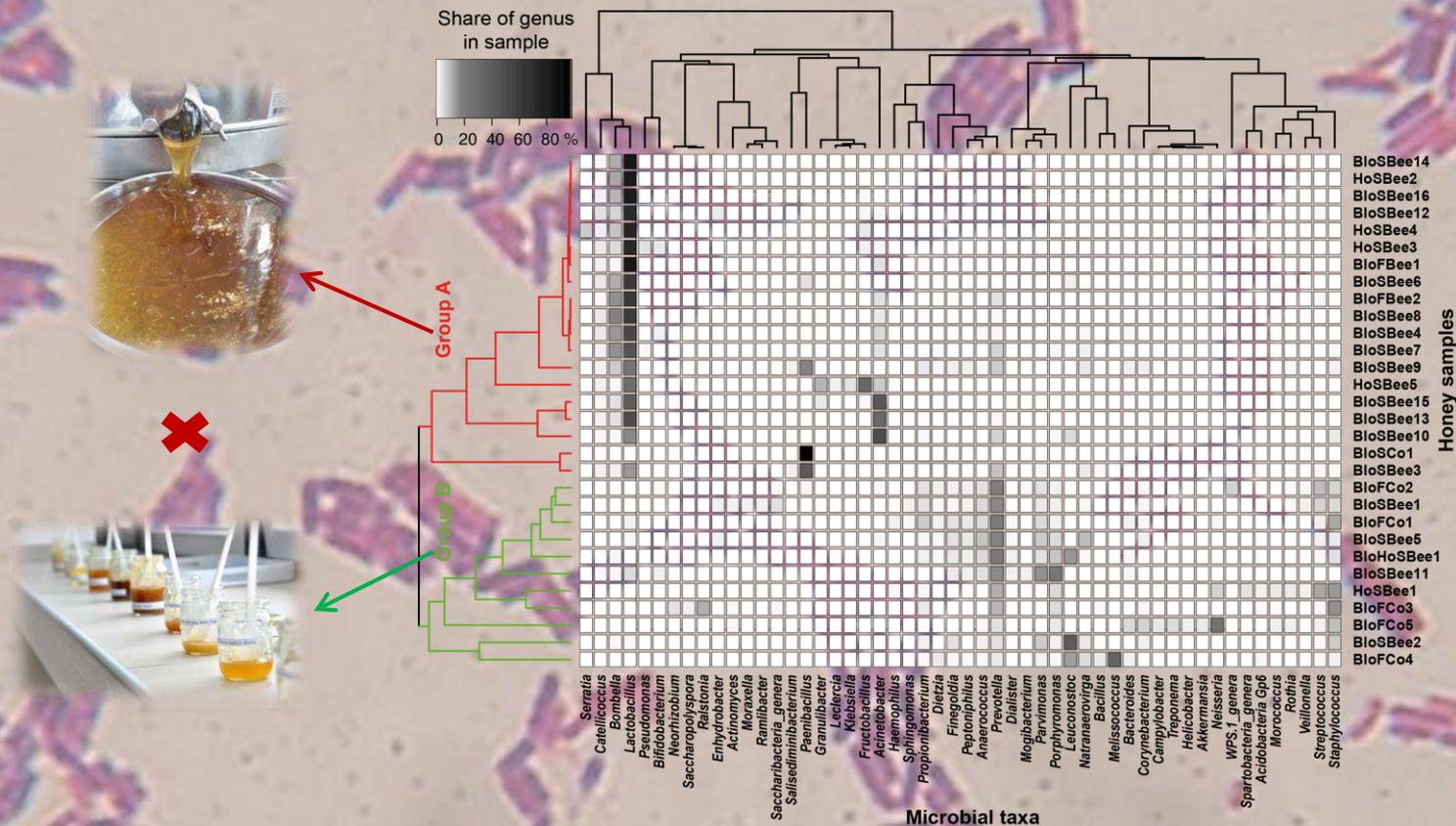


Fig.
Bacterial genera with at least 2% share in honey samples (n = 30): Grouping according bacteria occurrence

sample code:
 Blo - blossom
 Ho - honeydew
 BloHo - blended (blossom-honeydew)
 S - Slovakian
 F - foreign
 Bee - from beekeeper,
 Co - from commercial trade

Bacterial diversity of honey samples was varied. We distinguished 2 groups: group A - **fresh** (produced in 2018) Slovak and Swiss **honey** - contained mainly genus *Lactobacillus*; group B - **older** Slovak **honey** (produced in 2017) and commercial foreign samples (in which production year is difficult to know) - contained human bacteria with genus *Prevotella* dominance. Redundancy analysis showed significant connection of the electric conductivity and microbial assemblage, that indicates **important influence of botanical origin to microbial representation in honey**.

Med - starnutie



z 50. – 80. rokov 20. storočia



1907



1895

Medy na Slovensku



Repkový (*Brassica napus*) med



Sensory description		
Visual assessment	Colour intensity: light	
	Colour tone: normal honey colour	
Olfactory assessment	Intensity of odour: medium	
	Description: spoiled and vegetal	
Tasting assessment	Sweetness: medium	Acidity: weak
	Bitterness: absent	Intensity of aroma: medium
	Description of aroma: floral – fresh fruit (fruity), warm, spoiled and vegetal	
	Persistence/aftertaste: short; aftertaste sometimes present (blackcurrant)	
	Other mouth perceptions: when crystallised in ver. "fondant")	
Physical characteristics	Crystallisation rate: quick	
	Other: this honey is often in crystallised form with the colour appears whitish or dull ivory	

Brassica honey (715 samples; 5939 data)

Melissopalynological parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		Number of data
Data	704				Min.	Max.	
Specific pollen	%		82.8	11.2	60.7	99.2	652
Pollen absolute number	PG/10 g · 10 ⁵		75.7	37.3	4.2	150.7	52

- vhodný na pastovanie
- niekedy zmiešaný s ovocnými stromami (jablone, čerešne, hrušky, slivky)



Physicochemical parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		Number of data
Data	5235				Min.	Max.	
Color	mm Phind		26.2	4.1	20.0	34.3	93
Electrical Conductivity	mS/cm		0.19	0.05	0.10	0.28	687
pH			4.1	0.2	3.7	4.4	177
Free Acidity	meq/kg		10.3	2.1	6.2	14.5	137
Lactones	meq/kg		6.3	2.6	1.2	11.4	112
Total Acidity	meq/kg		16.3	4.3	7.9	23.0	112
Water	g/100 g		17.0	1.1	14.9	19.1	702
Diastase (*)	DN		26.9	5.8	15.3	36.8	95
Invertase (*)	U/kg		103.7	31.7	41.4	166.0	541
Proline	mg/kg		235	49	168	333	380
Fructose	g/100 g		38.3	1.7	34.8	41.7	419
Glucose	g/100 g		40.5	2.6	35.3	45.6	419
Sucrose	g/100 g		0.3	0.4	0.0	1.0	106
Fructose + Glucose	g/100 g		78.7	3.5	71.8	85.6	419
Fructose / Glucose			0.95	0.07	0.81	1.09	419
Glucose / Water			2.37	0.21	1.96	2.78	417

(*) only for fresh honeys

Agátový (*Robinia pseudoacacia*) med



Sensory description		
Visual assessment	<i>Colour intensity</i> : very light	
	<i>Colour tone</i> : normal honey colour	
Olfactory assessment	<i>Intensity of odour</i> : weak	
	<i>Description</i> : floral – fresh fruit and warm	
Tasting assessment	<i>Sweetness</i> : medium to strong	<i>Acidity</i> : weak
	<i>Bitterness</i> : absent	<i>Intensity of aroma</i> : weak
	<i>Description of aroma</i> : floral – fresh fruit and warm	
	<i>Persistence/aftertaste</i> : short	
	<i>Other mouth perceptions</i> : -	
Physical characteristics	<i>Crystallisation rate</i> : slow	

Melissopalynological parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		Number of data
Data	514				Min.	Max.	
Specific pollen	%		28.1	15.9	7.0	59.5	288
Pollen absolute number	PG/10 g·10 ³		9.2	5.0	1.0	19.0	226

Physicochemical parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		Number of data
Data	5319				Min.	Max.	
Color	mm Pfund		12.9	5.6	5.0	23.9	240
Electrical Conductivity	mS/cm		0.16	0.04	0.09	0.23	513
Specific Rotation	[α] _D ²⁰		-16.6	3.1	-22.7	-10.5	256
pH			3.9	0.1	3.7	4.2	293
Free Acidity	meq/kg		11.2	3.4	4.5	17.9	297
Lactones	meq/kg		2.8	2.2	0.0	7.1	234
Total Acidity	meq/kg		13.4	3.0	7.5	19.4	234
Water	g/100 g		17.1	1.3	14.7	19.6	263
Diastase (*)	DN		10.5	5.0	3.1	20.4	283
Invertase (*)	U/kg		45.5	31.4	3.4	107.5	159
Proline	mg/kg		222	58	112	337	77
Fructose	g/100 g		42.7	2.3	38.1	47.3	455
Glucose	g/100 g		26.5	1.7	23.1	29.9	456
Sucrose	g/100 g		2.1	2.0	0.0	6.1	458
Fructose + Glucose	g/100 g		69.2	3.3	62.7	75.7	454
Fructose / Glucose			1.61	0.11	1.39	1.83	454
Glucose / Water			1.57	0.13	1.32	1.82	193

(*) only for fresh honeys

- vysoký obsah fruktózy
- vyšší obsah sacharózy
- vhodný na miešanie s orechmi/ovocím



Slničnicový (*Helianthus annuus*) med



Sensory description		
Visual assessment	Colour intensity: medium	
	Colour tone: bright yellow	
Olfactory assessment	Intensity of odour: weak	
	Description: floral – fresh fruit (fruity), warm and vegetal	
Tasting assessment	Sweetness: medium	Acidity: strong
	Bitterness: absent	Intensity of aroma: weak to medium
	Description of aroma: floral – fresh fruit (fruity), warm and vegetal	
	Persistence/aftertaste: short	
	Other mouth perceptions: when crystallised with very s “fondant”)	
Physical characteristic	Crystallisation rate: quick	
	Other: crystallisation with hard crystals hardly soluble	

and varietal
Helianthus honey (358 samples; 3312 data)

Melissopalynological parameters	Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		Number of data
				Min.	Max.	
Data	321					
Specific pollen	%	56.7	24.2	12.0	92.0	229
Pollen absolute number	PG/10 g 10 ⁷	18.8	12.1	2.3	42.7	92



Physicochemical parameters	Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		Number of data
				Min.	Max.	
Data	2991					
Color	mm Pfund	52.4	9.0	35.0	70.1	189
Electrical Conductivity	mS/cm	0.34	0.08	0.23	0.51	272
Specific Rotation	$[\alpha]_{D}^{20}$	-17.5	1.9	-21.3	-13.6	105
pH		3.8	0.2	3.5	4.2	243
Free Acidity	meq/kg	23.1	6.3	14.2	35.5	221
Lactones	meq/kg	10.1	5.8	0.9	20.1	193
Total Acidity	meq/kg	32.1	5.8	20.6	42.7	193
Water	g/100 g	17.8	1.1	15.7	19.9	233
Diestase (*)	DN	20.8	5.6	10.0	31.9	231
Invertase (*)	120-g	117.0	37.6	66.2	192.1	66
Proline	mg/kg	562	146	348	794	28
Fructose	g/100 g	39.2	1.6	36.1	42.4	178
Glucose	g/100 g	37.4	1.5	34.5	40.4	177
Sucrose	g/100 g	0.3	0.2	0.0	0.7	157
Fructose + Glucose	g/100 g	76.7	2.7	71.3	82.0	176
Fructose / Glucose		1.05	0.04	0.97	1.13	176
Glucose / Water		2.10	0.13	1.84	2.35	153

(*) only for fresh honeyst-A1

- vhodný na pastovanie
- mierne vyšší obsah voľných kyselín a prolínu

Libový (*Tilia cordata*) med



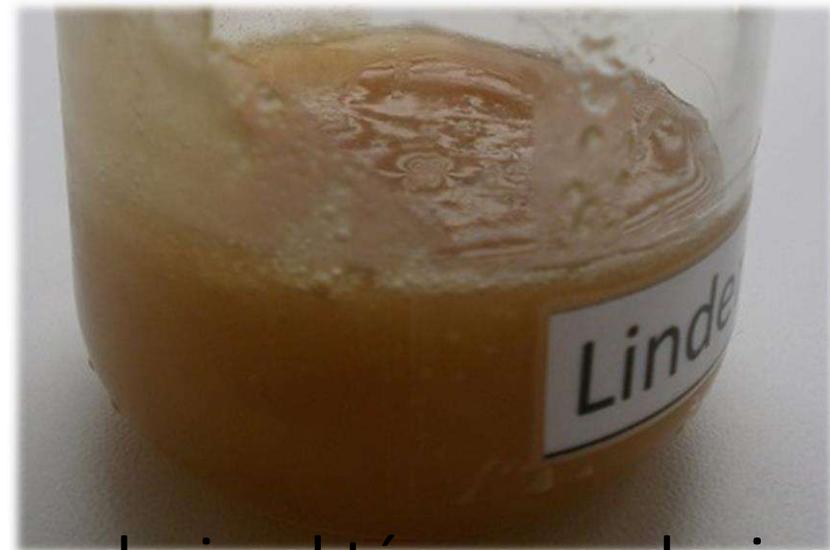
Sensory description

Visual assessment	<i>Colour intensity</i> : light to medium	
	<i>Colour tone</i> : normal honey colour, with bright tone (yellow)	
Olfactory assessment	<i>Intensity of odour</i> : strong	
	<i>Description</i> : woody, chemical and fresh	
Tasting assessment	<i>Sweetness</i> : medium	<i>Acidity</i> : weak
	<i>Bitterness</i> : absent to medium	<i>Intensity of aroma</i>: strong
	<i>Description of aroma</i> : woody, chemical and fresh	
	<i>Persistence/aftertaste</i> : long	
	<i>Other mouth perceptions</i> : astringent	
Physical characteristics	<i>Crystallisation rate</i> : moderate	

Tilia honey

(261 samples; 2411 data)

Melissopalynological parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		N _i
Data					Min.	Max.	
Specific pollen	137	%	22.9	16.6	1.0	55.9	
Pollen absolute number		PG/10 g·10 ³	15.8	9.6	3.0	35.2	



Physicochemical parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		N _i
Data					Min.	Max.	
Color		mm Pfund	33.3	13.1	11.0	55.0	
Electrical Conductivity		mS/cm	0.62	0.12	0.37	0.87	
Specific Rotation		[α] _D ²⁰	-12.5	2.8	-18.0	-7.0	
pH			4.4	0.3	3.9	5.0	
Free Acidity		meq/kg	20.8	7.7	5.5	36.1	
Lactones		meq/kg	3.6	3.0	0.0	9.6	
Total Acidity		meq/kg	23.5	7.0	10.9	35.6	
Water		g/100 g	16.9	1.2	14.6	19.3	
Diastase (*)		DN	16.8	3.4	10.4	23.6	
Invertase (*)		U/kg	90.6	36.5	30.8	162.7	
Proline		mg/kg	352	102	202	554	
Fructose		g/100 g	37.5	2.9	31.7	43.3	
Glucose		g/100 g	31.9	2.5	27.1	36.8	
Sucrose		g/100 g	1.2	1.9	0.0	5.0	
Fructose + Glucose		g/100 g	69.5	4.0	61.5	77.4	
Fructose / Glucose			1.18	0.12	0.94	1.43	
Glucose / Water			1.93	0.19	1.55	2.31	

(*) only for fresh honeys

- zdroj nektáru a medovice

- aromatický

Ostatné jednodruhové kvetové medy

- Ďateľinový (*Trifolium pratense*)
- Pohánkový (*Fagopyrum esculentum*)
- Gaštanový (*Castanea sativa*)
- Vresový (*Calluna vulgaris*)
- Manukový (*Leptospermum scoparium*)
(Nový Zéland) – iba dostupný na Slovensku



Viacdruhové kvetové medy

- veľká skupina
- rôznorodé vlastnosti



Medovicový med

Sensory description (referred to honey from <i>Abies alba</i> honeydew)	
Visual assessment	Colour intensity: dark to very dark
	Colour tone: normal honey colour with green fluorescence
Olfactory assessment	Intensity of odour: medium
	Description: woody and warm
Tasting assessment	Sweetness: medium
	Acidity: weak
	Bitterness: absent
	Intensity of aroma: medium
	Description of aroma: woody and warm
Physical characteristics	Persistence/aftertaste: medium
	Other mouth perceptions: sometimes astringent
	Crystallisation rate: slow
Other: it is very commonly of a very thick consistency, due to a high content of polyphenols	



Honeydew honey (721 samples; 5530 data)

Melissopalynological parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		N
Data	245				Min.	Max.	
DE/PG			1.5	1.2	0.3	4.0	
Total n. of plant elements	PE/10 g·10 ⁵		151.8	112.0	35.3	373.0	

Physicochemical parameters		Unity	Mean	St. Dev.	Limit of confidence 95%		N
Data	5285				Min.	Max.	
Water	mm Pfund		80.0	16.4	55.0	118.3	
Electrical Conductivity	mS/cm		1.20	0.22	0.85	1.63	
Specific Rotation	[α] _D ²⁰		13.9	5.7	5.0	25.2	
pH			5.1	0.3	4.4	5.7	
Free Acidity	meq/kg		26.0	5.6	16.8	37.1	
Lactones	meq/kg		2.8	2.0	0.0	6.7	
Total Acidity	meq/kg		28.4	6.1	17.3	40.4	
Water	g/100 g		16.1	1.2	13.8	18.5	
Diastase (*)	DN		22.6	5.6	12.0	33.6	
Invertase (*)	U/kg		139.0	53.6	59.6	244.4	
Proline	mg/kg		468	127	240	718	
Fructose	g/100 g		32.5	1.9	28.7	36.2	
Glucose	g/100 g		26.2	2.5	21.3	31.1	
Sucrose	g/100 g		0.8	0.9	0.0	2.6	
Fructose + Glucose	g/100 g		58.7	3.8	51.2	66.2	
Fructose / Glucose			1.25	0.12	1.01	1.48	
Glucose / Water			1.61	0.17	1.27	1.96	

(*) only for fresh honeys

↑ ML (↑ EV)

↑ polyfenoly

↑ oligosacharidy

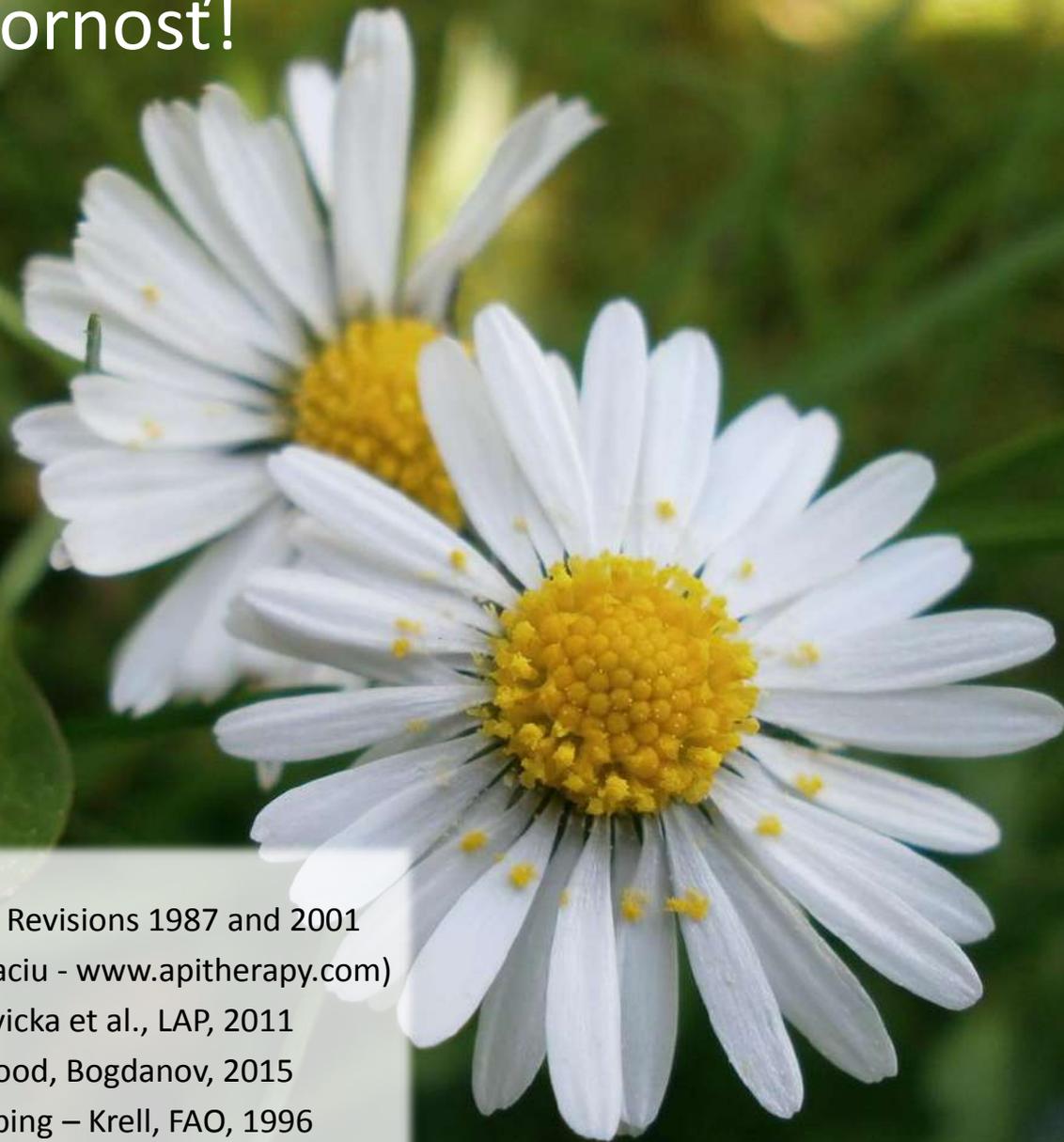
silná antimikrobiálna aktivita

Zmiešaný (kvetovo-medovicový) med

- veľmi špecifické a populárne
- Slovensko: často z lesov



Ďakujem za pozornosť!



Použitá literatúra

- Codex Standard for Honey 12-1981, Revisions 1987 and 2001
- Notes from Apitherapy (dr. S. Stangaciu - www.apitherapy.com)
- Honey and microorganisms - Knazovicka et al., LAP, 2011
- Honey as Nutrient and Functional Food, Bogdanov, 2015
- Value-added products from beekeeping – Krell, FAO, 1996
- Vceli produkty mytu zbavene – Titera, Brazda, 2006
- Main European unifloral honeys - Oddo et al., Apidologie, 2004