

DISTRIBUTION OF BEE POLLEN GRANULES ACCORDING TO VIBRATION SPECTROSCOPIC MARKERS

R. Bleha, M. Votochkova, A. Synytsya
Department of Carbohydrates and Cereals, ICT Prague, Czech Republic
J. Brindza
Institute of Biodiversity Conservation and Biosafety,
Faculty of Agrobiolgy and Food Resources,
Slovak University of Agriculture, Slovak Republic

Annotation. *The present work is devoted to the vibration spectroscopic analysis of the distribution of bee pollen granules of four botanical species: *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus* and *Phacelia tanacetifolia*. The suitability of FTIR spectroscopy in the near (NIR) and mid (MIR) infrared regions as well as FT Raman spectroscopy for the analysis of bee pollen granules and their classification according to botanical specie was evaluated.*

The spectroscopic data obtained were statistically processed using principal component analysis (PCA). Each of these methods proved to be suitable for bee pollen classification on the basis of spectral differences. FT Raman spectra confirmed that the presence of carotenes significantly affected the colour of poppy bee pollen.

Key words: *spectroscopic analysis, bee pollen, *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus*, *Phacelia tanacetifolia*.*

Bee pollen is an interesting and promising product from beekeeping. It is a mixture of flower pollen and nectar with bee excreta. This bee product was characterised as the source of free amino acids, proteins, fats, fatty acids, mono- and polysaccharides, antioxidants, vitamins and pigments [1, 2]. For high nutritional value and balanced ratio of healthy substances it is suitable for therapeutic applications [3]. Chemical and biochemical composition of bee pollen depends mainly on its botanical origin, but also on the time of harvesting, soil and climatic conditions. Identification and classification is required for the appropriate and effective use and quality evaluation of this beekeeping product.

Bee pollens of various origins have specific botanic and chemical composition, so it is important to identify them and discriminate from each other. Bee pollen granules of unifloral botanical origin commonly have uniform chemical composition, while those of heterofloral origin have variable composition depending of the ratio between the botanical sources. Fractionalisation of bee pollen permits to separate specific chemical components. Chromatographic methods (HPLC, GC) are useful for their identification in the fractions, and some of these compounds (fatty acids, flavonoids, etc.) are markers of botanical origin [4, 5].

However, these methods often need destructive and time consuming sample preparation, and it is necessary to establish specific method for each kind of chemical compounds. By contrast, vibration spectroscopic methods (FTIR, Raman, and NIR) are non-destructive, universal and need no invasive sample preparation. Thus vibration spectroscopy excludes destructive factors like chemical and thermal degradation, migration of components during extraction and purification etc. FTIR and Raman spectroscopy have been applied to structural analysis and discrimination of bee pollens [6–9].

Aim and tasks. The aim of this work is evaluation of in analysis of distribution and homogeneity bee pollen granules in defined unifloral bee pollen material by the use of vibration spectroscopic (FTIR, Raman) and multivariate statistical methods. Following task will be solved: (a) random selection of bee pollen granules from bee pollen material, (b) recording of FT MIR ATR, diffuse reflectance FT NIR and FT Raman spectra of each granule, (c) IR/Raman spectral band assignment and search of spectroscopic markers of chemical components, (d) statistical evaluation of the obtained spectroscopic data.

Materials and methods. Bee pollen samples originated from four botanical species (*Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus* and *Phacelia tanacetifolia*) were used for the analyses (Table 1). One hundred randomly selected pollen granules of each botanical species were randomly chosen for recording of the FTIR (MIR) ATR and diffuse reflectance FT NIR spectra. Similarly, 8 groups defined as 1–3 specifically coloured fractions of four species (10 granules in each group) were collected for recording of the FT Raman spectra.

1. Sample description

Botanic origin	Number of granules	
	FT MIR ATR FT NIR	FT Raman
<i>Trifolium repens</i>	100	10 (brown), 10 (yellow)
<i>Papaver somniferum</i>	100	10 (brown), 10 (yellowish brown), 10 (yellow)
<i>Brassica napus</i>	100	10 (yellow), 10 (greenish)
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	100	10 (violet)

FT MIR ATR spectra (range 650–4000 cm⁻¹, 64 scans, resolution 2 cm⁻¹) were recorded on FTIR spectrometer Nicolet 6700 (Thermo Scientific, USA) using smart MIRacle holder and Omnic 7.0 software. Diffuse reflectance FT NIR spectra (range 10000–4000 cm⁻¹, resolution 2 cm⁻¹, 64 scans) were recorded on the same spectrometer using smart NIR UpDRIFT holder. FT Raman spectra (range 150–4000 cm⁻¹, 1054 scans, resolution 4.0 cm⁻¹) were recorded on FT Raman spectrometer Equinox 55/S (Bruker, USA) with Nd:YAG laser (λ_{ex} =1064 nm, power 250 mW), silicon beam splitter and Ge detector cooling with liquid N₂. All the spectra were exported to Origin 6.0 (Microcal Origin, USA) software for further processing (smoothing, baseline correction) and preparation of the graphs. Spectra were exported in table to

Statistica 9.0 (Statsoft, USA) software for statistical evaluation. Principal component analysis (PCA) of the spectra was made based on covariation and using TQ Analyst 8.5.21 (Microcal Origin, USA) software.

Results and discussion. FT MIR ATR spectra (3800–650 cm^{-1}) of randomly chosen bee pollen granules from each supposedly unifloral samples are demonstrated in Fig. 1. Spectral differences represent non-similarities in composition and ratio between main constituents, i.e. proteins, sugars, fats, aromatics etc. Fig. 2 represents medians of these sets of spectra, and band assignments are summarised in Table 2 [9]. According to the spectra, granules from *Phacelia tanacetifolia* contained more sugars (1200–950 cm^{-1} , CO and CC stretching), proteins (1653 and 1549 cm^{-1} , amide vibrations) and phenolics (1516 cm^{-1} , C=C stretching) [10]. By contrast, granules from *Trifolium repens* contained more fats (2925, 2855 and 1739 cm^{-1} , CH_2 and C=O stretching), granules from *Papaver somniferum* contained more organic acids (1710 cm^{-1} , C=O stretching).

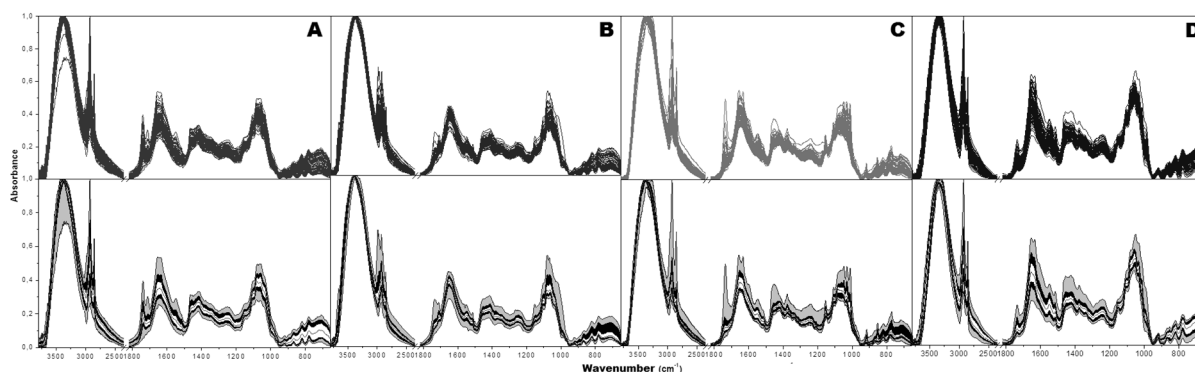


Fig. 1. FT MIR ATR spectra (top) of bee pollen granules (4 sets per 100) and statistical evaluation of the spectra (bottom): *Trifolium repens* (A), *Papaver somniferum* (B), *Brassica napus* (C) and *Phacelia tanacetifolia* (D).

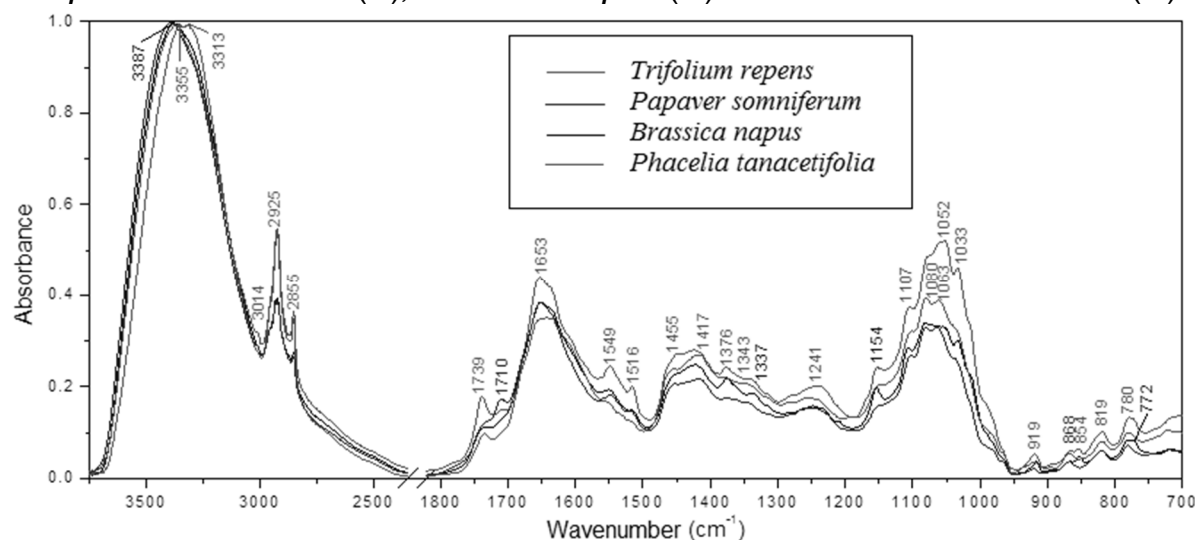


Fig. 2. FT MIR ATR median spectra of bee pollen granules (4 sets per 100).

However, there was a significant diversity in intensities of some bands for granules that is evident from comparing of extremal values in graphs (Fig. 1). All

spectra demonstrate several bands in the region of 921–780 cm^{-1} assigned to amorphous fructose, the main sugar component of nectar [11]. The narrower region (1832–664 cm^{-1}) of FT MIR ATR spectra was chosen for PCA. Loading graph (Fig. 3, top) shows curves of three main components in this region, and 3D component score graph (Fig. 3, bottom) demonstrate different space location of dots corresponding to specific samples. However, the regions of each sample are partially overlapped by the others. There are several outliers in these groups that could be explained by specific composition of some granules (unknown components or another botanic origin).

2. IR band assignment for bee pollen granules of four botanic species

<i>T. repens</i>	<i>P. somniferum</i>	<i>B. napus</i>	<i>P. tanacetifolia</i>	Vibration	Assignment
3383br	3391br	3387br	3355 3313	v(OH)	water, sugars
3014				v(=CH)	unsaturated FA
2925	2928	2925	2925	$\nu_{\text{as}}(\text{CH}_2)$	lipids, proteins, sugars
2855	2855	2855	2855	$\nu_{\text{s}}(\text{CH}_2)$	
1739		1739	1735	v(C=O)	fats
1707	1710			v(C=O)	organic acids
	1650	1650	1653	amid I	proteins
1642				$\delta(\text{H}_2\text{O})$	water
1633				v(C=O)	aromatics
	1548	1549	1549	amid II	proteins
	1517		1516	v(C=C)	aromatics
1453	1452		1455	$\delta_{\text{as}}(\text{CH}_3)$	proteins, lipids
1417	1415	1422	1424	$\delta(\text{COH}), \delta(\text{CCH})$	sugars
	1375	1376	1376	$\delta_{\text{s}}(\text{CH}_3)$	proteins, lipids
		1337	1343		
1279			1278	amid III	proteins
1256	1246	1249	1241	v(COC), $\delta(\text{OH})$	esters, sugars
1148		1154	1152		Fru, sugars
1102	1102	1108	1107		
1080	1081	1080	1080	v(CO)(CC), $\delta(\text{COH})$	sugars
1063	1065	1064	1052		
		1034	1033		
921	921	917	919		
887	868		865		
		853	854		Fru
819	820	820	819	skeletal	
780	781	781	780		
		772			
	719				sugars, proteins, aromatics

Diffuse reflectance FT NIR spectra ($1000\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$) of randomly chosen bee pollen granules from each supposedly unifloral samples are demonstrated in Fig. 4. Like in the previous case, spectral differences clarify variability in chemical composition of granules. Fig. 5 represents medians of these sets of spectra, and band assignments are summarised in Table 3. Band assignment in NIR region is very complicated because of combination and overtone bands overlapping [9].

The spectra are sensitive to fat to sugar ratio, probably to protein contribution as well. The narrower region ($5960\text{--}5830\text{ cm}^{-1}$) of FT NIR spectra was chosen for PCA. Loading graph (Fig. 6, left) shows curves of three main components PC3, PC4 and PC5 in this region, and 3D component score graph (Fig. 6, right) demonstrate that the dots (with some exceptions) create several more or less diffused clusters, which were less overlapped than those of FT MIR ATR spectra. Comparing these clusters, it is evident that bee pollen from *Phacelia tanacetifolia* is the most homogeneous, while bee pollen from *Brassica napus* contained some inclusions from other botanic species.

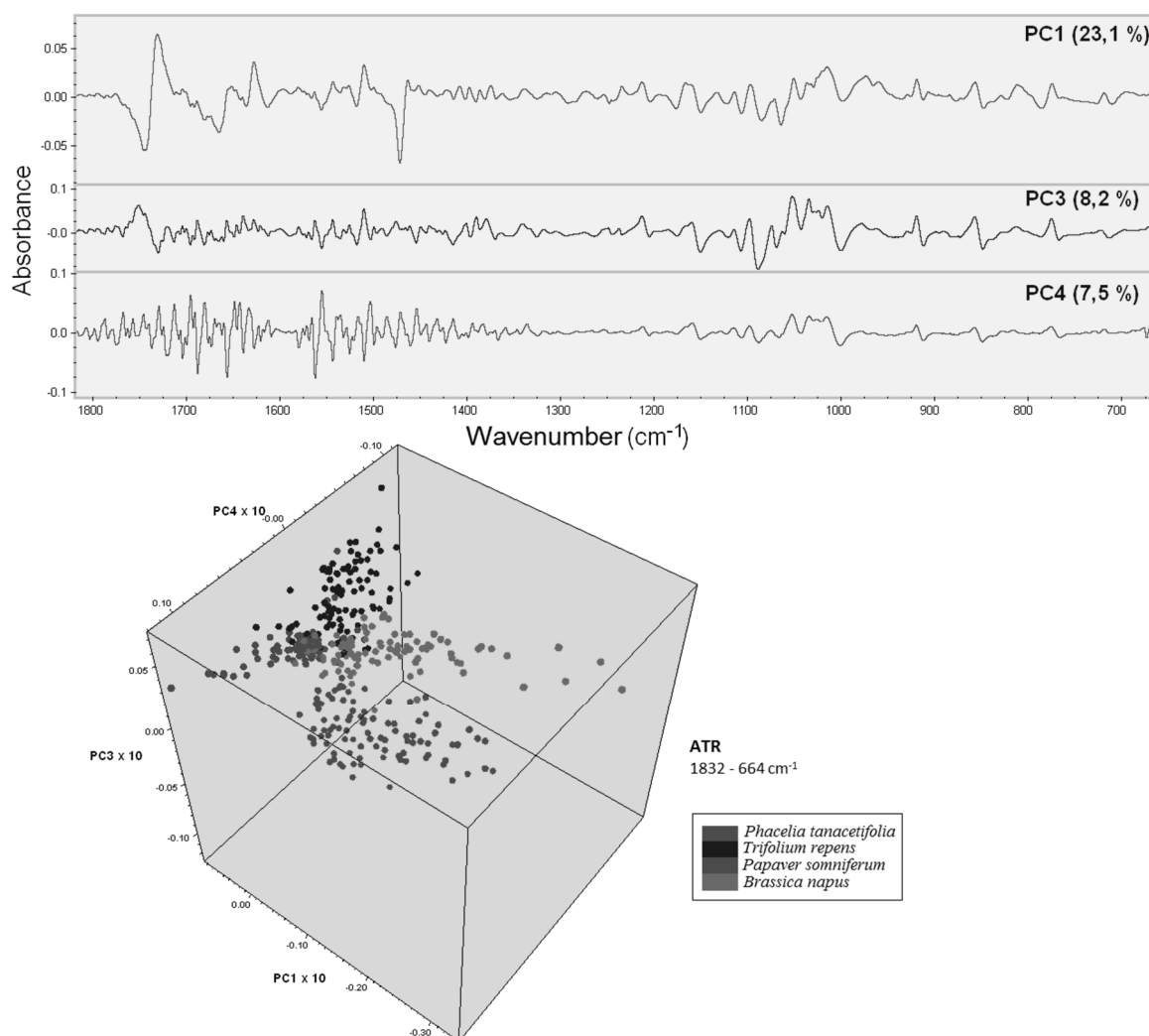


Fig. 3. Loading and 3D component score graphs for FT MIR ATR spectra of bee pollen granules (4 sets per 100)

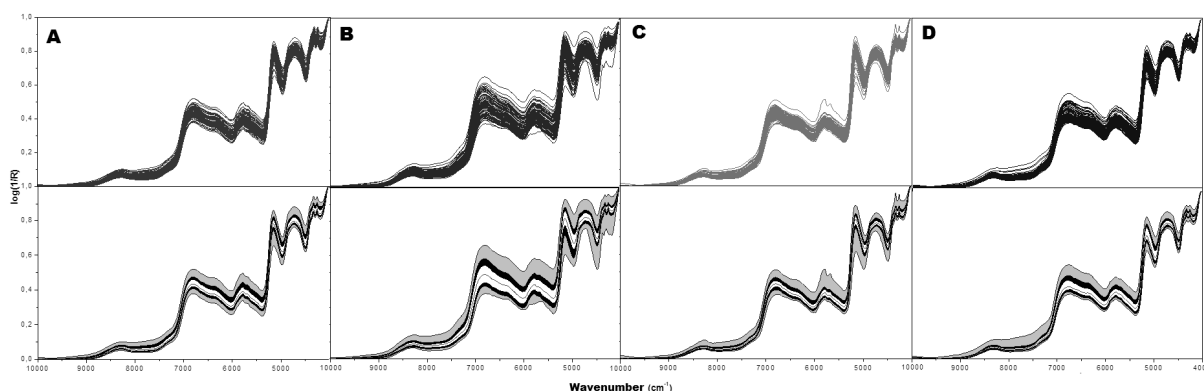


Fig. 4. Diffuse reflectance FT NIR spectra (top) of bee pollen granules (4 sets per 100) and statistical evaluation of the spectra (bottom): *Trifolium repens* (A), *Papaver somniferum* (B), *Brassica napus* (C) and *Phacelia tanacetifolia* (D)

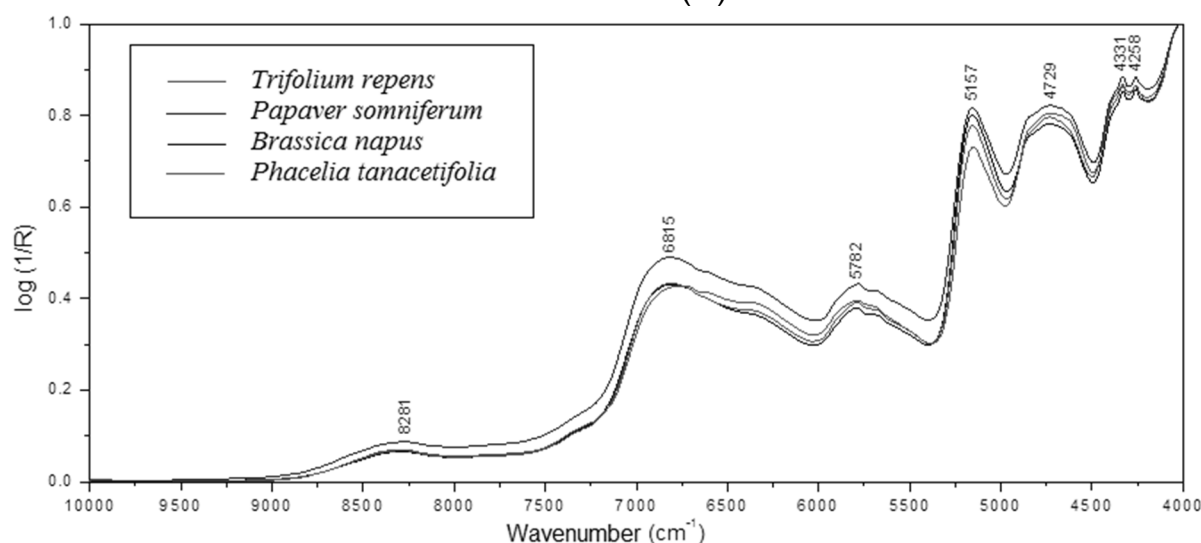


Fig. 5. Diffuse reflectance FT NIR spectra (top) of bee pollen granules (4 sets per 100)

3. Summary table assignment NIR bands of four botanical species

<i>T. repens</i>	<i>P. somniferum</i>	<i>B. napus</i>	<i>P. tanacetifolia</i>	Vibration	Assignment
8281	8281	8281	8281	$3\nu_{as}(\text{CH}_2)$	fats
6815	6815	6815	6815	$2\nu(\text{OH})$	water, sugars
5782	5782	5782	5782	$2\nu_{as}(\text{CH}_2)$	fats
5157	5157	5157	5157	$2\nu(\text{C}=\text{O})$	fats, organic acids
4729	4729	4729	4729	$\nu(\text{OH}) + \delta(\text{H}_2\text{O})$	water
4331	4331	4331	4331	$\nu_{as}(\text{CH}_2) + \delta(\text{CH}_2)$	fats
4258	4258	4258	4258	$\nu_s(\text{CH}_2) + \delta(\text{CH}_2)$	fats

FT Raman spectra (1750–350 cm^{-1}) of randomly chosen bee pollen granules from each supposedly unifloral samples (1–3 fractions of the same colour per each sample) are demonstrated in Fig. 7. Spectral differences represent non-similarities in composition and ratio between main constituents and pigments, i.e. proteins, sugars, fats, aromatics and carotenes. Band assignments are summarised in Table 4.

4. Raman band assignments for bee pollen granules

Wavenumber (cm^{-1})	Vibration	Assignment
1728	$\nu(\text{C}=\text{O})$	lipids, organic acids
1654	amide I	proteins
1605	$\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$	amino acids
1525	$\nu(\text{C}=\text{C})$	β -carotene
1514	$\nu(\text{C}=\text{C})$	polyphenol
1454	$\delta(\text{CH}_2)$	lipids, Fru
1440	$\delta(\text{CH}_2)$, $\delta_{\text{as}}(\text{CH}_3)$	
1362	$\delta_{\text{s}}(\text{CH}_3)$	
1340		proteins
1308	amide III	
1263	$\nu(\text{COC})$, $\delta(\text{COH})$	lipids, Fru
1173	$\nu(\text{COC})$	sugars
1155	C- CH_3	β -carotene
1128		
1080	$\nu(\text{CC})$, $\nu(\text{CO})$, $\nu(\text{CN})$	proteins, lipids, sugars
1065		
1005	skeletal	β -carotene, Phe
980	$\nu(\text{CC})$, $\nu(\text{CO})$, $\nu(\text{CN})$	proteins, lipids, sugars
918		
866		
820		
710	skeletal	Fru
629		
519		
420		

The carotene bands at 1520, 1155 and 1005 cm^{-1} demonstrate maximal variability [12]; the last one is overlapped by the protein band near 1004 cm^{-1} (ring breathing of Phe). These bands were intense only for brown granules of pollen from *Papaver somniferum* (Obr. 8), so there is a tight dependence between carotene level and colour.

Next intense bands at 1654, 1605 and 1440 cm^{-1} were assigned to proteins, aromatics and lipids; several bands at 1454, 1263, 1075, 916, 868, 821, 707, 630, 519 and 421 cm^{-1} are typical for amorphous fructose [13].

Two spectral regions were chosen for PCA of FT Raman spectra and their 1st derivatives: (a) 1700–1400 cm^{-1} (C=O and C=C stretching in proteins, carotenes, lipids and aromatics) and 1190–980 cm^{-1} (CC and CO stretching in sugars, lipids and proteins). Two sets of principal components were used (PC1, PC2 and PC6 for spectra; PC1, PC2 and PC3 for 1st derivatives). These

components demonstrated maximal discrimination of granules according to their colour and botanic origin. Loading graph demonstrates PC1–PC6 curves at 1700–980 cm^{-1} ; 3D graphs of component score for spectra and 1st derivatives demonstrate discrimination of the clusters. As in case of FTIR, the set of granules from *Phacelia tanacetifolia* showed maximal homogeneity.

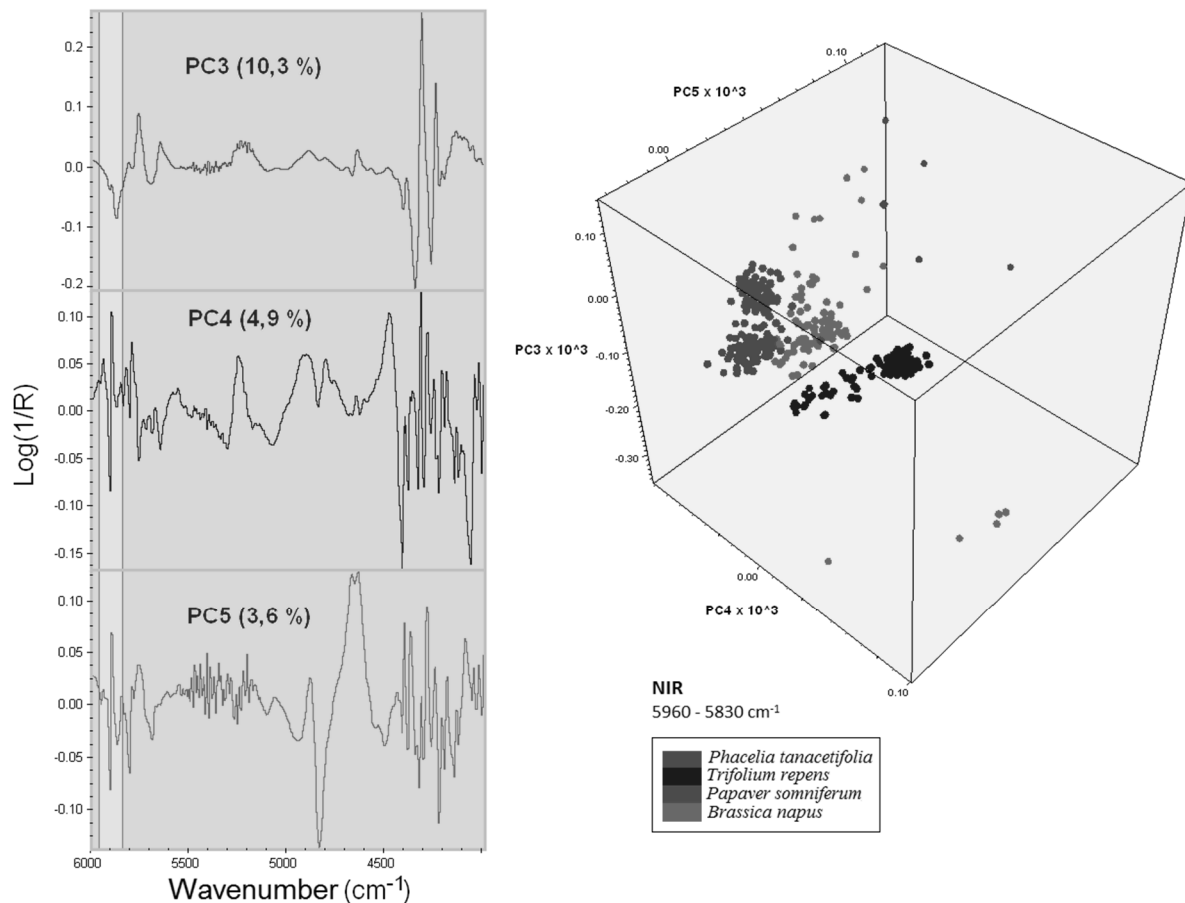


Fig. 6. Loading and 3D component score graphs for diffuse reflectance FT NIR spectra of bee pollen granules (4 sets per 100)

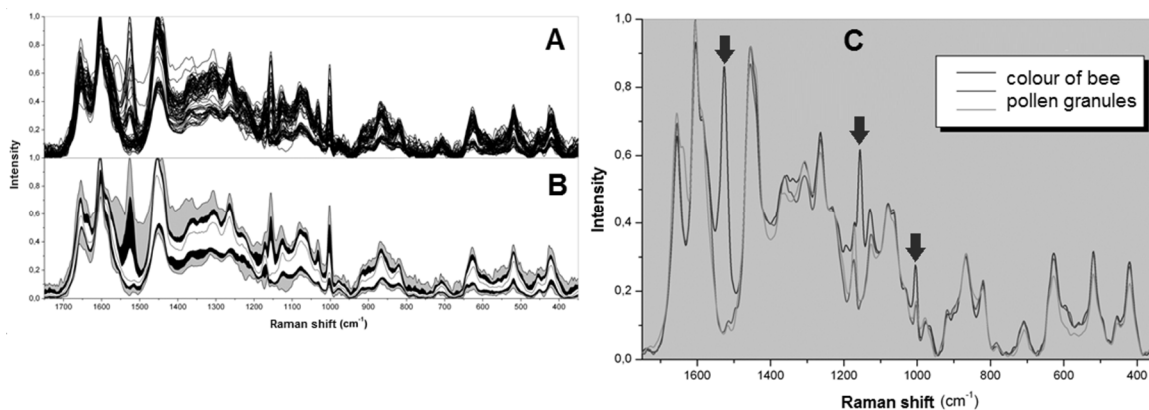


Fig. 7. FT Raman spectra (A) of all bee pollen granules *Papaver somniferum* ($n=30$) and statistical evaluation of the spectra (B); corresponding median spectra of the fractions (C); arrows indicate carotene bands

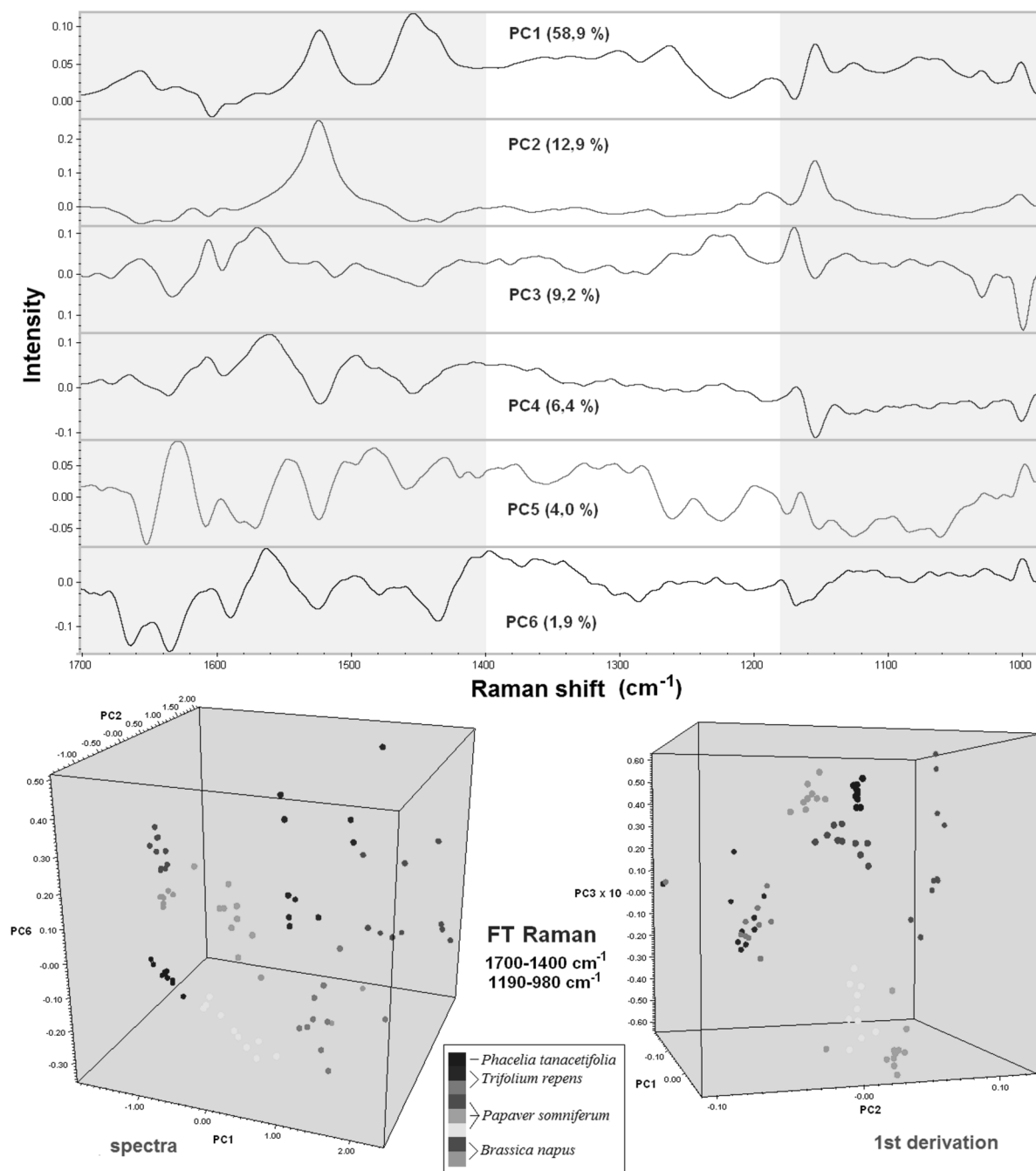


Fig. 8. Loading and 3D component score graphs for FT Raman spectra of bee pollen granules

Conclusions

Obtained results confirmed that vibration spectra of bee pollen granules are suitable for evaluation of bee pollen heterogeneity and detection of fractions originated from other botanical species. These methods are very sensitive to chemical composition of bee pollen. In addition, FT Raman spectra are able to detect differences in pigment composition that correlate with colour.

References

1. Campos M. G. R., Bogdanov S., Bicudo de Almeida-Muradian L., Szczesna T., Mancebo Y., Frigerio C., Ferreira F. / J. of Apicult. Res. Bee World, 2008. – Vol. 47. – P. 156–163.
2. Yang K., Wu D., Ye X., Liu D., Chen J., Sun P. / J. Agric. Food Chem., 2013. – Vol. 61. – P. 708–718.
3. Komosinska-Vassev K., Olczyk P., Kaźmierczak J., Mencner L., Olczyk K. / Evid.-Based Complem. and Altern. Med., 2015. – ID 297425 – 6 p.
4. Bianchi G., Murellia C., Ottaviano E. : Phytochemistry, 1990. – Vol. 29. – P. 739.
5. Xu X., Gao Y., Sun L. : Food Res. Int., 2012. – Vol. 48. – P. 650.
6. González-Martín I., Hernández-Hierro J. M., Barros-Ferreiro N., Cordon Marcos C., García-Villanova R. / J. : Talanta, 2007. – Vol. 72. – P. 998.
7. Gottardini E., Rossi S., Cristofolini F., Benedetti L. : Aerobiol., 2007. – Vol. 23. – P. 211.
8. Synytsya A., Synytsya A., Bleha R., Gróf J., Nožková J., Ostrovský R., Čopíková J., Brindza J: Potravinárstvo, 2010. – Vol. 4. – P. 236– 245.
9. Synytsya A., Synytsya A., Bleha R., Brindza J., Ostrovský R., Čopíková J., Nôžková J. Potravinárstvo, 2011. – Vol. 5. – P. 308–313.
10. Ibrahim M., Alaam M., El-Haes H., Jalbout A. F., De Leon A. Eclétic Química, São Paulo, 2006. – Vol. 31. – P. 15–21.
11. Barth A. Biochim. Biophys. / Acta, 2007. – P. 1767, 1073–1101.
12. Schulz H., Baranska M., Baranski R. Biopolym., 2005. – Vol. 77. – P. 212–221.
13. Soderholm S., Roos Y. H., Meinander N., Hotokka M. J. Raman Spectrosc., 1999. – Vol. 30. – P. 1009–1018.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОХОДЖЕННЯ ПИЛКОВИХ ГРУДОЧОК ЗА ВІБРАЦІЮ СПЕКТРОСКОПІЧНИХ МАРКЕРІВ

Р. Блега, М. Воточкова, А. Синиця, Я. Бріндза

Анотація. Робота присвячена визначенню розмаїття та розподілу пилкових грудочок у обніжжі чотирьох ботанічних видів рослин: *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus* та *Phacelia tanacetifolia*. За допомогою ІЧ-Фур'є-спектроскопії в ближній (NIR) та середній (MIR) інфрачервоних областях, а також FT-Raman-спектроскопії комбінаційного розсіювання світла, проводили аналіз грудочок бджолиного пилку і встановлювали їх класифікацію відповідно до ботанічного походження.

Отримані спектроскопічні дані статистично опрацьовані з використанням методу головних компонентів (PCA). Встановлено, що кожен з методів спектроскопії виявився придатним для класифікації бджолиного обніжжя на основі спектральних відмінностей. FT спектри комбінаційного розсіювання підтвердили, що наявність каротину істотно впливає на колір бджолиного обніжжя з маку.

Ключові слова: спектроскопічний аналіз, бджолиний пилко, *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus*, *Phacelia tanacetifolia*.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ КОМОЧКОВ С ПОМОЩЬЮ ВИБРАЦИИ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

Р. Блега, М. Воточкова, А. Синуца, Я. Бриндза

Аннотация. Работа посвящена определению разнообразия и распределения пыльцевых комочков в обножке четырех ботанических видов растений: *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus* и *Phacelia tanacetifolia*. С помощью ИК-Фурье-спектроскопии в ближней (NIR) и средней (MIR) инфракрасных областях, а также FT-Raman-спектроскопии комбинационного рассеяния света, проводили анализ комочков пыльцы и устанавливали их классификацию в соответствии с ботаническим происхождением.

Полученные спектроскопические данные статистически обработаны с использованием метода главных компонент (PCA). Установлено, что каждый из методов спектроскопии оказался пригоден для классификации пчелиной обножки на основе спектральных различий. FT спектры комбинационного рассеяния подтвердили, что наличие каротина существенно влияет на цвет пчелиной обножки из мака.

Ключевые слова: спектроскопический анализ, пчелиная пыльца, *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus*, *Phacelia tanacetifolia*.

UDK 638.138.1.2: 581.331.2

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COMMON BUCKWHEAT (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH) POLLEN GRAINS AND BEE POLLEN

J. Brindza, DSc., Prof.,

Z. Schubertová, PhD

*Slovak University of Agriculture in Nitra, Institute of Biodiversity
and Biological Safety, Nitra, Slovak Republic*

V. Brovarkyi, DSc., Prof.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

S. Motyleva, M. Mertvischeva

FSBSI All-Russian Horticultural Institute Breeding,

Agrotechnology & Nursery, Moscow, Russia

O. Grygorieva, PhD, Senior Research Fellow

M. M. Gryshko, National Botanical Garden of Ukraine

National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine

Annotation. The aim of this study was to document the morphological characteristics of pollen grains and bee pollen of common buckwheat. Pollen

©J. Brindza, Z. Schubertová, V. Brovarkyi, S. Motyleva,
M. Mertvischeva, O. Grygorieva, 2015

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ КОМОЧКОВ С ПОМОЩЬЮ ВИБРАЦИИ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

Р. Блега, М. Воточкова, А. Синуца, Я. Бриндза

Аннотация. Работа посвящена определению разнообразия и распределения пыльцевых комочков в обножке четырех ботанических видов растений: *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus* и *Phacelia tanacetifolia*. С помощью ИК-Фурье-спектроскопии в ближней (NIR) и средней (MIR) инфракрасных областях, а также FT-Raman-спектроскопии комбинационного рассеяния света, проводили анализ комочков пыльцы и устанавливали их классификацию в соответствии с ботаническим происхождением.

Полученные спектроскопические данные статистически обработаны с использованием метода главных компонент (PCA). Установлено, что каждый из методов спектроскопии оказался пригоден для классификации пчелиной обножки на основе спектральных различий. FT спектры комбинационного рассеяния подтвердили, что наличие каротина существенно влияет на цвет пчелиной обножки из мака.

Ключевые слова: спектроскопический анализ, пчелиная пыльца, *Trifolium repens*, *Papaver somniferum*, *Brassica napus*, *Phacelia tanacetifolia*.

UDK 638.138.1.2: 581.331.2

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COMMON BUCKWHEAT (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH) POLLEN GRAINS AND BEE POLLEN

J. Brindza, DSc., Prof.,

Z. Schubertová, PhD

*Slovak University of Agriculture in Nitra, Institute of Biodiversity
and Biological Safety, Nitra, Slovak Republic*

V. Brovarkyi, DSc., Prof.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

S. Motyleva, M. Mertvischeva

FSBSI All-Russian Horticultural Institute Breeding,

Agrotechnology & Nursery, Moscow, Russia

O. Grygorieva, PhD, Senior Research Fellow

M. M. Gryshko, National Botanical Garden of Ukraine

National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine

Annotation. The aim of this study was to document the morphological characteristics of pollen grains and bee pollen of common buckwheat. Pollen

©J. Brindza, Z. Schubertová, V. Brovarkyi, S. Motyleva,
M. Mertvischeva, O. Grygorieva, 2015

grains were collected for the experiments from plants of common buckwheat harvested in Poltava region. Bee pollen was obtained from beekeepers in Poltava region. With scanning electron microscope the length of polar and equatorial axis of pollen grains were evaluated in range 27.60–36.64 μm and 13.07–18.99 μm respectively. For the bee pollen the average weight in the range 5.47–10.04 mg, height in the range 2.62–3.05 mm and width in the range 2.62–3.05 mm were determined.

Statistically significant medium-strong dependence ($r=0.479$) between the weight and height of bee pollen was found. Antioxidant activity of bee pollen was determined with DPPH method. Antioxidant activity of aqueous / methanolic extracts of samples dried to 40 °C was 12.9 34.8 % and dried to 80 °C – 5.0/24.9 %.

Key words: *Fagopyrum esculentum* Moench, bee pollen, morphological traits, antioxidant activity.

Introduction. Common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) belongs to the *Polygonaceae* family, to the genus *Fagopyrum*. From the photosynthetic point of view it is a plant with C_3 – photorespiration (Moudrý et al., 2005). All plant parts contain the alkaloid rutine. Leaves that contain glycosides, rutin and quercetin are the most used in pharmaceutical industry (Poluninová et al., 1994). For flower heterostylism is known. One type of flower has long pistils and short stamens (pin type). The other type has long stamens and short pistils (thru type).

There are also plants with equal length of pistils and stamens in flowers (Vančurová et al., 1966; Janovská et al., 2008). Samborova et al. (1989) determined the length of pollen grains in a flower pin type in the range from 17.58 to 58.05 μm , and in a flower thru type in the range 19.35–63.86 μm . The flowers of common buckwheat are an important source of nectar and pollen for bees. It can be obtained 100–200 kg honey from one hectare (Sághi, 2002). Honey is reddish brown or deep-brown colour with a distinctive scent (Ember, 1955; Szilva, 1968). Many people use it as a natural product for the treatment of many diseases (Sághi, 2002).

Besides seeds, leaves and other plant parts bee pollen is also important for using in various purposes. Weight of bee pollen was studied by many authors in different species. Brindza et al. (2010) determined the weight of bee pollen from different samples of oilseed rape in the range 10.09–14.07 mg, for common sunflower 7.57–10.70 mg. Nôžková et al. (2010) found out the average height of bee pollen from different species in the range 1.81–4.26 mm and the width in the range from 2.13 to 4.56 mm. Brovarskyi and Brindza, (2010) found out height of bee pollen in the range 3.16–3.56 mm and the width in the range 3.60–3.97 mm.

Materials and Methods. Pollen grains of common buckwheat, harvested in Poltava region, were used for the experiments. They were removed from the flowers of common buckwheat mechanically. Bee pollen was obtained from beekeepers in Poltava region during the flowering season. With scanning electron microscope the length of polar and equatorial axis and

shape index of pollen grains were defined. Software AxioVs40 V 4.8.2.0 (Carl Zeiss, Jena, Germany) was used for measurements. Antioxidant activity of bee pollen samples in aqueous and methanolic extracts was estimated with DPPH method (Sánchez-Moreno et al., 1998). Samples of bee pollen were dried at 40 °C, 60 °C and 80 °C for the analysis of antioxidant activity. For statistical evaluation of experimental data the SAS program was used.

Results and discussion. Table 1 presented morphological characteristics of pollen grains. The results show that the average length of the polar axis was determined in the range 27.60–36.64 µm and the variability of the length of the equatorial axis is 13.07–18.99 µm. The shape index (ratio of polar length to equatorial length) has been determined within 1.54–2.67. Halbritter and Svojtka, (2011) characterize the pollen grains of common buckwheat as medium size. Their size varies from 26–50 µm. The shape of pollen grains of common buckwheat is presented in Figures 1 and 2.

1. The morphological characteristics of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) pollen grains

Length of the axis	n	min	max	\bar{x}	v%
Length of the polar axis (µm)	105	27.60	36.64	32.53	6.09
Length of the equatorial axis (µm)	105	13.07	18.99	16.13	7.83
Shape index (P/E)	105	1.54	2.67	2.03	10.10

Note. n – number of measurements; min – the minimum value; max – the maximum value; \bar{x} – arithmetic mean; v – coefficient of variation in %

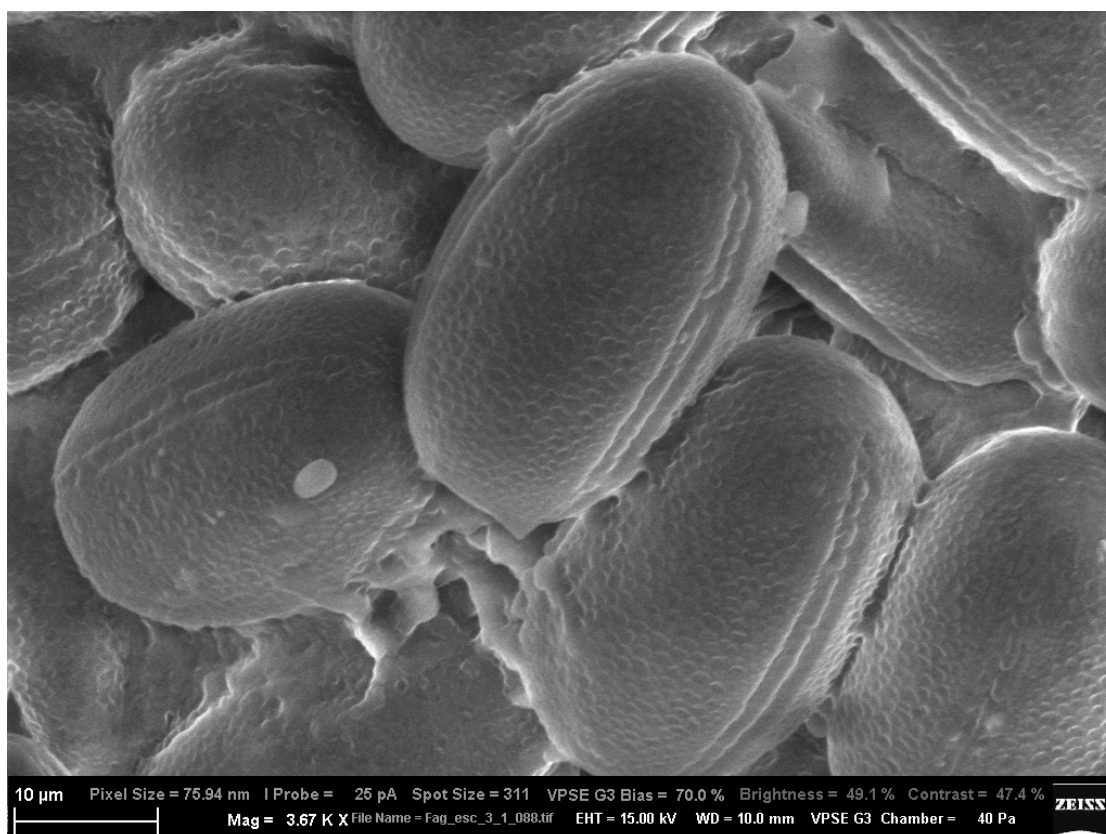


Fig. 1. The shape of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) pollen grain. Photo: Motyleva, S. (2014)

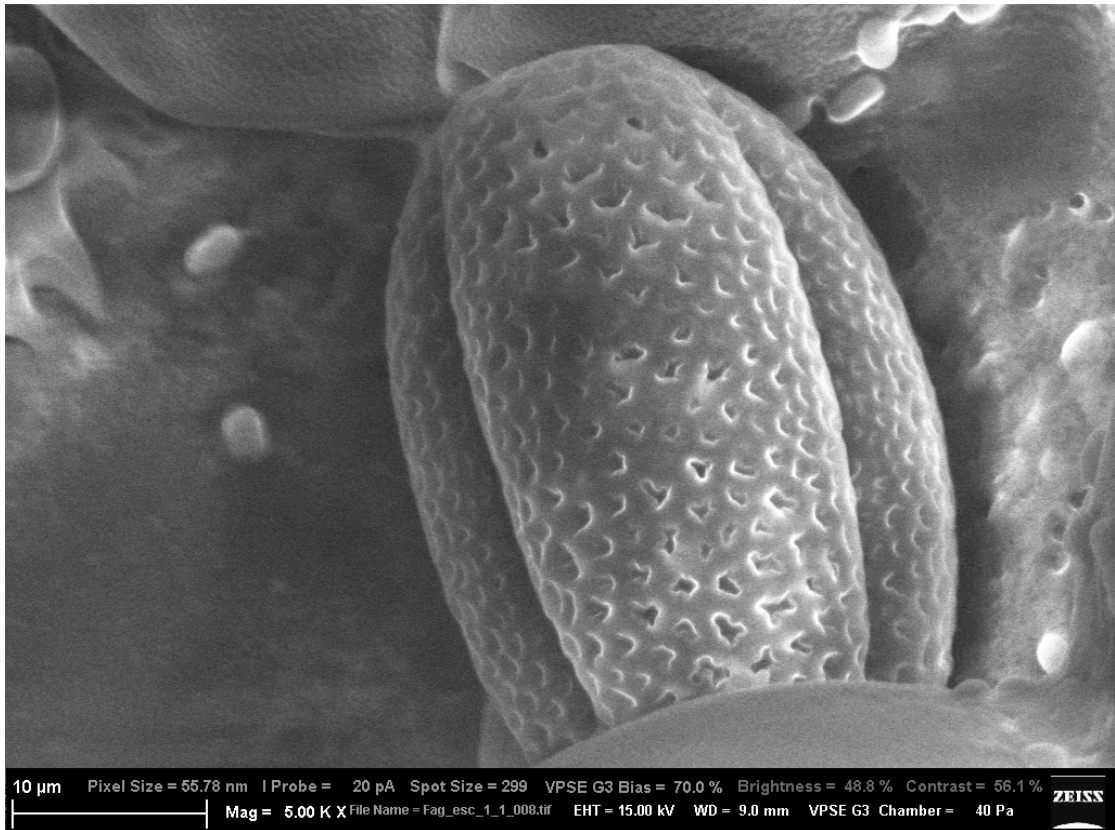


Fig. 2. The shape and surface of common buckwheat pollen grain (*Fagopyrum esculentum* Moench). Photo: Motyleva, S (2014)

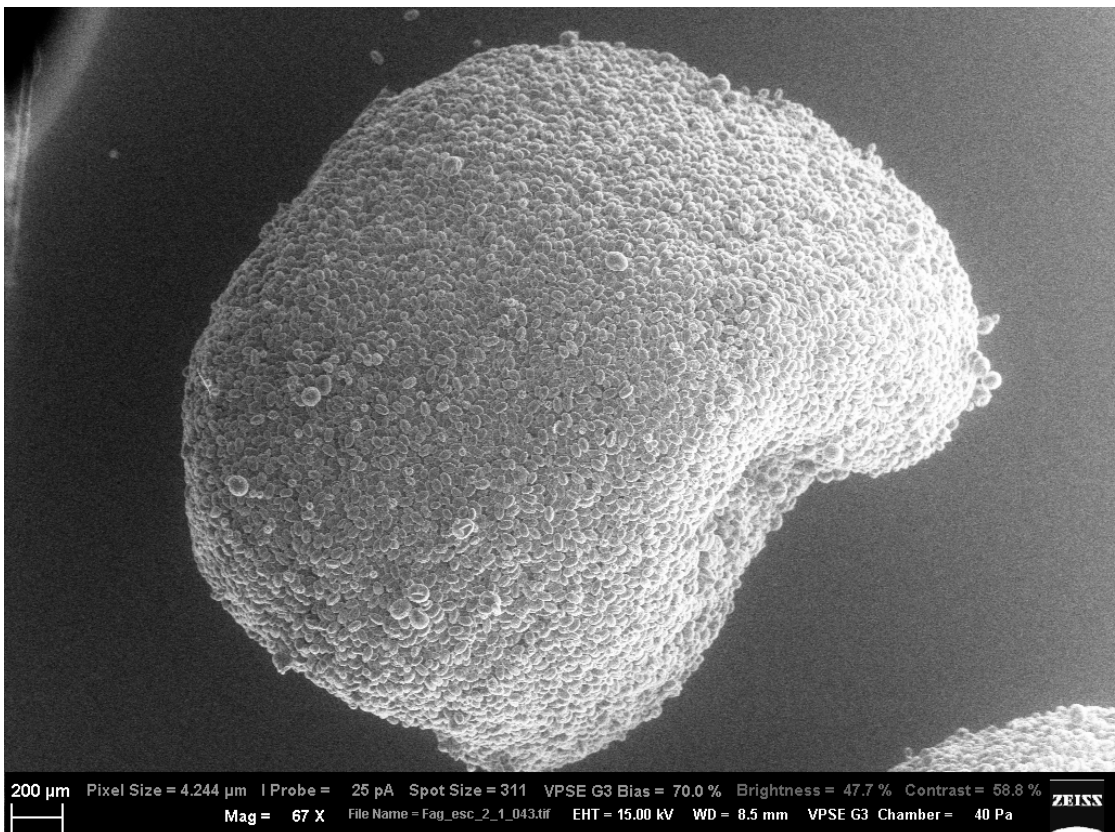


Fig. 3. The common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) bee pollen. Photo: Ostrovský, R. (2014)

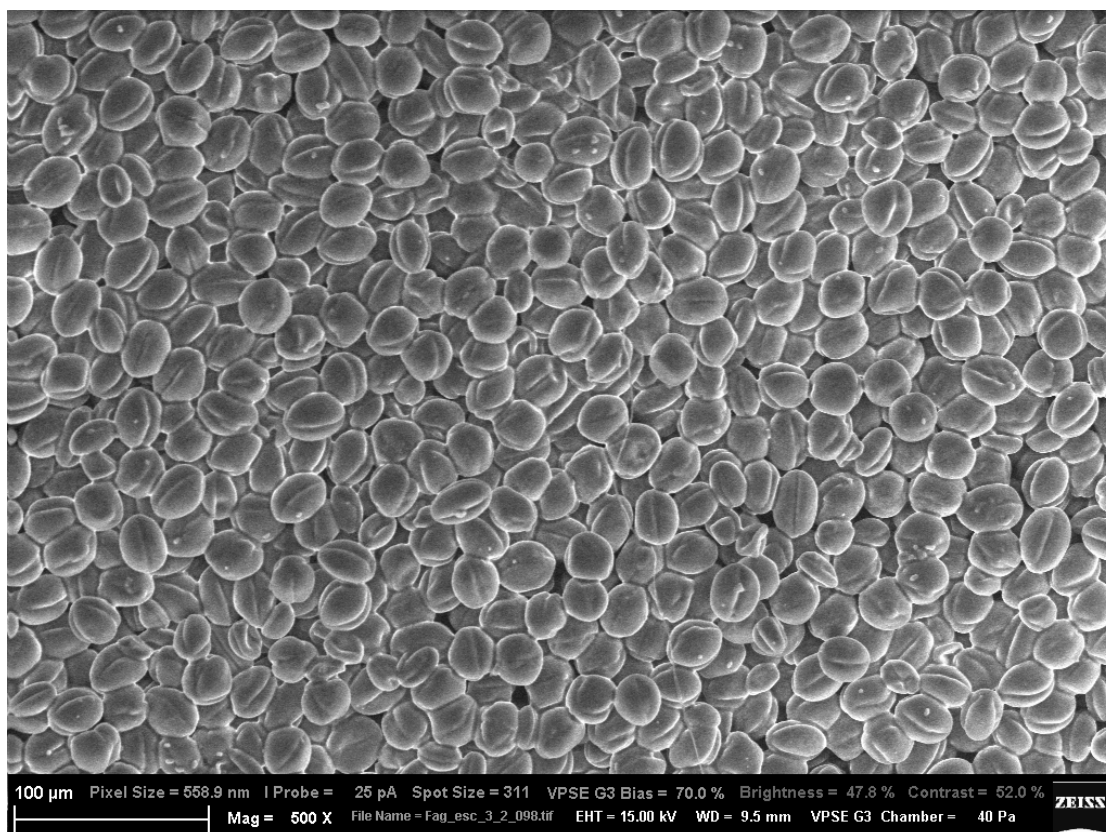


Fig. 4. Homogeneity of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) pollen grains in bee pollen. Photo: Ostrovský, R. (2014)

2. Variability of morphological traits of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) bee pollen

Genotypes	n	min	max	\bar{x}	V%	Test homogeneity
Weight (mg)						
Sample 2	100	6.90	14.40	10.04	17.36	a
Sample 1	100	1.22	11.80	6.38	26.20	b
Sample 3	100	3.30	8.50	5.47	21.13	bc
Height (mm)						
Sample 2	100	2.48	3.72	3.05	8.52	a
Sample 1	100	2.12	3.57	2.83	9.54	b
Sample 3	100	1.85	3.81	2.62	13.36	bc
Width (mm)						
Sample 2	100	2.48	3.72	3.05	8.52	a
Sample 1	100	2.12	3.57	2.83	9.54	b
Sample 3	100	1.85	3.81	2.62	13.36	bc

Note. n – number of measurements; min – the minimum value; max – the maximum value; \bar{x} – arithmetic mean; v – coefficient of variation in %; a,b – the same letters within a column are not significantly different according to Tukey's multiple range test ($P \leq 0.05$)

The results of measurements of morphological traits of three bee pollen samples of common buckwheat are given in Table 2. The average weight of bee pollen samples was determined within 5.47–10.04 mg, the height in the range 2.62–3.05 mm and the width in the range 2.62–3.05 mm. The shape of

bee pollen is different, that is documented in Figures 3 and 5. Figure 4 confirms the high level of monofloral of pollen grains in the bee pollen formed by honeybee from common buckwheat.

Statistically significant medium-strong dependence ($r=0.479$) between the weight and height of bee pollen was determined. A stronger degree of dependence was determined between the weight and width of bee pollen ($r=0.599$), as documented by data in Table 3. Antioxidant activity of bee pollen was defined by DPPH method. These results are shown in Table 4. Antioxidant activity of aqueous / methanolic extracts of samples dried to 40 °C is 12.9/34.8 %, dried to 80 °C – 5.0/24.9 %.

3. Relationship between evaluated traits of bee pollen of *Fagopyrum esculentum* Moench (according to Pearson)

Correlated traits	Height (mm)	Width (mm)
Weight of bee pollen (g)	0.479***	0.599***
Height of bee pollen (mm)		0.394***

Note. *** $P \leq 0.001$

4. Influence of temperature drying on the antioxidant activity (DPPH method) of bee pollen of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench)

Temperature	n	40 °C		60 °C		80 °C	
		\bar{x}	V%	\bar{x}	V%	\bar{x}	V%
Aqueous extract	5	12.9	4.3	9.6	4.6	5.0	8.0
Methanolic extract	5	34.8	2.1	28.6	2.7	24.9	3.4

Note. n – number of measurements; \bar{x} – arithmetic mean; v – coefficient of variation in %

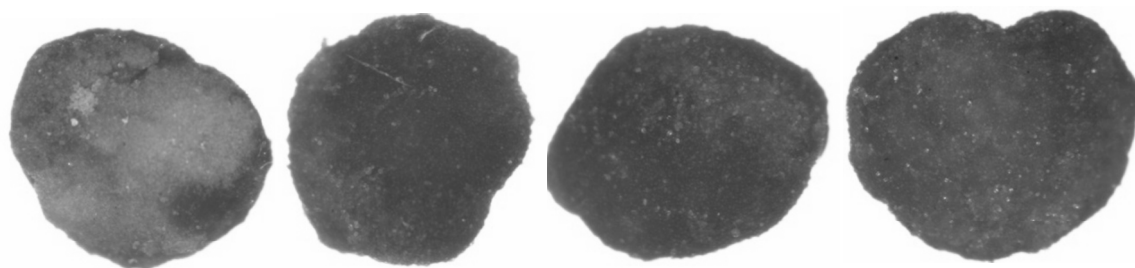


Fig. 5. Variability in the shape of common buckwheat bee pollen documented using fully automatic macro lens Zeiss Discovery V12

Oravec, A. (2015)

Conclusions

The results of this study suggest that bee pollen from common buckwheat is important product that increases the economy growth and also efficiency of using the pollen grains for various practical uses.

Acknowledgments

The publication was prepared with the active participation of researchers in international network AGROBIONET, as a part of international program «Agricultural biodiversity to improve nutrition, health and quality of life» (TRIVE ITMS 26110230085) implemented under the Operational Programme Research and Development financed by European Fund for Regional

Development within the project «AgroBioTech». ITMS 26220220180 and project KEGA 040SPU-4/2013 Diversifying the education of the plant breeding to develop business skills using multimedia.

References

1. Brindza J. Variabilita v hmotnosti včelích peľových obnôžok z vybraných druhov rastlín. / [Brindza J., Molnárová E., Nôžková J., Ostrovský R.] // In Potravinárstvo [online]. – Vol. 4. – 15–16 pp. [cit. 2015-09-10]. – TÓTH D. 2010. – Available on : http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/mc_februar_2010/pdf/1/Brindza.pdf
2. Brovarskyi V. Včelí obnôžkový peľ / V. Brovarskyi, J. Brindza. – Nitra : Agrobiodiverzita, 2010. – 290 p.
3. Ember Ö. A hajdina mézelése / Ö. Ember. – In Méhészet. – 1955. – Vol. 3. – No. 10. – 210 p.
4. Halbritter H. Fagopyrum esculentum / H. Halbritter, N. Svojtka. – In PalDat a palynological database [accessed 2015-09-09], 2011. – Available on : https://www.paldat.org/pub/Fagopyrum_esculentum/205453.
5. Janovská D. Metodika pěstování pohanky obecné v ekologickém a konvenčním zemědělství / D. Janovská, J. Kalinová, A. Michalová. – České Budějovice, 2008. – 18 p.
6. Moudrý J. Pohánka a proso / J. Moudrý, J. Kalinová, J. Petr, A. Michalová. – Praha, 2005 : ÚZAPI – 206 p.
7. Nôžková J. Hodnotenie kvantitatívnych a kvalitatívnych znakov včelieho peľu a ich klasifikácia podľa navrhnutých deskriptorov / J. Nôžková, J. Brindza, R. Ostrovský, B. Stehlíková // In Potravinárstvo [online]., 2010. – Vol. 4, special issue. – P. 204–216. [cit. 2015-09-10], http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/mc_februar_2010/pdf/2/Nozkova.pdf
8. Poluninová M. Liečivá z prírody / M. Poluninová, Ch. Robbins. – Bratislava : Gemini, 1994. – 102 s.
9. Ságghi, Z. A pohánka termesztése / Z. Ságghi. – In Méhészet, 2002. – Vol. 50. – No. 5. – P 4.
10. Larrauri A. A procedure to measure the antioxidant efficiency of polyphenols / C. Sánchés-Moreno, A. Larrauri, F. Saura-Calixto // In Journal of the Science of Food and Agriculture, 1998. – Vol. 76. – P. 270–276.
11. SAS 2009. User's Guide Version 9. 2. SAS/STAT © SAS Institute Inc. Cary, NC, USA
12. Szilva Á. Termesztett növényeink és a méhészet / Á. Szilva. – In Méhészet, 1968. – Vol. 16. – No. 9. – P. 166–168.
13. Vančurová, R. Poľnohospodárska botanika a systematika rastlín / R. Vančurová, F. Kühn // Nitra : Slovenské vydavateľstvo poľnohospodárskej literatúry, 1996. – 488 p.

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН ТА БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH)

**Я. Бріндза, З. Шубертова, В. Броварський,
С. Мотильова, М. Мертеїшева, О. Григор'єва**

Анотація. Визначено морфологічні характеристики пилкових зерен і бджолиного обніжжя гречки посівної. Пилкові зерна для експериментів було зібрано з рослин гречки посівної, вирощених у Полтавській області. Пилок бджолиний був отриманий від бджолярів Полтавської області. За допомогою скануючого електронного мікроскопа було встановлено довжину полярної осі пилкових зерен в межах 27,60–36,64 мкм та довжину екваторіального діаметра – 13,07–18,99 мкм. Для бджолиного обніжжя було визначено середню вагу в інтервалі 5,47–10,04 мг, висоту в діапазоні 2,62–3,05 мм та ширину розміром 2,62–3,05 мм.

Було знайдено статистично достовірну середньо-сильну залежність ($r=0.479$) між вагою і висотою бджолиних гранул. Антиоксидантну активність бджолиного обніжжя вимірювали з використанням стабільного радикала ДФПГ. Антиоксидантна активність водних / метанолових екстрактів зразків висушених до 40 °С дорівнює 12,9/34,8 %, а висушених до 80 °С – 5,0/24,9 %.

Ключові слова: *Fagopyrum esculentum Moench*, бджолине обніжжя, морфологічні ознаки, антиоксидантна активність.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН И ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH)

**Я. Бриндза, З. Шубертова, В. Броварский,
С. Мотылёва, М. Мертвишева, О. Григорьева**

Аннотация. Определены морфологические характеристики пыльцевых зерен и пчелиной обножки гречихи посевной. Пыльцевые зерна для экспериментов были собраны с растений гречихи посевной, выращенных в Полтавской области. Пыльца пчелиная была получена от пчеловодов Полтавской области. С помощью сканирующего электронного микроскопа была установлена длина полярной оси пыльцевых зерен в пределах 27,60–36,64 мкм и длина экваториального диаметра – 13,07–18,99 мкм. Для пчелиной обножки был определен средний вес в интервале 5,47–10,04 мг, высота в диапазоне 2,62–3,05 мм и ширина в размере 2,62–3,05 мм.

Была найдена статистически достоверная средне-сильная зависимость ($r = 0.479$) между весом и высотой пчелиных гранул. Антиоксидантную активность пчелиной обножки измеряли с использованием стабильного радикала ДФПГ. Антиоксидантная активность водных / метаноловых экстрактов образцов, высушенных до 40 °С, равна 12,9 / 34,8%, а высушенных до 80 °С – 5,0 / 24,9%.

Ключевые слова: *Fagopyrum esculentum Moench*, пчелиная обножка, морфологические признаки, антиоксидантная активность.

THE EVALUATION OF BEE BREAD QUALITY

J. Brindza, DSc., Prof. Director of The Institute

Z. Schubertová, PhD

*Slovak University of Agriculture in Nitra, Institute of Biodiversity and
Biological Safety, Nitra, Slovak Republic*

V. Brovarskyi, DSc., Prof.

S. Velychko, Researcher

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

I. Kreft, DSc., Prof.

Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenia

E. Ivanišova, PhD

*Department of Storage and Processing Plant Products, Slovak University
of Agriculture, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,
Nitra, Slovak Republic*

Annotation. *The aim of this study was to evaluate bee bread quality. Bee bread is product with long history; it was used by many civilizations for centuries. But information and experimental results about bee bread is still missing nowadays. From this reason, in this work is presented model about evaluation of basic quality indicators of bee bread.*

For important indicators of bee bread quality is considered – locality of bee bread harvesting, harvesting period, technology of harvesting, storing of bee bread, plant origin, morphology characteristic, chemical composition, content of heavy metal, residues of pesticide content, presence of microorganisms and others. These indicators are very important for determining of complex bee bread quality and also give information about economic value and practical using of bee bread. But nowadays many scientific works are oriented in one direction for evaluating only one indicator. In this work we presented our results and also results from scientific literature about bee bread.

Key words: *quality indicators, characteristic, pollen, bee bread.*

Introduction. The term “bee bread” is reserved for the original bee pollen stored in the combs. The bee bread has already been processed by the bees for storage with the addition of various enzymes and honey, which subsequently ferments. This type of lactic acid fermentation is similar to that in yoghurts (and other fermented milk products) and renders the end product more digestible and enriched with new nutrients. One advantage is almost unlimited storability of beebread in comparison with dried or frozen pollen in which nutritional values are rapidly lost. The natural process carried out by the bees can more or less be repeated artificially with dry or fresh bee-collected pollen. It is important however, to provide the correct conditions during the fermentation process (Krell, 1996).

According to Zuluaga, et al. (2015) "bee bread" is a product of the hive obtained from pollen collected by bees, to which they added honey and digestive enzymes and subsequently stored in the combs, starting a lactic fermentation which gives it greater power conservation. A proper hive management promotes bee-bread collection, aimed at marketing it for human consumption since it can be considered as food supplement due to its content of a wide range of nutrients. One of the contributions to their high nutritional value is the presence of significant amounts of proteins, vitamins and phenolic compounds as natural antioxidants. The potential application of "bee bread" as a food and as a nutraceutical supplement depends in large part on its chemical composition which varies directly with the flora of the region and the time of collection by the bees.

The process of bee bread formation starts with gathering of pollen, then a bee mixes it with flower nectar or honey and saliva, and carries to the beehive, where non flying bees fill the mixture into honeycomb cells for $\frac{3}{4}$ of the cell volume. Residual cell volume is filled with honey, thus protecting the pollen mass from oxygen. An anaerobic lactic fermentation process takes place and bee bread is forming. Bee bread differs from pollen by lower pH (3.8–4.3), it contains less proteins and fats, but more carbohydrates and lactic acid. Bee bread has a better bioavailability because the walls of pollen, which cannot be destructed by gastrointestinal liquids, have been partly destructed by fermentation and the functionally and energetically rich content of pollen can be assimilated and used easier (Mizrahi and Lensky, 1997).

The chemical composition of pollen is multiform. It contains about 24 % of water and different organic and inorganic substances. It contains proteins, amino acids, carbohydrates, fats, vitamins, carotenoids, flavonoids, phenolic acids, enzymes, phytohormones, growing stimulators, micro and macro elements.

The content and variability of components can be different not only in pollen from different plants, but also from one and the same plant, which grows in different places and from the gathering time. In bee bread, proteins are partly cleaved to amino acids, fats are destructed, the content of carbohydrates and lactic acid increases, changes of other components are not significant (Shapiro and Shemetkov, 2012).

The activity of pollen (content of vitamins and enzymes) decreases after 2 or 3 months of storage. Bee bread keeps its activity longer. Pollen has antimicrobial, antioxidant hepatoprotective, immuno-modulating and antiradiation activity, adaptogenic properties. It stimulates protective forces of a human body, normalizes metabolism, has a positive influence on the liver, nervous and endocrine system functions, and enhances regeneration of tissues, physical and mental persistence of a human body. The effects of bee bread are similar, moreover the use of bee bread is more effective and valuable, because the components in bee bread are partly fermented and can be easier assimilated in the organism (Bogdanov, 2011). The main objective of this study was to prepare model for evaluate of bee bread quality.

Model for evaluation of bee bread quality. For recognition of the economic value of bee bread is necessary to evaluate the following indicators:

1. *Locality of bee bread harvesting.* A characteristic of the area in which was created bee bread by bee colonies is very important – emissions of volatile organic components, heavy metal contamination, contamination of soils by hazardous substances and other major indicators.

2. *Harvesting period of bee bread.* For quality assurance of bee bread is also important harvesting period from honeycomb cells. The highest quality is achieved if bee bread is removed after completion of the fermentation process. Later harvesting period can cause a certain degree of bee bread degradation by aging. Many beekeepers are taken bee bread from honeycomb cells in the winter season with freezing.

3. *Quality of fermentation process.* Bee bread is formed by lactic acid fermentation of pushing bee pollen pellet with honey in honeycomb cells. Lactic acid formed in the fermentation process preserves the pollen pellet that bees use for their nutrition. For the quality of bee bread is considered when pollen pellet by fermentation process coalesced into a compact form (Figure 1). If the pollen pellet separate – fermentation process was not yet completed (Figure 2).

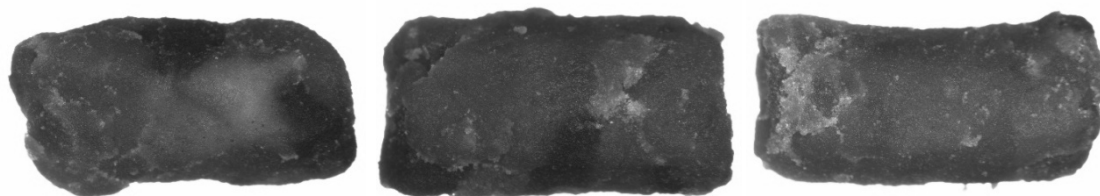


Fig. 1. Bee bread after lactic acid fermentation process
(Photo: A. Oravec, 2015)

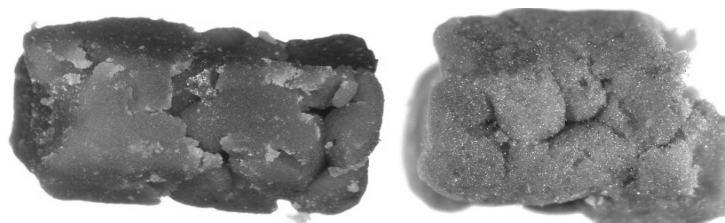


Fig. 2. Bee bread with not-completed lactic acid fermentation
(Photo: A. Oravec, 2015)

4. *Technology of bee bread harvesting.* Technology of bee bread harvesting from honeycomb cells significantly affects the quality of the bee bread pieces and their integrity, which is documented by Figure 3.

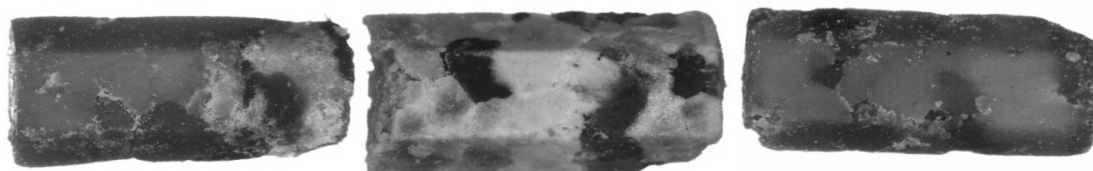


Fig. 3. The shape of bee bread after good quality harvesting from honeycomb cells technology by Brovarský, (2012) (Photo: A. Oravec, 2015)
One of the oldest methods of bee bread harvesting from honeycomb cells is freezing and gradual harvesting with needles (Figure 4).

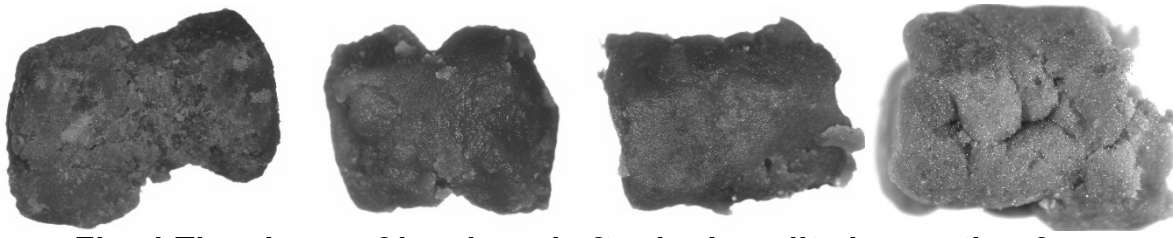


Fig. 4. The shape of bee bread after bad quality harvesting from honeycomb cells (Photo: A. Oravec, 2015)

5. *Storing of bee bread.* The bee bread can be storing in fresh, dried and frozen form. Bad storage condition significantly reduces the nutritional value of bee bread, increase microorganism content and can significant change colors. Long-term storage of bee bread causes unsuitable dark color (Figure 5) Unsuitable storage conditions of bee bread significantly changes the dry matter content, which is documented in Figure 6. The significant differences in dry matter content between samples are conditioned by the chemical composition (Figure 6).



Fig. 5. Long-term storage of bee bread in honeycomb cells causes unsuitable dark color (Photo: A. Oravec, 2015)

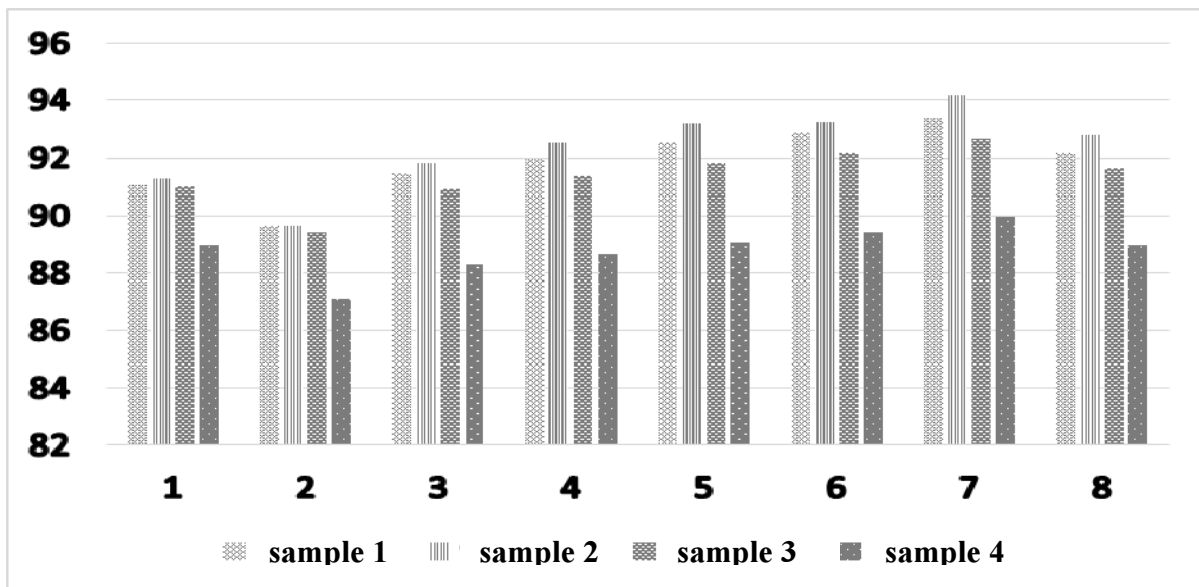


Fig. 6. The changes of dry matter content (%) in 4 samples of bee bread storing in laboratory conditions during 8 days

1. *Plant origin of bee bread.* Determination plant origin of bee bread is very difficult but very important. Obtaining process of monofloral bee bread is very difficult, but it is not impossible (Figure 7); if we have monofloral bee bread is easy

to determine plant origin. In the case of polyfloral bee bread (Figure 8) is identification of representative species possibly with the help of a microscope and pollen atlases, but it is not easy because in some cases, the similarity between the types of pollen grains in the form is very high. The second problem is that, within each category, there is a wide intra-shaped variation (Figure 9) and also variation in the surface of pollen grains (Figure 10).

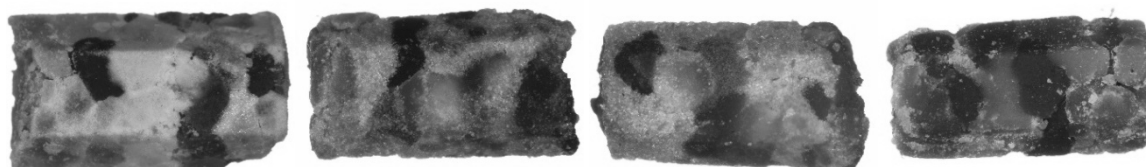


Fig. 7. Monofloral bee bread (Photo: A. Oravec, 2015)

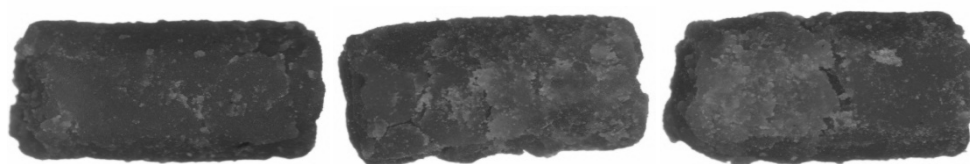


Fig. 8. Polyfloral bee bread (Photo: A. Oravec, 2015)

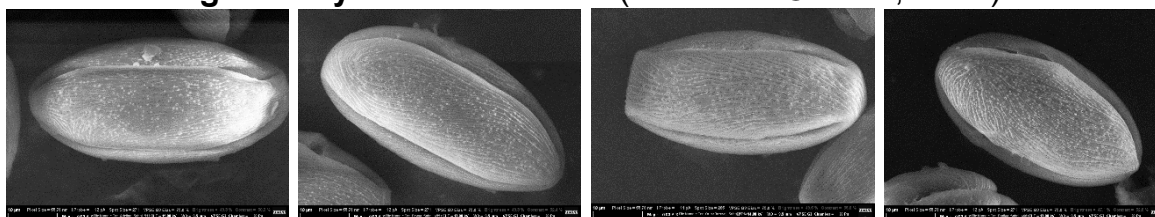


Fig. 9. The compare of pollen shape from selected group of wild cherry (Photo: R. Ostrovsky, 2013)

2. Morphology characteristic of bee bread. The important quality indicators of bee bread are shape, uniformity in shape and size of bee bread (Figure 3 and 4). Between the samples of bee bread may be smaller or larger differences in the basic indicators such as weight, height and width of bee bread (Table 1).

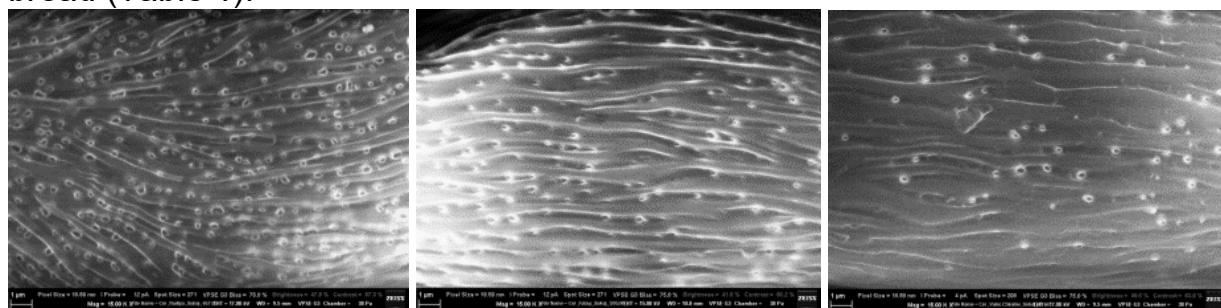


Fig. 10. The compare of pollen surface from selected group varieties of apple tree (Photo: R. Ostrovsky, 2013)

3. Chemical composition of bee bread. Chemical composition of bee bread is very important, because give us information about nutritional value. For this purpose, it is important to know the basic content of protein, carbohydrate, fat, and the essential vitamins and minerals in bee bread. For

practical use of bee bread it is necessary to know the variability of the content of these components. Nowadays is bee bread also using as dietary supplement, but in this case it must be declared on the label content of basic nutritional components. The results in Table 2 demonstrates that the number of components, we have found a very important variation – we determined the value of coefficients of variation from 6.10% (dry matter) to 65.26% (carbohydrates). The significant differences in the chemical composition are related to the plant species. It is well known that the chemical composition of pollen which forms bee bread is specific for plant species.

1. The variability of basic morphological indicators of bee bread*

Genotypes	n	min	max	\bar{x}	s	V%
Weight of bee bread (mg)						
FE-1	30	275	405	341.66	39.64	11.60
FE-2	30	276	390	357.10	22.79	6.38
FE-3	30	252	363	305.10	28.19	9.24
FE-4	30	260	392	323.80	23.79	7.35
FE-5	30	181	300	239.90	31.56	13.16
Height of bee bread (mm)						
FE-1	30	8.50	13.12	11.18	1.00	8.99
FE-2	30	10.38	12.88	11.79	0.61	5.19
FE-3	30	7.96	12.54	10.25	1.00	9.84
FE-4	30	8.25	11.12	10.18	0.61	6.07
FE-5	30	7.80	12.37	10.03	1.33	13.35
Width of bee bread (mm)						
FE-1	30	3.38	6.03	5.33	0.60	11.33
FE-2	30	4.72	6.04	5.46	0.30	5.54
FE-3	30	3.22	6.26	5.36	0.57	10.54
FE-4	30	5.20	6.15	5.74	0.24	4.21
FE-5	30	3.30	5.89	5.19	0.47	9.08

*Source: Results of authors.

2. Variability in basic chemical content of bee bread*

Component	N	Unit	Minimum	Maximum	Mean	V %
Dry matter	7	g/100g	71.28	83.65	73.61	6.10
Proteins	7	g/100g	13.99	20.03	16.90	14.24
Fats	7	g/100g	6.48	8.32	7.03	8.47
Carbohydrates	7	g/100g	2.09	17.03	8.54	65.26
Ash	7	g/100g	2.16	4.31	2.87	24.91
Dietary fiber	7	g/100g	26.43	43.75	38.26	14.70
Phosphor	7	mg/kg	4346.00	7440.00	5210.71	20.68
Potassium	7	mg/kg	4536.00	9892.00	6152.43	31.25
Magnesium	7	mg/kg	768.00	3332.00	1735.00	54.51
Calcium	7	mg/kg	1116.00	2064.00	1648.00	17.83
Natrium	7	mg/kg	50.00	76.00	58.29	15.14

*Source: Results of authors.

4. *Secondary metabolites content.* It is well known that practical using of bee bread in pharmacy, cosmetics and other areas is related to the content

of bioactive components. It is well known that the pollen grains from each species are rich for biological active substances. This finding is significant on the one hand for the specific use of bee bread, but on the other hand, it is also disadvantageous because sometimes of the processing industry is not suitable bee bread from each plant species or polyfloral bee bread.

5. *Heavy metal content.* The heavy metal content can be determined in a bee organs, plant parts, and therefore also in bee products (Table 3). The quality of bee bread significantly reduces excessive content levels of heavy metals. It is very important for each bee bread sample determine the essential content of heavy metals.

3. Content of trace elements and metalloids in bee body and bee products (Zhelyazkova et al. 2010)

Parameters	Trace elements and metalloids; mg/kg					
	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Co
Whole bees	15.23±0.88	84.08±8.41	2.42±0.32	0.11±0.01	1.21±0.11	1.29±0.17
Fecal mass	28.70±1.44	98.01±15.93	9.59±2.04	0.17±0.02	5.19±0.32	2.05±0.19
Bee honey	0.36±0.01	1.96±0.04	0.05±0.001	0.03±0.001	0.17±0.01	0.09±0.004
Pollen	11.54±0.76	10.00±0.21	0.92±0.04	0.16±0.03	0.69±0.05	0.80±0.04
Wax	2.03±0.14	12.24±0.73	0.28±0.01	0.27±0.01	0.57±0.10	0.25±0.02

6. *Residues of pesticide content.* The quality of bee bread significantly decreases the levels of residues of agropesticide. Only a small number of laboratories in the world are able to determine all that may contain residues after agropesticide. It shows the transparent work by the team of authors Johnson et al. (2010), which describe in pollen, honey, bees wax and the contents of more than 120 agropesticide. In Table 4 we present only selected part of their results.

7. *Radionuclides content.* The radioactivity in other bee products has been less investigated. Measurements of ¹³⁷Cs radioactivity in the Ukraine showed very high averages for products harvested between 1986 and 1989: pollen: 11070 Bq/kg, propolis: 34310 Bq/kg. In France considerably lower values were measured at the same time: honey, 29 Bq/kg; pollen, 283 Bq/kg (Canteneur, 1987). In Italy, measurements of honey and pollen harvested in 1986 showed ¹³⁷Cs values in honey between 30 and 360 Bq/kg, while those in pollen varied between 1000 and 2500 Bq/kg (Porrini et al., 2002). Pollen and propolis are considered to be better indicators for radioactive contamination than honey (Alexenitser and Bodnarchuk, 1999).

8. *Microbiological characteristic of bee bread.* There is no pollen from plant, bee pollen pellet or bee bread, which did not contain any microorganisms. The question is which this is, whether pathogenic or not pathogenic if they are used by human. Unfortunately many microorganisms significantly reduce the quality of bee bread. It is therefore necessary microbiological characteristics of each sample of bee bread and knows the presence of the species. Identification is sometimes very complicated. In Table 5 we present the number of bacteria and fungi provided on bee pollen pellet derived from different plant species. In table 6 we presented some types of

microorganisms in the evaluation samples of bee pollen pellet. The results clearly confirm the significant differences between the samples.

4. Determine of selected residues of agropesticide in bee products according to Johnson et al. (2010) results

Total pesticide	CLASS	Maximum detection in ppb			
		Wax	Pollen	Bee	Honey
Allethrin	PYR	139	11	24	n.d.
Amicarbazone	HERB	n.d.	98	n.d.	n.d.
Amitraz	FORM	46060	1117	13780	555
Atrazine	S HERB	31	49	15	81
Azinphos methyl	OP	817	643	91	n.d.
Azoxystrobin	S FUNG	278	107	n.d.	4
Bifenthrin	PYR	56	13	12	3
Boscalid	S FUNG	388	962	33	n.d.
Bromopropylate	MITI	135000	11	2245	245
Captan	PS FUNG	400	10000	1740	1
Carbaryl	PS CARB	820	94000	5800	42
Carbendazim	S FUNG	133	149	14	27
Carbofuran	S CARB	22	1400	669	645
Chlorothalonil	FUNG	53700	98900	878	10
Chlorpyrifos	OP	890	830	57	15
Coumaphos	OP	94131	5828	2777	2020
Cyfluthrin	PYR	45	34	14	9
Cyhalothrin	PYR	17	1672	2	0.8
Cypermethrin	PYR	131	1900	26	92
Cyprodinil	S FUNG	106	344	19	n.d.
DDT-p,p"	OC	>40	45	7	658

5. Number of bacteria and microscopic fungi detected on pollen samples (Brindza et al. 2010)

Pollen sample No.	Bacteria: CFU/g of pollen	Microscopic fungi: Ranges of CFU/g of pollen
1	300	630 - 1089
2	1100	566 - 1100
3	13125	2761 - 4688
4	1125	112 - 664
5	1250	606 - 911
6	1000	3733 - 3978
7	100	165 - 690
8	1200	107 - 343

9. *Color of bee bread.* The bee bread quality increases natural color from pollen pellet which form bee bread. Dark colors of bee bread in many cases already indicate bad storage or late harvesting from honeycomb cells.

10. *Smell of bee bread.* The significant quality indicator of bee bread is smell. Bee bread with excellent quality characterizes typical fruit and natural odors.

6. Bacterial and fungal species and groups detected on pollen samples and on bumble bee individuals

Samples of	Bacteria	Microscopic fungi
Pollen no. 1	<i>Serratia marcescens</i> <i>Agrobacterium radiobacter</i> Fermenting and non-fermenting Gram-negative rods	<i>Alternaria chartarum</i> <i>Aspergillus flavipes</i> <i>Aureobasidium pullulans</i> (De Bary) Arnaud <i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz. <i>Humicola grisea</i> Traaen <i>Monodictys castanae</i> (Wallr) Hughes <i>Mucor racemosus</i> Fres. <i>Penicillium</i> sp.
Pollen no. 2	<i>Serratia marcescens</i> <i>Agrobacterium radiobacter</i> Fermenting and non-fermenting Gram-negative rods	<i>Aspergillus repens</i> (Corda) De Bary <i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz. <i>Mucor spinosus</i> Tiegh. <i>Paecilomyces varioti</i> Bainier. <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhizopus arrhizus</i> A. Fisher <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.

Conclusion

Bee bread is considered as very important and major bee product. Most of bee bread is used in folk medicine in almost all countries and as a dietary supplement. Its production has not been sufficient in the past, mainly because of the complicated process of its harvested from the honeycomb cells. At present, the production of bee bread increased mainly due to the use of new technologies in its collection. Bee bread can therefore become a major product for pharmaceutical, cosmetic and food industry applications. For potential customers and fixing prices of bee bred is necessary to have elaborated a baseline standard for the assessment of its economic value based on its basic indicators of quality. In this work we described some important indicators of the quality of bee bread as a proposed model for the processing of a basic bee bread quality standard.

Acknowledgments

The publication was prepared with the active participation of researchers in international network AGROBIONET, as a part of international program "Agricultural biodiversity to improve nutrition, health and quality of life" (TRIVE ITMS 26110230085) implemented under the Operational Programme Research and Development financed by European Fund for Regional Development within the project „AgroBioTech". ITMS 26220220180 and project KEGA 040SPU-4/2013 Diversifying the education of the plant breeding to develop business skills using multimedia.

References

1. Alexenitser M. L. Beekeeping products as bioindicators of radioactive contamination in a certain zone / M. L. Alexenitser, L. I. Bodnarchuk // In *Apiacta*, 1999. – Vol. 34. – P. 93–96.

2. Brindza J. Pollen microbial colonization and food safety / J. Brindza, J. Gróf, K. Bacigálová, P. Ferienc, D. Tóth // In *Acta Chimica Slovaca*, 2010. – Vol. 3. – P. 95–102.
3. Canteneur R. Le contrôle de la radioactivité à travers l'abeille et les produits du rucher / R. Canteneur, 1987 : L'Abeille de France. – P. 87–90.
4. Johnson M. R. Pesticides and honey bee toxicity / M. R. Johnson, M. D. Ellis, Ch. M. Mullin, M. Frazier // Usa: In *Apidologie*, 2010. – Vol. 41. – P. 312–331.
5. Krell R. Value-added products from beekeeping / R. Krell // In FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations Roma, 1996. – 409 p.
6. Mizrahi A. Bee products: properties, applications, and apitherapy / A. Mizrahi, Y. Lensky // USA : Springer, 2012. – P. 93–101.
7. Porrini C. Use of honey bees as bioindicators of environmental pollution in Italy / [C. Porrini, S. Ghini, S. Girotti, A. G. Sabatini, ats.] // In: Devillers, J., Pham-Delègue M. H. (Eds.) /// *Honey bees: Estimating the environmental impact of chemicals*. Taylor & Francis : London and New York, 2002. – P. 186–247.
8. Shapiro D. Investigation of biologically active compounds of pollen of honey plants. [cited 2012 Jul 10;4 screens] / D. Shapiro, M. Shemetkov // Available from : URL: <http://airbees.com/articles/pollen/199-issledovanie-biologicheski-aktivnyh-soedineniypylcy-medonosnyh-rastenyi.html>
9. Zhelyazkova I. Content of heavy metals and metalloids in bees and bee products from areas with different degree of anthropogenic impact / I. Zhelyazkova, S. Atanasova, V. Barakova, G. Mihaylova // In *Agricultural Science And Technology*, 2010. – Vol. 3. – P. 136–142.
10. Zuluaga C. M. Chemical, Nutritional and Bioactive Characterization of Colombian Bee-Bread / C. M. Zuluaga, J. M. Serrato, M. C. Quicazan // In *Chemical Engineering Transactions*, 2015. – Vol. 43. – P. 175–180.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЕРГИ БДЖОЛИНОЇ

**Я. Бріндза, З. Шубертова, В. Броварський, С. Величко,
І. Крефт, Е. Іванішова**

Анотація. *Визначено необхідність оцінки якості перги бджолоїної. Цей продукт відомий і використовується багатьма цивілізаціями вже протягом багатьох століть. Але, незважаючи на це, в науковій літературі недостатньо експериментальних результатів і знань про цей продукт бджільництва. Тому в даній роботі представляємо модель оцінки основних показників якості перги бджолоїної. Найважливішими показниками якості вважаємо місцевість збору перги, період збору, технологію збору, спосіб зберігання, рослинне походження, морфологічну характеристику, основний хімічний склад, вміст важких металів, залишків пестицидів, присутність мікроорганізмів та інші.*

Необхідно, щоб для кожного зразка було оцінено всі показники. Комплексна оцінка дозволяє визначити економічну цінність зразка та його практичне застосування. Багато наукових робіт орієнтовані лише в одному напрямі, щоб оцінити тільки один показник. Під час презентації моделі було використано власні результати і висновки з літературних джерел.

Ключові слова: *перга, модель оцінки, якість, показники якості.*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРГИ ПЧЕЛИНОЙ

*Я. Бриндза, З. Шубертова, В. Броварской,
С. Величко, И. Крефт, Э. Иванишова*

Аннотация. Определена необходимость оценки качества перги пчелиной. Этот продукт известен и используется многими цивилизациями уже на протяжении многих веков. Но, несмотря на это, в научной литературе недостаточно экспериментальных результатов и знаний об этом продукте пчеловодства. Поэтому в данной работе представляем модель оценки основных показателей качества перги пчелиной.

Важнейшими показателями качества считаем местность сбора перги, период сбора, технологию сбора, способ хранения, растительное происхождение, морфологические характеристики, основной химический состав, содержание тяжелых металлов, остатков пестицидов, присутствие микроорганизмов и другие. Необходимо, чтобы для каждого образца были оценены все показатели. Комплексная оценка позволяет определить экономическую ценность образца и его практическое применение. Многие научные работы ориентированы только в одном направлении, чтобы оценить только один показатель. Во время презентации модели были использованы собственные результаты и выводы из литературных источников.

Ключевые слова: перга, модель оценки, качество, показатели качества.

УДК 638.178.2:634.53

POLLEN AND BEE POLLEN FEATURES OF SWEET CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.)

*O. Grygorieva, PhD., M. M. Gryshko National Botanical Garden National
Academy of Sciences of Ukraine*

N. Nikolaieva, PhD. student, National Aviation University

*J. Brindza, assoc. prof., head of Institute of Biodiversity Conservation
and Biosafety of Slovak University of Agriculture in Nitra*

*S. Klymenko, prof., head of Department of Fruit Plants Acclimatization
of M. M. Gryshko, National Botanical Garden
National Academy of Sciences of Ukraine*

Annotation. The aim of this work was to study general morphological characteristics of pollen grains and bee pollen of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.). The studies were carried on pollen extracted from genotypes,

© O. Grygorieva, N. Nikolaieva,
J. Brindza, S. Klymenko, 2015

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРГИ ПЧЕЛИНОЙ

*Я. Бриндза, З. Шубертова, В. Броварской,
С. Величко, И. Крефт, Э. Иванишова*

Аннотация. Определена необходимость оценки качества перги пчелиной. Этот продукт известен и используется многими цивилизациями уже на протяжении многих веков. Но, несмотря на это, в научной литературе недостаточно экспериментальных результатов и знаний об этом продукте пчеловодства. Поэтому в данной работе представляем модель оценки основных показателей качества перги пчелиной.

Важнейшими показателями качества считаем местность сбора перги, период сбора, технологию сбора, способ хранения, растительное происхождение, морфологические характеристики, основной химический состав, содержание тяжелых металлов, остатков пестицидов, присутствие микроорганизмов и другие. Необходимо, чтобы для каждого образца были оценены все показатели. Комплексная оценка позволяет определить экономическую ценность образца и его практическое применение. Многие научные работы ориентированы только в одном направлении, чтобы оценить только один показатель. Во время презентации модели были использованы собственные результаты и выводы из литературных источников.

Ключевые слова: перга, модель оценки, качество, показатели качества.

УДК 638.178.2:634.53

POLLEN AND BEE POLLEN FEATURES OF SWEET CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.)

*O. Grygorieva, PhD., M. M. Gryshko National Botanical Garden National
Academy of Sciences of Ukraine*

N. Nikolaieva, PhD. student, National Aviation University

*J. Brindza, assoc. prof., head of Institute of Biodiversity Conservation
and Biosafety of Slovak University of Agriculture in Nitra*

*S. Klymenko, prof., head of Department of Fruit Plants Acclimatization
of M. M. Gryshko, National Botanical Garden
National Academy of Sciences of Ukraine*

Annotation. The aim of this work was to study general morphological characteristics of pollen grains and bee pollen of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.). The studies were carried on pollen extracted from genotypes,

© O. Grygorieva, N. Nikolaieva,
J. Brindza, S. Klymenko, 2015

which are cultivated in M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv). Bee pollen was collected by selves. The polar axis and equatorial diameter of pollen grains values were varied from 12.58 to 24.39 μm and 7.10 μm and 13.92 μm , respectively. Value of the form of pollen grains was ranged from 1.09 to 2.64 μm . For the bee pollen the height in the range 2.01–3.91 mm and width in the range 1.42–3.19 mm were determined.

Key words: *Castanea sativa*, pollen, bee pollen, morphological traits.

Sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) belongs to the Fagaceae Dumort. family, to the genus *Castanea* Mill. Sweet chestnut is considered a good honey plant. Chestnut honey is popular in Switzerland, France, Italy, Spain, Germany, Austria, the countries of the former Soviet Union and Yugoslavia [6].

Every year the sweet chestnuts' flowers have visited by bees, which prepare chestnut better, than linden. The honey is not so dense, almost isn't able to crystalized, has specific smell and bitter flavor. For the last reason some apiculturists don't use the sweet chestnuts. But it should pay attention that chestnut has high nectar production every year [3]. Honey from chestnut is quite suitable for winter bees feeding and has a great demand in the confectionery industry. This honey helps in the gastrointestinal and renal diseases, also has a positive effect on the vascular system, and strengthens the immunity [8]. In a lot of European countries it is very popular, for example, in France it is a main and most lovely kind of honey. Mixed chestnut and lime honey for taste is above than the pure linden honey.

Gulácsy (1975) investigated the nectar production of sweet chestnut in Hungary, in sunny weather, before the drying up of dew. She found that daily nectar weight was above 1 mg/flower, higher than previously reported abroad (0.02–0.09 mg/flower) by Kuliev (1952), but average sugar content was similar in the two studies (21.8% and 22.0%, respectively), ranging from 17.8% to 32.0%, and sugar value was between 0.3–0.5 mg [5]. The highest colony weight gain reported by Halmágyi (1966) was 8.3 kg. Counting 100 trees/ha, 54.4 kg nectar is produced, which corresponds to 27.20 kg honey, and 11.98 kg pure sugar [10].

Aim of our research was to determine the sizes of pollen grains and bee pollen.

Material and methods. Pollen grains of sweet chestnut, harvested in M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine (NBG), were used for the experiments. The pollen and bee pollen grains were studied at the Institute of Biodiversity and Biological Safety of Slovak Agricultural University in Nitra using an electron microscope Carl Zeiss LS 15. The measurement of morphometric parameters was carried out on 50 pollen and bee pollen grains using the AxioVision Rel. 4.8.2.0 program and was made in micrometer (μm). The characterization of pollen grains was calculated by taking the following parameters: the polar axis (P – line connecting the proximal and distal pole), the equatorial axis (E – a line perpendicular to the polar axis and located in the equatorial plane).

Results and discussion. The pollen of *Castanea sativa* is small, prolate, with three ectoapertures (colpus) and three endoapertures (pores)

located at the equator [7]. The ectoapertures were slitted [2]. The exine is thin, and the surface is slightly reticulate [11]. Some authors characterize the pollen grain of chestnut such dimensions, as $18.3 \times 12 \mu\text{m}$ [7], while others – $19.6 \times 8.6 \mu\text{m}$ [9].

Accordingly to polleninfo.org database [12], pollen grains of *C. sativa* are characterized by following features – shape, in polar view, is circular or slightly triangular, side view is elliptical; their sizes: polar axis – 18.8 (14–16) μm , equatorial axis – 13.6 (13–14) μm ; apertures are trizonocolporate with narrow, acute colpi; pollen covering is thin, psilate exine. Intine faintly is thickened underneath the colpi.

Table 1 presented morphological characteristics of pollen grains.

1. Measurements of morphological traits of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) pollen grains

Shape	min	max	x	S _x	V%	Literature data			
						Bentham, 1984	Mert & Soylu, 2007	Evrenosoglu & Misirli, 2009	Polleninfo, 2013
Polar axis, μm (P)	12.58	24.39	20.76	2.03	9.79	15.0–20.0	13.33–21.30	16.25(11.3–18.3)	18.8 (14–16)
Equatorial axis, μm (E)	7.10	13.92	10.61	0.99	9.39	10.0–13.0	12.46	8.15(6.5–9.2)	13.6 (13–14)
Shape of the pollen grain (P/E)	1.09	2.64	1.97	0.26	13.48	1.31–1.50	1.16	2.02(1.75–2.27)	1.38 (1.07–1.14)

n – number of measurements; min – the minimum value; max – the maximum value; x – arithmetic mean; v – coefficient of variation in %.

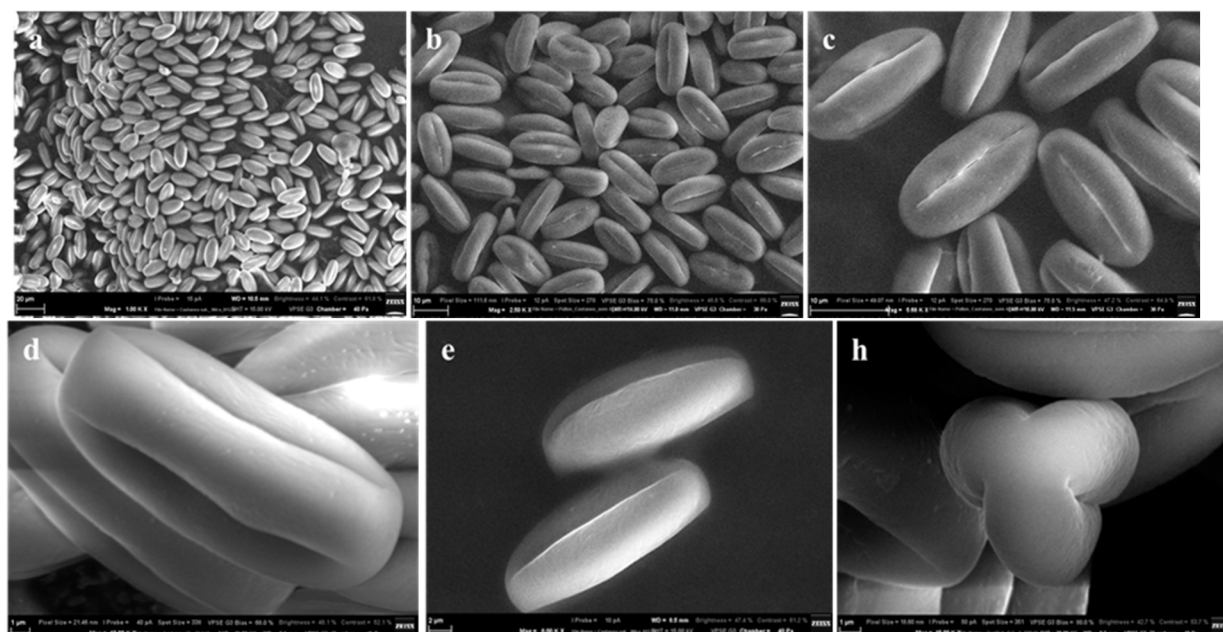


Fig. 1. The shape of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) pollen grain (Photo: Ostrovsky, 2013): a, b, c – groups of pollen grains with different magnification; d, h – in polar projection; c, e – in equatorial projection (SEM)

The results show that the average length of the polar axis was determined in the range 12.58–24.39 μm and the variability of the length of the equatorial axis is 7.10–13.92 μm . The shape index (ratio of polar length to equatorial length) has been determined within 1.09–2.64. The shape of pollen grains of sweet chestnut is presented in Figures 1.

Table 2 has presented morphological parameters of pollen grains.

2. Measurements of morphological traits of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) bee pollen (mm)

Morphological parameters	min	max	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V, %
Height	2.01	3.91	2.76	0.42	15.38
Width	1.42	3.19	2.17	0.38	17.49

According to the table 2 and figure 2 were determined height (H) and width (W) of bee pollen, which are in the frame from H: 2.01 to 3.91 mm and W: 1.42–3.19 mm. Nowadays in references are absent the data about measurement of *C. sativa* bee pollen. So, these results can be useful in apicultural research and in creation of different data-bases, as a branch for complete characteristics of *C. sativa* pollen and bee pollen.



Fig. 2. Variability of size and shape of bee pollen corbiculas of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) (lens Zeiss Discovery V12) (Photo: Oravec, 2015)

Conclusions

Notwithstanding the increased large-scale studies on pollination and bee floral preferences, detailed floral visits are the main evidence we can count on. Distinguishing between pollen and nectar visits may seem obvious, till this information is lacking in many studies and for many botanical species [1; 4]. In addition, this is not enough information about the sizes of *C. sativa* pollen grains and bee pollen. So, in our paper we tried to report the measurement of pollen grains and bee pollen. According to our measurements we got such results from *C. sativa* pollen grains – P $20.76 \pm 2.03 \mu\text{m}$, E $10.61 \pm 0.99 \mu\text{m}$, P/E 1.97 ± 0.26 and from bee pollen – L $2.76 \pm 0.42 \text{ mm}$, W $2.17 \pm 0.38 \text{ mm}$.

Acknowledgments

The publication was prepared with the active participation of researchers in international network AGROBIONET, as a part of international program "Agricultural biodiversity to improve nutrition, health and quality of life" (TRIVE ITMS 26110230085) implemented under the Operational Programme Research and Development financed by European Fund for Regional Development within the project „AgroBioTech". ITMS 26220220180 and project KEGA 040SPU-4/2013 Diversifying the education of the plant breeding to develop business skills using multimedia. This study was financially supported by scholarship from International Visegrad Fund.

References

1. Cane J. H., Sipes S. Characterizing floral specialization by bees: analytical methods and revised lexicon for oligolecty. In: Plant-pollinator interactions from specialization to generalization (Waser N. M., Ollerton F., Eds). – The University of Chicago Press, Chicago, USA. – 2006. – P. 99–122.
2. Evrenosoğlu Y., Misirli A. Investigations on the Pollen Morphology of Some Fruit Species / Y. Evrenosoğlu, A. Misirli // Turk. J. Agric. For., 2009. – Vol. 33. – P. 181–190.
3. Farkas Á., Zajác E. Nectar Production for the Hungarian Honey Industry / Á. Farkas, E. Zajác // The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 2007. – Vol. 1 (2). – P. 125–151.
4. Giovanetti M., Aronne G. Honey bee interest in flowers with anemophilous characteristics: first notes on handling time and routine on *Fraxinus ornus* and *Castanea sativa* / M. Giovanetti, G. Aronne // Bulletin of Insectology, 2011. – Vol. 64 (1). – P. 77–82.
5. Gulácsy K. A szelídgesztenye nektártermelése / K. Gulácsy // Méhészet, 1975. – Vol. 23 (2). – P. 26.
6. Halmágyi L. A szelídgesztenyéről / L. Halmágyi // Méhészet, 1966. – Vol. 14 (10). P. 185–187.
7. Hyde H. A., Adams K. F. An atlas of airborne pollen grains / H. A. Hyde, K. F. Adams. – St. Martin's Press Inc., New York., 1958. – 112 p.
8. Jerković I., Mastelić J., Marijanović Z., Klein Ž., Jelić M. Comparison of hydrodistillation and ultrasonic solvent extraction for the isolation of volatile compounds from two unifloral honeys of *Robinia pseudoacacia* L. and *Castanea sativa* L. / I. Jerković, J. Mastelić, Z. Marijanović et al. // Ultrasonics Sonochemistry, 2007. – Vol. 14. – P. 750–756.
9. Kremp O.W. Morphologic Encyclopedia of Palynology / O. W. Kremp. – Tuscon, University of Arizona Press, 1965. – 263 p.
10. Kuliev A. M. Zadaci izucenija medonosnih i perganosnih rasztenij / A. M. Kuliev. – Moszkva-Leningrad, 1952. – 303 pp.
11. Mert C., Soyly A. Morphology and anatomy of pollen grains from male-fertile and male-sterile cultivars of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) / C. Mert, A. Soyly // J. Hort. Sci. Biotechnol., 2007. – Vol. 82. – P. 474–480.
12. Pollenatlas 2014. *Castanea sativa* Mill. (Accessed: 2014-07-20) <http://www.polleninfo.org/DE/de/allergie-infos/fuer-aerobiologen/pollenatlas.html?letter=C>

ОСОБЛИВОСТІ ПИЛКУ І ПИЛКОВОГО ОБНІЖЖЯ З КАШТАНУ ЇСТІВНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.)

О. Григор'єва, Н. Ніколаєва, Я. Бріндза, С. Клименко

Анотація. Вивчено загальні морфологічні характеристики пилку і бджолиного обніжжя каштана їстівного (*Castanea sativa* Mill.). Досліджено пилки і обніжжя з різних генотипів, які вирощують в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка (м. Київ). Бджолине обніжжя збирали самостійно. Значення полярної осі та екваторіального діаметра пилкових зерен варіювали від 12,58 до 24,39 мкм і від 7,10 до 13,92 мкм, відповідно. Значення форми пилкового зерна становить від 1,09 до 2,64 мкм. Значення пилкової обніжжя перебувають в діапазонах: висота – 2,01–3,91 мм і ширина – 1,42–3,19 мм.

Ключові слова: *Castanea sativa*, пилки, пилкове обніжжя, морфологічні ознаки.

ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЫ И ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ КАШТАНА СЪЕДОБНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.)

О. Григорьева, Н. Николаева, Я. Бриндза, С. Клименко

Аннотация. Изучены общие морфологические характеристики пыльцы и пчелиной обножки каштана съедобного (*Castanea sativa* Mill.). Исследована пыльца и обножка с разных генотипов, которые выращивают в Национальном ботаническом саду имени Н. Н. Гришко (г. Киев). Пчелиную обножку собирали самостоятельно. Значения полярной оси и экваториального диаметра пыльцевых зерен варьировали от 12,58 до 24,39 мкм и от 7,10 до 13,92 мкм, соответственно. Значение формы пыльцевого зерна составляет от 1,09 до 2,64 мкм. Значения пыльцевой обножки пребывают в диапазонах: высота – 2,01–3,91 мм и ширина – 1,42–3,19 мм.

Ключевые слова: *Castanea sativa*, пыльца, пыльцевая обножка, морфологические признаки.

THE CONTAMINATION OF BEE POLLEN BY MICROSCOPIC FUNGI

O. Zastulka, Master's student

O. Yakubchak, d.vet.sc, professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

L. Solodka, PhD.biol.sc., associate professor,

O. Halatyuk, d.vet.sc, professor

Zhytomyr National Agroecological University

Annotation. *Culture signs of fungal colonies showed that one of them develops on the Sabouraud and Czapek agars, the second – on the Sabouraud and MacConkey agars and the third – on the MacConkey and Czapek agars. In this case, two selected isolates did not grow on the Czapek agar. Despite the fact that calculations of the isolated fungal amount coincide as on the Czapek agar as well on all three agars (200 colony forming units per 1 g of the sample). If we use only Czapek agar, we can't identify all spectrum of micromycetes and establish a genus of the fungi, and we can't to evaluate the safety of bee pollen's mycotoxicity.*

Key words: *bee pollen, dietary supplements, microscopic fungi.*

Bee pollen is widely used as a dietary supplement as in Ukraine so and abroad. This product is normalized by a number of microbiological parameters which determine its sanitary safety – such as the absence of pathogenic staphylococcus and enterobacteria in the samples, the level of contamination of the finished product by mesophilic facultative anaerobic bacteria, microscopic fungi and yeast.

Analysis of the literature shows that the study of bee pollen samples collected in 2002–2004 years did not comply with standards for the number of molds and saprophytic micromycetes in 83–100% samples [1]. In the most pollen samples were recorded exceeding this indicator by 1.4–3.3 times compared with the norm (not more than 100 CFU/g).

The reason for identifying low quality pollen parties may not be as non-compliance technologies of collection, transportation and storage of dietary supplements as natural circumstances – specificity of its epiphytic microbiota composition. Fillosfera of plants inhabited a huge number of microorganisms, including microscopic fungi (genera *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Mucor*), used for nutrition plants such as the allocation of carbohydrates and amino acids [2–5]. The formation of the mycobiota of flowering plants affected by several factors: species composition of soil micromycetes and filoplany of plants, geographical area of plant growth, humidity, precipitation, temperature, etc. [6]. Therefore, the study of microbiological contamination of pollen produced in Ukraine, to describe its quality is certainly important issues.

The purpose and objectives of research – to identify the level of contamination by microscopic fungi of various kinds of bee pollen samples that are produced in apiaries of Ukraine.

Materials and methods of research. The material for the study was bee pollen from different regions of Ukraine (center – Cherkasy, Vinnitsa and Poltava region; west – Khmelnytsky and Zakarpattya region; east – Kharkiv and Donetsk region; north – Sumy and Chernihiv region; south – Mykolaiv and Odessa region). Microbiological research of samples was conducted by seeding depth, diluted suspensions of pollen to a number of agar nutrient mediums. To detect microscopic fungi used Czapek and Sabouraud agar. After incubation at 35°C were conducted fungal colonies quantity calculations and analysis of their specific culture characteristics.

Research results. Samples (52 pcs.) were selected during the summer 2013 in different regions of Ukraine: in the center – 19 samples, in the south – 13, in the north – 10, in the east – 4, in the west – 6. By organoleptic characteristics all samples were a solid lumps of irregular shape, yellow, brown or red, with a specific, sweet, pleasant smell that are characteristic features for bee pollen. Mechanical impurities, signs of fermentation or affection by harmful insects were not observed.

Physico-chemical indexes (mass fraction of flavonoid compounds, the concentration of H⁺ ions in 2% solution and the index of oxidability by national standart 3127-95) conform with the standards only in 36.5% (19 samples). The level of microbial contamination was tested in two or three quality samples from each region (Table).

Physico-chemical and microbial contamination characterization of bee pollen samples

Region	№ of the sample	Location in Ukraine	Indexes by national standart			
			pH of 2% solution (4,3–5,3)	amounts of flavonoids (no less than 4,5 %)	oxidability index (no more than 22s)	microscopic fungi (100 CFU/g)
Sumy	16	North	5,00	10,2	3	200
Chernihiv	42		5,30	4,5	22	100*
Cherkasy	3	Center	5,21	4,8	5	600
Vinnitsa	12		5,00	4,5	10	1200
Poltava	17		5,10	5,6	10	400
Khmelnytsky	46	West	4,80	11,7	12	80*
Zakarpattya	48		4,50	8,3	18	100*
Mykolaiv	44	South	4,40	5,7	16	333
Odessa	45		4,38	4,7	14	200
Kharkiv	27	East	5,00	6,0	4	100*
Donetsk	52		4,40	8,3	9	400

*Note. Compliance with standards samples concerning contamination by fungi.

In them were not found the characteristic colonies of staphylococcus, coli forms, salmonellas and yeast. Only facultative anaerobic bacteria and micromycets of different species grew on the agar in Petri dishes.

Assessing the level contamination of the samples showed that 63.6% of them do not conform requirements of national standart 3127-95 on the number of microscopic fungi.

We found that agar Czapek is not an optimal medium for colonies of fungi in the calculation of diluted suspensions of bee pollen in conducting the microbiological researches. Using this medium promotes the development of large colonies, making it difficult to identify fungi with a lower rate of reproduction (Figure 1).

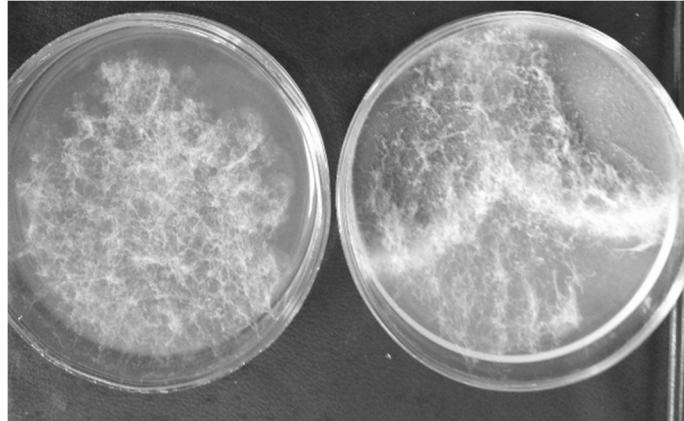


Fig. 1. Growth of colonies on Czapek agar

Suitable for allocation of fungi samples were also Sabouraud agar and MacConkey M081 agar (with CV and 0.15% bile salts), despite the fact that it is a selective medium for isolation of Enterobacteriaceae. On the surface of these substrates grew clear, limited colony that had cultural features slightly different from signs of Czapek agar's colonies (Figure 2).

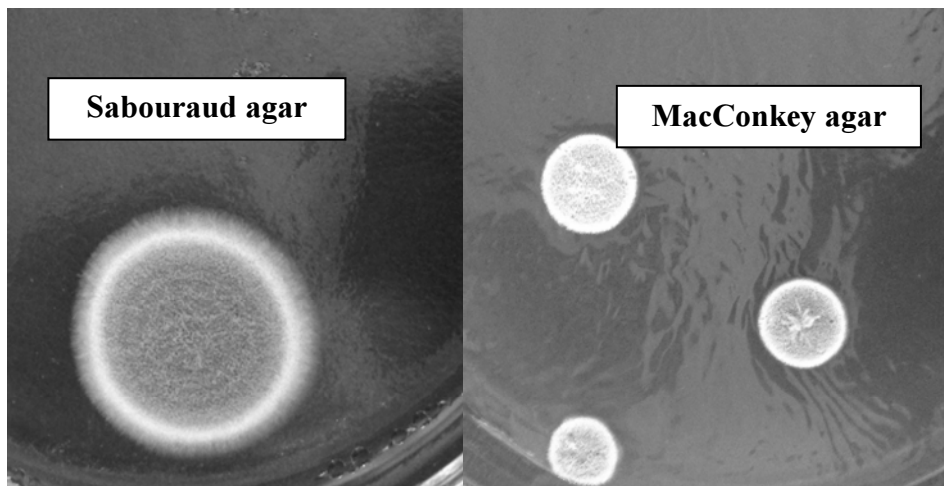


Fig. 2. The growth of colonies on Sabouraud and MacConkey agars

Comparison of cultural signs of fungal colonies grown from one sample showed that the maximum fullness detection of fungal range sample can be while using all these mediums. (Figure 3).

The figure 3 shows that in every agar were developing fungi of two – three species. Studying the cultural signs colonies showed that one of them develops on the Sabouraud and Czapek agars, the second – on the

Sabouraud and MacConkey agars and the third – on the MacConkey and Czapek agars. In this case, two selected isolates did not grow on the Czapek agar.

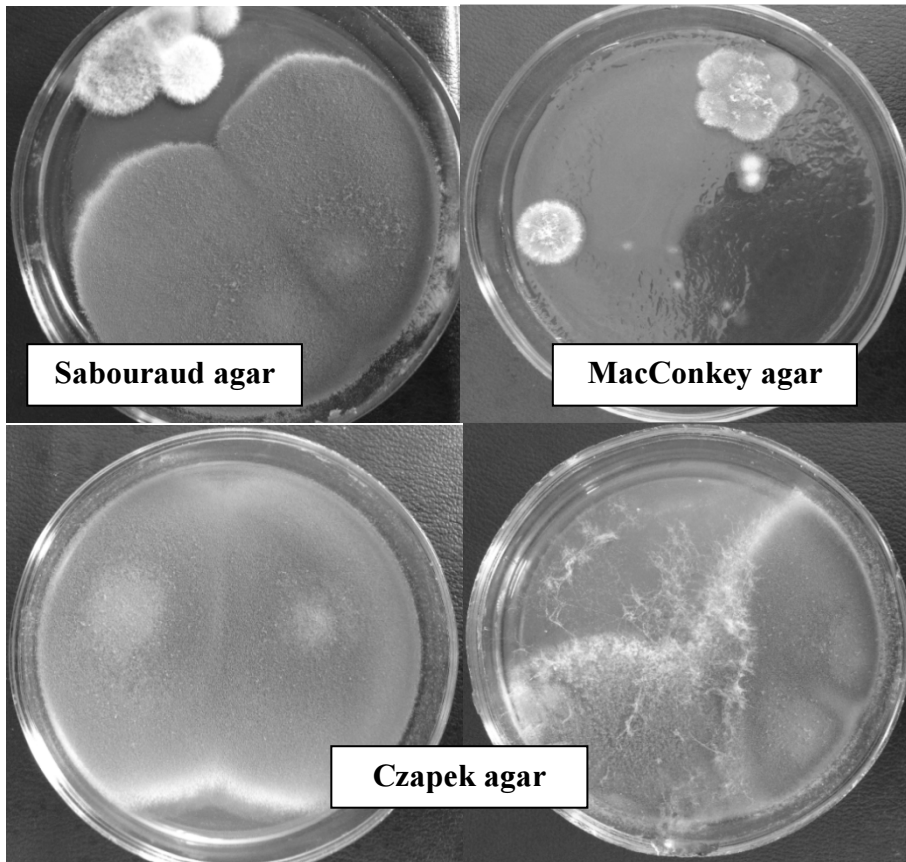


Fig. 3. The fungi growth from bee pollen samples in the case of three types of agar mediums

Despite the fact that calculations of the isolated fungal amount coincide as on the Czapek agar as well on all three agars (200 colony forming units per 1 g of the sample). If we use only Czapek agar, we can't identify all spectrum of micromycetes and establish a genus of the fungi, and we can't to evaluate the safety of bee pollen's mycotoxicity.

Conclusions

It's advisable to make changes in the national standard 3127-95 of bee pollen to use the special media for culturing fungi and to adjustment the fungal contamination rate (100 CFU/g) in the direction of increase.

Prospects for further research. Additional studies will be conducted to establish the real indicator of fungal contamination.

References

1. Lister L. According to color of pollen from plant species / L. Lister // Biology and technology of bee products: Materials All-Union. Conf. – Dnepropetrovsk, 1968. – S. 311–320.

2. Voziyakovskaya Y. M. The species composition of epiphytic microflora living plants / Y. M. Voznyakovskaya, J. P. Khudyakov // Microbiology. – 1960. XXIX. – Issue 1. – S. 97–103.
3. Kuznetsova T. T. About nonparasitic microflora leaves of some plants: Author. dis.... cand. biol. Science / T. T. Kuznetsova. – Kiev, 1970. – 24.
4. Pidoplichko N. M. Fungi – parasites of cultivated plants: the determinant. – Kiev : Science, Dumka, 1977. – P. 2 to 299.
5. Shterepberg P.N. Epiphytic microflora of the vine / P. N. Shterenberg // agrobiologist. – 1959. – № 1. – P. 49–53.
6. Leber K. Epiphytic microflora of plants / Krural Leben. hozvo abroad. – 1967. – № 8. – P. 35–43.

КОНТАМИНАЦІЯ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ МІКРОСКОПІЧНИМИ ГРИБАМИ

О. О. Застулка, О. М. Якубчак, Л. О. Солодка, О. Є. Галатюк

Анотація. Вивчення культуральних ознак колоній грибів показало, що одна з них розвивається на агарах Сабуро і Чапека, друга – на Сабуро і Мак Конкі, третя – на середовищах Мак Конкі і Чапека. При цьому, два виділені ізоляти взагалі не росли на агарі Чапека. Незважаючи на те, що обрахунки кількості грибів виділені як на агарі Чапека, так і на всіх трьох середовищах, збігаються (200 КУО на 1 г зразка), використання лише агару Чапека не дозволяє виявити спектр мікроміцетів і встановити родову належність грибів, а також оцінити безпеку бджолиного обніжжя щодо мікотоксичності.

Ключові слова: бджолине обніжжя, БАД, мікроскопічні гриби.

КОНТАМИНАЦИЯ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ

О. А. Застулка, О. Н. Якубчак, Л. А. Солодкая, А. Е. Галатюк

Аннотация. Изучение культуральных признаков колоний грибов показало, что один из них развивается на агар Сабуро и Чапека, вторая – на Сабуро и Мак Конки, третья – на средах Мак Конки и Чапека. При этом, два выделенных изолята вообще не росли на агаре Чапека. Несмотря на то, что расчеты количества грибов выделенных как на агаре Чапека, так и на всех трех средах совпадают (200 КОЕ на 1 г образца), использование только агара Чапека не позволяет выявить спектр микромицетов и установить родовую принадлежность грибов, а также оценить безопасность пчелиной обножки по микотоксичности.

Ключевые слова: пчелиная обножка, БАД, микроскопические грибы.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРГИ РІЗНОГО БОТАНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Л. О. Адамчук, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Я. Бріндза, професор,
директор Інституту охорони біорізноманіття
та біологічної безпеки Словацький аграрний університет
у м. Нітра
Т. І. Білоцерківець, науковий співробітник
Української лабораторії якості
і безпеки продукції АПК України*

Анотація. Проведено ідентифікацію ботанічного складу перги, одержаної від медоносних бджіл української породи в умовах Лісостепу України. Визначено, що рівні за силою сім'ї бджіл заготовлюють пергу різного ботанічного походження, знаходячись в однакових медозбірних і природно-кліматичних умовах. Досліджено кількісний вміст білка у свіжовідібраній перзі різного ботанічного походження. Встановлено, що перга із вмістом 43 % пилку *Brassica napus* L. містить на 8 % більше білка, ніж інші досліджені види.

Ключові слова: перга, ідентифікація, пилкові зерна, білок.

Поживні та лікувально-профілактичні властивості перги зумовляють збільшення попиту на цей вид продукції [5]. Пергу, або бджолиний хліб, бджоли заготовлюють для виготовлення білкового корму [11], тому якість і кількість білкових речовин у перзі відіграють провідну роль у забезпеченні бджолиного розплоду необхідними поживними речовинами. Вчені дослідили біохімічні процеси у перзі за різних умов обробки та тривалого зберігання [3]. Описано етологію бджіл при заготівлі білкових кормів [2, 4].

Однак, недостатньо вивченими є питання біохімічного складу перги різного ботанічного походження. Відомо, що бджоли формують гранули перги шляхом утрамбовування обніжок у комірочки [4]. У цьому разі, обніжка, а у наступному й перга, може містити зерна різних видів рослин. Це спричинює різноманіття ботанічного та біохімічного складу перги.

Мета досліджень – визначення кількісного вмісту білка у перзі різного ботанічного походження.

Для досягнення поставленої мети визначили завдання дослідження: відібрати від бджолиних сімей зразки перги та ідентифікувати їх; визначити вміст білка у перзі різного ботанічного походження за її висушування за температури +40 °С.

Матеріали та методика досліджень. Відбір перги здійснювали від 5 здорових сильних (16 вуличок) бджолиних сімей, які мали по 8

стілників із розплодом. Стільники з пергою виймали з гнізд 7, 10, 13 червня 2015 р. Для відбирання проби зі стільників вирізали 5 шматочків розміром 5x5 см. Об'єднану пробу формували таким чином: зрізали воскові кришечки (за їх наявності) та видавлювали пергу у чистий сухий посуд, перемішували. Середню пробу відбирали методом квадратів [7].

Дослідження проб перги проводили в умовах Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Для візуального визначення якості перги користувалися методами згідно з ДСТУ 7074:2009 «Перга. Технічні умови» [7].

Ідентифікацію ботанічного походження здійснювали за методикою пилкового аналізу перги, розробленою співробітниками кафедри бджільництва ім. В. А. Нестерводського у 2013 році [1]. Ідентифікацію пилкових зерен здійснювали за їх зовнішніми морфологічними ознаками, використовуючи класифікатор пилкових зерен [1].

Вміст білка у перзі досліджували користуючись методом визначення масової частки сирого протеїну, що ґрунтується на кількісному уловлюванні кислотою аміаку після гідролізу органічних речовин [6].

Масову частку сирого протеїну ($X_2, \%$), на абсолютно суху речовину обчислювали за формулою:

$$X_2 = 6,25 \times \frac{V \times K \times 0,14 \times 10^{-3} 100_1 \times 100_2 \times 100_3}{m \times (100 - W) \times 10},$$

де V – об'єм розчину сірчаної кислоти концентрації 0,01 моль/дм³, витрачений на титрування, см³;

K – поправочний коефіцієнт до титру розчину сірчаної кислоти концентрації 0,01 моль/дм³;

m – маса наважки перги, г;

W – масова частка води в перзі, %;

100_3 – загальний об'єм розчину, в якому розчинена наважка, см³;

10 – кількість досліджуваного розчину, см³;

$\frac{100_2}{m \times (100 - W)}$ – перерахунок на абсолютну суху речовину;

$0,14; 10^{-3}; 6,25$ – сталі коефіцієнти.

Статистичний аналіз результатів випробовувань проводили за оцінкою точності методів, відповідно до вимог ISO 5725-1 та ISO 5725-6 [8, 9].

Результати досліджень. Визначили, що досліджувана перга має вигляд м'яких, рихлих грудочок різного кольору – від жовтого до жовто-коричневого; має кисло-солодкий смак із гіркотою, притаманний для перги; характерний пилково-медовий аромат. Ознаки плісняви – відсутні. Це свідчить про відповідність досліджуваних зразків вимогам ДСТУ 7074:2009 «Перга. Технічні умови».

Для подальших випробовувань визначали ботанічне походження перги. Для цього, спочатку гранули перги сортували за кольором на 3 групи – жовті, брудно-жовті та жовто-коричневі (табл. 1).

1. Наявність різних видів перги у бджолиних сім'ях (n=5)

Колір перги	Бджолина сім'я				
	1	2	3	4	5
Жовтий, %	30	65	25	-	45
Брудно-жовтий, %	70	-	45	70	55
Жовто-коричневий, %	-	35	30	30	-

Визначили, що впродовж дослідного періоду рівні за силою, кількістю кормів та розплоду, бджолині сім'ї заготовлювали неоднакову кількість різної за походженням перги. Водночас, усі види відібраної перги зустрічалися лише в одній бджолиній сім'ї. Слід зазначити, що жовто-коричневу пергу відібрали лише від трьох сімей 30–35 % від загальної кількості. Брудно-жовту пергу виявили у чотирьох сім'ях, де вона знаходилась переважала над іншими видами – 45–70% від загальної кількості. Зважаючи, на те, що бджолині сім'ї знаходилися в однакових медозбірних умовах, ймовірно, що на заготівлю бджолами перги з того чи іншого виду рослин впливали не враховані нами зовнішні чинники чи особливості розвитку сімей.

У результаті пилкового аналізу зразків перги, встановили її ботанічне походження (табл. 2).

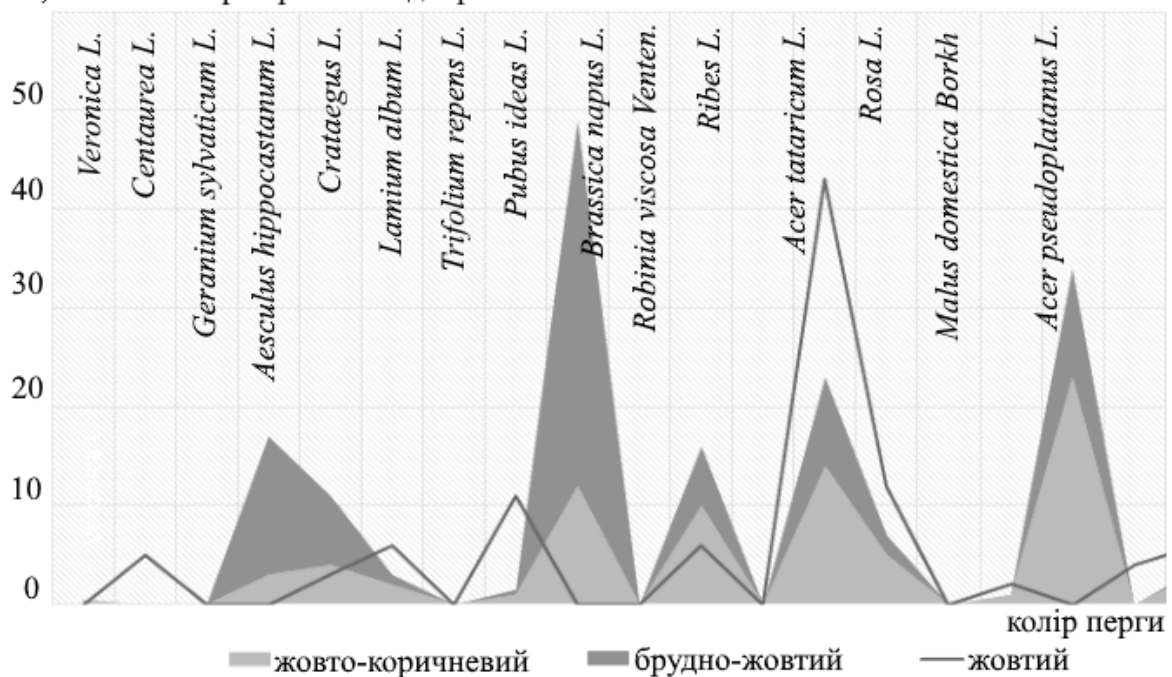
2. Ботанічне походження перги (n=2)

Ботанічна назва рослини	Наявність пилкових зерен рослин у перзі різного кольору, %		
	жовтий	брудно-жовтий	жовто-коричневий
Вероніка (<i>Veronica</i> L.)	2	0,5	-
Волошка (<i>Centaurea</i> L.)	-	0,5	-
Герань лісова (<i>Geranium sylvaticum</i> L.)	5	-	-
Гіркокаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	-	3	14
Глід (<i>Crataegus</i> L.)	3	4	7
Глуха кропива біла (<i>Lamium album</i> L.)	6	2	1
Груша (<i>Pyrus</i> L.)	11	1	0,5
Конюшина біла (<i>Trifolium repens</i> L.)	-	12	37
Малина звичайна (<i>Pubus ideas</i> L.)	6	10	6
Ріпак (<i>Brassica napus</i> L.)	43	14	9
Робінія клейка (<i>Robinia viscosa</i> Venten.)	12	5	2
Смородина (<i>Ribes</i> L.)	2	1	-
Чорноклен (<i>Acer tataricum</i> L.)	-	23	11
Шипшина (<i>Rosa</i> L.)	4	-	-
Яблуня садова (<i>Malus domestica</i> Borkh)	6	3	0,5
Явір (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	-	21	12

Завдяки ідентифікації пилоквих зерен у перзі, виявили гаметофіти 16 видів рослин, з них трав'янистих – 6 (*Veronica L.*, *Centaurea L.*, *Geranium sylvaticum L.*, *Lamium album L.*, *Trifolium repens L.*, *Brassica napus L.*), чагарникових – 5 (*Ribes L.*, *Acer tataricum L.*, *Crataegus L.*, *Pubus ideas L.*, *Rosa L.*), деревних – 7 (*Aesculus hippocastanum L.*, *Pyrus L.*, *Malus domestica Borkh*, *Robinia viscosa Venten*, *Acer pseudoplatanus L.*). Однак, пилоквий склад перги значно відрізнявся. Так, у перзі жовтого і жовто-коричневого кольору вдалося ідентифікувати лише 11 видів рослин. У брудно-жовтій перзі знайшли пилок 14 видів рослин.

Графічне відображення вмісту пилку рослин у перзі різного кольору наочно демонструє значні відмінності ботанічного складу продукту (див. рисунок).

%, пилоквих зерен різних видів рослин



Вміст у перзі пилоквих зерен різних видів рослин

Як видно з рисунка, пилок деяких рослин кількісно переважав інші. Так, пилокві зерна ріпаку, конюшини, чорноклену та явору були ідентифіковані у перзі у межах від 9 до 43 %. Однак, визначили наявність пилку, який займав незначну частку серед інших. До таких належать пилокві зерна вероники, волошки та смородини. Вони були у межах від 0,5 до 2 %.

Ймовірно, такі результати зумовлені інтенсивністю виділення рослиною пилку та нектару. Так, у процесі формування обніжжя, у грудочку потрапляє пилок тих квітів, на яких найбільше працює комаха. Відомо, що медоносні бджоли більш охоче відвідують високопродуктивні рослини [10]. Проте, різноманіття пилоквих зерен у перзі ще може бути зумовлене відстанню до джерела корму, кліматичними чинниками чи біохімічним складом квіткового пилку.

Наступним етапом роботи було визначення кількості білка у досліджуваній перзі (табл. 3).

3. Вміст білка у перзі (n=2)

Колір перги	На натуральну вологість, %	На суху речовину, %	Вологість, %
Жовтий	21,07 ± 0,63	24,47 ± 0,63	13,91 ± 0,02
Брудно-жовтий	19,50 ± 0,09	22,55 ± 0,09	13,51 ± 0,01
Жовто-коричневий	19,58 ± 0,08	22,54 ± 0,08	13,13 ± 0,00

З'ясували, що перга, відібрана в один період від рівних за силою та забезпеченістю кормами бджолиних сімей, відрізняється за вмістом білка. Так, перга жовтого кольору містила на 7,8 % і 7,9 % більше білка, ніж брудно-жовта та жовто-коричнева, відповідно. Якщо повернутися до результатів визначення ботанічного походження перги (табл. 2), то можемо припустити, що підвищений вміст білка міг бути спричинений наявністю складової пилку ріпака (*Brassica napus* L.) у кількості 43 %. Імовірно, пилок цієї рослини містить велику кількість білка, порівняно з іншими. Однак, це питання потребує подальших глибоких досліджень.

Висновки

Рівні за силою сім'ї медоносних бджіл української породи заготовлюють пергу різного ботанічного походження, знаходячись в однакових медозбірних і природно-кліматичних умовах Лісостепу України.

Перга, одержана у червні в умовах лісостепової зони України, містить від 19 до 21 % білка на натуральну вологість та від 22 до 24 % – на суху речовину. Перга із вмістом 43 % пилку ріпаку (*Brassica napus* L.) містить на 8 % більше білка, ніж інша, що містить пилкові зерна згаданої рослини у кількості від 9 до 14 %.

Список літератури

1. Adamchuk Leonora. Rationale and development of pollen classifier / Leonora Adamchuk // Beyond the hive: beekeeping and global challenges: oral presentation abstracts and poster list XXXXIII International Apicultural Congress Apimondia, 29 September – 04 October 2013, Kyiv, 2013. – P. 245–246.
2. Адамчук Л. О. Етологія бджіл-пилкозбиральниць на різних типах суцвіть / Л. О. Адамчук // Зб. наукових праць. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Кам'янець-Подільський, 2013. – Вип. 21. – С. 3–5.
3. Броварський В. Д. Біохімічні процеси в перзі за різних умов обробки та тривалого зберігання / В. Д. Броварський, Я. Бріндза, А. Й. Колесник, С. М. Величко // Матеріали Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Вода і здоров'я людини», Ужгород : Патент. – 2013. – С. 232–235.
4. Броварський В. Д. Етологія бджіл при формуванні запасів білкового корму / В. Д. Броварський, Я. Бріндза, С. М. Величко // Зб. наук. праць Словацького аграрного університету «Агробіорізноманіття для покращання харчування, здоров'я і якості життя». – Нітра, 2015. – Ч.1. – С. 65–68.
5. Броварський В. Д. Промислова технологія одержання перги / [В. Д. Броварський, Ян Бріндза, В. М. Величко та ін.]. – К., 2015. – 22 с.
6. ГОСТ 31776:2012 Перга. Технические условия. – [Дата введення 01-07-2013] – М. : Стандартиформ, 2013. – 16 с. – (Межгосударственный стандарт).

7. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. – [Чинний від 01-01-2011]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с. – (Національні стандарти України).
8. ДСТУ ГОСТ ISO 5725-1:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 1. Основні положення та визначення (ГОСТ ISO 5725-1-2003, IDT). – [Чинний від 01-07-2006]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 25 с. – (Міждержавні стандарти).
9. ДСТУ ГОСТ ISO 5725-6:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 6. Використання значень точності на практиці (ГОСТ ISO 5725-6-2003, IDT). – [Чинний від 01-07-2006] – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 46 с. – (Міждержавні стандарти).
10. Левченко И. А. Передача информации о координатах источника корма пчелы медоносной / И. А. Левченко. – К. : Наукова думка, 1976. – 252 с.
11. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 160 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРГИ РАЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Л. А. Адамчук, Я. Бриндза, Т. И. Белоцерковец

Аннотация. Проведена идентификация ботанического состава перги, полученной от медоносных пчел украинской породы, в условиях Лесостепи Украины. Определено, что равные по силе семьи пчел заготавливают пергу различного ботанического происхождения находясь в одинаковых медосборных и природно-климатических условиях. Исследовано количественное содержание белка в свежесобранной перге различного ботанического происхождения. Установлено, что перга с содержанием 43% пыльцы *Brassica napus L.* содержит на 8 % больше белка, чем другие исследованные виды.

Ключевые слова: перга, идентификация, пыльцевые зерна, белок.

RESEARCH OF THE BEE BREADS DIFFERENT BOTANICAL ORIGIN

L. Adamchuk, J. Brindza, T. Bilotserkivets

Annotation. An identification of the botanical composition beebread received from Ukrainian honey bee species under steppes of Ukraine. Determined that the level of the strength of the family of bees harvest ambrosia different botanical origin being in the same honey harvesting and natural-climatic conditions. Investigated quantitative protein content in fresh sampled beebread different botanical origin. Established that ambrosia containing 43 % saw *Brassica napus L.* contains 8% more protein than other species investigated.

Key words: bee bread, identification, pollen grains, protein.

ОЦІНЮВАННЯ МЕДУ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ВІДПОВІДНО ДО ЧИННИХ НОРМАТИВІВ

*Т. І. Білоцерківець, Н. О. Генгало,
молодші наукові співробітники*

*О. М. Михальська, кандидат сільськогосподарських наук
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК*

*Л. О. Адамчук, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

Анотація. *Описано основні фізико-хімічні показники якості меду. Проведено порівняльний аналіз вимог чинної нормативної документації щодо якості меду. Обґрунтовано необхідність визначення споживчих характеристик меду для гарантування відповідності його показників якості чинним нормативам.*

Ключові слова: *мед, якість, фізико-хімічні показники, вимоги, нормативи.*

Якість меду – поняття, яке охоплює доволі широкий загал характеристик і властивостей цього унікального продукту. Упродовж зберігання меду, починаючи з моменту відкачування, у ньому відбувається безліч природних біохімічних процесів. Унаслідок цього, його склад постійно змінюється, а сам продукт називають «живим» [4].

Як і будь-який харчовий продукт, бджолиний мед характеризується органолептичними і фізико-хімічними якісними показниками. Окрім того, визначають показники безпеки меду – токсичність, вміст пестицидів, антибіотиків, радіонуклідів [3].

Органолептичні показники якості зазначені у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні вимоги». За умови їх контролю визначають колір, смак, аромат, консистенцію, кристалізацію, ознаки бродіння продукту та механічні домішки у ньому [1]. Проте, перелічені характеристики показників надто узагальнені та мало зрозумілі пересічному споживачу. Наприклад, аромат меду у стандарті описано, як специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів. Наведені ознаки (слабкий і сильний) суперечать одна одній, так як описують різні сорти меду. Правильніше було б визначити основні сорти меду та описати характеристики до них.

Споживачі при виборі меду опираються лише на власний досвід та особисті смакові переконання. Однак буває, що обравши на перший погляд якісний продукт, ми споживаємо неякісний чи фальсифікований. Так, трапляються випадки застосування ароматизаторів для штучного меду, який видають за акацієвий. Це саме стосується й підсилювачів

смаку, які додають у фальсифікований цукром мед. Тому визначити натуральний мед лише за органолептичними показниками достатньо важко і не завжди під силу навіть професіоналам.

У результаті застосування маркетингових заходів щодо поліпшення зовнішнього вигляду продукту важко визначити сорт меду за типом природної кристалізації меду. На сучасному ринку майже неможливо знайти мед, який не піддавали купажуванню, збиванню чи топленню. Здебільшого, це рідкий мед світло-янтарного кольору та низької якості. А в кращому разі, це продукт, який методом змішування різних сортів меду, доводять до потрібних показників якості, що відповідають стандарту.

Частина провини за таку однотипність медового ринку лягає і на споживачів. Адже, саме вони вимагають, щоб мед був рідкий, забуваючи про його природну здатність кристалізуватися впродовж 1–2 місяців після відкачування. Відомо, що вища ймовірність придбати якісний мед у закристалізованому стані [4]. Однак, навіть натуральний якісний мед може не задовольнити споживача за смаковими властивостями. Наприклад, ріпаковий, соняшниковий чи коріандровий мед мають специфічні смаки, які не кожному до вподоби.

Як наслідок, більшість виробників і споживачів зацікавлені у меді з відомим біохімічним і ботанічним складом, а на ринках (виставках-ярмарках) адміністрація вимагає відповідні документи, що підтверджують його якість.

Мета дослідження – ознайомлення з основними показниками якості, введеними в стандарти на мед, порівняльний аналіз вимог чинних стандартів щодо показників якості.

Матеріали та методика дослідження. Вивчення об'єкта досліджень передбачало порівняльний аналіз чинної нормативної документації України, Росії та країн ЄС, яка використовується для нормування, експертизи і сертифікації.

Теоретичною та методологічною основою дослідження стали стандарти щодо якості продукції галузі бджільництва, а саме, меду. Для досягнення поставленої у роботі мети було використано такі методи дослідження: теоретичне узагальнення; порівняння – для зіставлення фактичних даних про вимоги до якості меду.

Результати досліджень. За вимогами національного стандарту із фізико-хімічних показників нормується видовий склад пилоквих зерен, масова частка води і сахарози, вміст відновлювальних цукрів і проліну, діастазне число, кількість гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), кислотність та електропровідність, наявність паді (див. таблицю).

Директива Ради 2001/110/ЄС відносно меду встановлює основні положення щодо вимог, яким повинен відповідати мед для вільного пересування в межах внутрішнього ринку ЄС. У ній, з урахуванням внесених змін до неї, установлюються визначення щодо різних видів меду. Затверджені загальні правила щодо його складу, а також визначена основна інформація щодо маркування, щоб гарантувати вільний рух меду у межах країн ЄС, та щоб споживач не був введений в оману щодо якості

продукту. У цій директиві також визначено інтереси споживача, які стосуються географічних характеристик меду [3].

Що стосується вимог до показників якості меду, зазначених у національному та міждержавному стандартах, то тут є деякі відмінності.

Фізико-хімічні показники меду відповідно до чинних нормативів

Показник	Україна (ДСТУ 4497:2005)		Росія (ГОСТ Р 54644-2011)	Країни ЄС (Directive 2001/110/EC)
	вищий гатунок	перший гатунок		
Результат пилкового аналізу	наявність пилкових зерен		-	наявність пилкових зерен відповідно до сортів меду
Видовий склад пилкових зерен, %, не менше	10,0		-	-
Масова частка води, %, не більше	18,5	21,0	20,0	20,0 (23,0 – для кондитерських та хлібобулочних виробів, верескового меду)
Водонерозчинний сухий залишок, %, не більше	-		0,1 (0,5 – для пресового меду)	0,1
Масова частка відновлюваних цукрів, %, не менше	80,0	70,0	65,0	
Сумарна кількість глюкози і фруктози	-		60,0 (45,0 – для падевого, або падево-квіткового меду)	60,0 (45,0 – для падевого, або падево-квіткового меду)
Масова частка сахарози, %, не більше	3,5 (10,0 – для акацієвого меду)	6,0	5,0 (10,0 – для акацієвого; 15,0 – для падевого, або падево-квіткового меду)	5,0 (15,0 – для лавандового, 10,0 – для меду з евкаліпту, цитрусових та інших екзотичних рослин)
Діастазне число, од. Готе (од. Schade для країн ЄС), не менше	15,0 (5,0 – для акацієвого меду)	10,0	8,0 (5,0 для акацієвого меду за умови що ГМФ не більше, ніж 15 мг/кг)	8,0 (3,0 для меду із цитрусових за умови що ГМФ не більше, ніж 15 мг/кг)
Якісна реакція на ГМФ	-		негативна	-
Вміст ГМФ, мг/кг, не більше	10,0	25,0	25,0	15,0 (40,0 – мед для

Кислотність, міліеквіваленти гідроокису натрію на 1 кг, не більше	40,0	50,0	40,0	кондитерських та хлібобулочних виробів, 80,0 – для тропічних видів меду) 50,0 (80,0 – мед для кондитерських та хлібобулочних виробів)
Електропровідність, мС/см	0,2-0,1	0,2-1,5	не більше, ніж 0,8 (окрім липового, верескового, евкаліптового)	не більше, ніж 0,8
Вміст проліну, мг/кг, не менше	300 (200 – для акацієвого меду)		180	-
Якісна реакція на наявність паді	негативна, молочно-біла каламуть		-	-

Деякі вчені не вважають, що вміст сахарози в меді є основним критерієм його натуральності [4]. Цей показник більше свідчить про зрілість продукту. Визначення масової частки відновлюваних цукрів і сахарози ґрунтується на вимірюванні оптичної густини розчину фераціаніду після того, як він прореагує з редуруючими цукрами меду.

Діастиазне число характеризує активність амілолітичних ферментів меду і свідчить про натуральність, фальсифікацію, нагрівання та умови і строки зберігання. Високу діастазну активність мають гречаний, вересовий, падевий меду. Усі види фальсифікацій, у тому числі цукром, знижують діастазну активність меду. Те саме відбувається і за нагрівання меду, його тривалого зберігання, особливо за підвищеної температури. Кількісний вміст гідроксиметилфурфуролу характеризує натуральність меду і ступінь збереження ним своєї якості під час зберігання та переробки. Ця речовина утворюється внаслідок нагрівання меду за температури вище +55 °С або внаслідок тривалого зберігання меду в кімнатних умовах, особливо в алюмінієвій тарі, що пояснюється частковим розкладом глюкози [4, 6].

Тому зазначені показники якості меду (а також багато інших) важливо контролювати при організації ярмарок чи скуповуванні великих партій підприємцям. Окрім того, для запевнення споживачів у якості власної продукції, виробники зобов'язані пред'явити документ що це підтверджує. Таким документом може бути протокол досліджень меду чи експертний висновок.

Донині якість медової продукції в Україні було важко підтвердити законними документами, але на сьогодні це вже не є проблемою. Тільки у столиці випробування меду згідно з державним стандартом, проводять декілька лабораторій. Для визначення основних показників якості меду достатньо правильно відібрати середню пробу та передати в лабораторію.

Висновки

Отже, на сьогодні якість меду в Україні можна контролювати належним чином, а вимоги за національним стандартом достатньо близькі до настанов європейської директиви. Однак, для виходу вітчизняних виробників на світовий ринок, є потреба в оновленні стандарту за деякими показниками (кількість глюкози та фруктози, удосконалення пилкового аналізу). Україна виробляє значну кількість меду. Останніми роками ми входили до п'ятірки виробників у світі за кількістю цієї продукції, серед якої лєвова частка припадає на один із визнаних у світі елітних сортів меду – білоакацієвий. Саме тому, наша держава може з гідністю представляти продукцію на світовий медовий ринок.

Список літератури

1. Мед натуральний. Технічні вимоги : ДСТУ 4497:2005. – [Чинний від 28-01-2005]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 21 с. – (Національні стандарти України).
2. Мед натуральний. Технические условия : ГОСТ Р 54644-2011. – [Введен в действие с 13-12-2011]. – М. : Стандартинформ, 2012. – 16 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).
3. О. Каганець. Оцінка меду за міжнародними та національними критеріями / О. Каганець // Продовольча індустрія АПК. (Наук.-практ. журнал). – К., 2010. – № 1. – С. 26–29.
4. Сирохман І. В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів / І. В. Сирохман. – К. : ЦУЛ. – 2008. – 616 с.
5. Council Directive of 32th December 2001 relating to honey (2001/110/EC). Off. J. Eur. Communities. – Anon. – 2002. – L. 10. – P. 47–52.
6. Honey Quality. Is there a difference between the honey quality of generic supermarket honey and that of specialty honey?/ Create a free website or blog at WordPress.com. – Режим доступу : <http://beesalive.com/honey/honey-quality/>

ОЦЕНИВАНИЕ МЕДА ЗА ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ НОРМАТИВАМИ

Т. И. Белоцерковец, Н. А. Генгало, Е. Н. Михальская, Л. А. Адамчук

Аннотация. Описаны основные физико-химические показатели качества меда. Проведен сравнительный анализ требований действующей нормативной документации к качеству меда. Аргументирована необходимость определения потребительских характеристик меда для гарантирования соответствия его показателей качества действующим нормативам.

Ключевые слова: мед, качество, физико-химические показатели, требования, нормативы.

HONEY APPRAISEMENT FOR QUALITY INDICATORS ACCORDING TO THE CURRENT REGULATIONS

T. Bilotserkivets, N. Gengalo, O. Mykhalska, L. Adamchuk

Annotation. *The basic physical and chemical indicators of the quality of honey. A comparative analysis of the current regulatory documentation requirements regarding the quality of honey. The necessity of determining consumer characteristics of honey to ensure compliance with its quality parameters in accordance with applicable regulations.*

Key words: *honey, quality, physical and chemical indicators, regulations, standard.*

УДК 638.132.1 -144.5

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОРМАМИ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

С. В. Боярчук, кандидат сільськогосподарських наук

Анотація. *Проаналізовано результати наукових досліджень, які стосуються забезпечення, поліпшення та раціонального використання природних джерел корму для медоносних бджіл. Визначено шляхи оптимізації забезпечення кормами бджолиних сімей, спрямовані на підвищення їх продуктивності.*

Ключові слова: *медоносні бджоли, нектаропродуктивність, медопродуктивність, джерела корму, медозбір.*

Раціональне, економічно вигідне ведення сільського господарства, що поєднує у собі збереження і поновлення біоресурсів планети та забезпечення людства екологічними високопоживними продуктами харчування, нині є прерогативою у світовій спільноті [5]. Значних успіхів у цьому напрямі досягла галузь бджільництва через впровадження технологій виробництва перги, бджолиного обніжжя, маточного молочка, прополісу та інших біологічно активних продуктів від сімей медоносних бджіл *Apis mellifera* L.

Відомо, що оригінальність продуктів бджільництва полягає у їх рослинно-тваринному походженні, високій поживності, екологічності та профілактично-лікувальних властивостях [10, 15]. Тому їх виробництво постійно зростає, а науковці та практики шукають шляхи інтенсивного використання бджолиних сімей. Однак, запорукою успішного господарювання у тваринницькому секторі, до якого відносять і бджільництво, окрім утримання і розведення, є повноцінна годівля і якість кормів. Проте, галузь бджільництва, порівняно з іншими, має ряд особливостей, що стосуються забезпечення кормами бджолиних сімей.

Вченими досить глибоко розкриті питання способів підгодівлі бджіл за недостатньої кількості джерел корму у природі чи формуванні гнізд на зиму [1, 10, 13, 17]. Розроблені рецептури цукрових сиропів та білкових сумішей для підгодівлі бджолиних сімей залежно від їх фізіологічного

Annotation. *The basic physical and chemical indicators of the quality of honey. A comparative analysis of the current regulatory documentation requirements regarding the quality of honey. The necessity of determining consumer characteristics of honey to ensure compliance with its quality parameters in accordance with applicable regulations.*

Key words: *honey, quality, physical and chemical indicators, regulations, standard.*

УДК 638.132.1 -144.5

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОРМАМИ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

С. В. Боярчук, кандидат сільськогосподарських наук

Анотація. *Проаналізовано результати наукових досліджень, які стосуються забезпечення, поліпшення та раціонального використання природних джерел корму для медоносних бджіл. Визначено шляхи оптимізації забезпечення кормами бджолиних сімей, спрямовані на підвищення їх продуктивності.*

Ключові слова: *медоносні бджоли, нектаропродуктивність, медопродуктивність, джерела корму, медозбір.*

Раціональне, економічно вигідне ведення сільського господарства, що поєднує у собі збереження і поновлення біоресурсів планети та забезпечення людства екологічними високопоживними продуктами харчування, нині є прерогативою у світовій спільноті [5]. Значних успіхів у цьому напрямі досягла галузь бджільництва через впровадження технологій виробництва перги, бджолиного обніжжя, маточного молочка, прополісу та інших біологічно активних продуктів від сімей медоносних бджіл *Apis mellifera* L.

Відомо, що оригінальність продуктів бджільництва полягає у їх рослинно-тваринному походженні, високій поживності, екологічності та профілактично-лікувальних властивостях [10, 15]. Тому їх виробництво постійно зростає, а науковці та практики шукають шляхи інтенсивного використання бджолиних сімей. Однак, запорукою успішного господарювання у тваринницькому секторі, до якого відносять і бджільництво, окрім утримання і розведення, є повноцінна годівля і якість кормів. Проте, галузь бджільництва, порівняно з іншими, має ряд особливостей, що стосуються забезпечення кормами бджолиних сімей.

Вченими досить глибоко розкриті питання способів підгодівлі бджіл за недостатньої кількості джерел корму у природі чи формуванні гнізд на зиму [1, 10, 13, 17]. Розроблені рецептури цукрових сиропів та білкових сумішей для підгодівлі бджолиних сімей залежно від їх фізіологічного

стану [7, 14]. Встановлена нектаро- і пилкопродуктивність більшості медоносних рослин України [3, 4, 8, 11, 14].

Однак, унаслідок природно-кліматичних змін, що відбуваються останніми роками, збільшення розораності природних угідь, вирубки лісів та розширення території міст, є потреба у подальшому визначенні шляхів постійного забезпечення бджолиних сімей природними джерелами корму.

Мета досліджень – узагальнити науково-практичні напрацювання і знання, що стосуються забезпечення, поліпшення та раціонального використання природних джерел корму для медоносних бджіл. Завдання – проаналізувати наукові публікації, методичні матеріали та Інтернет-ресурси за дослідною тематикою.

Матеріали та методика досліджень. Всебічне вивчення об'єкта досліджень передбачало використання емпірико-теоретичних (збір, аналіз і синтез наукової інформації, логічний підхід до формування висновків) і теоретичних (визначення, опис, інтерпретація) методів. У комплексі методика дослідження дозволила науково підійти до поставленої проблеми та забезпечила послідовне визначення можливих шляхів оптимізації забезпечення кормами бджолиних сімей, спрямованих на їх повноцінне живлення, та в результаті – підвищення продуктивності.

Під час наукового пошуку було проаналізовано праці видатних вчених-основоположників, серед яких Г. Ф. Таранов, О. Г. Мегедь, І. О. Левченко, В. А. Нестерводський. А також, враховувалися останні публікації вітчизняних (Поліщука В. П., Савіна А. П., Доукіна Ю. В., Богомолова К. В., Соломахи Т. Д.) та іноземних (Arguello O., Biesmeijr K., Cervancia C., Piroux M.) науковців.

Результати досліджень. Медоносні бджоли живляться вуглеводними і білковими кормами, джерелом яких є більшість покритонасінних рослин, що продукують нектар і пилок. Окрім цього, бджоли можуть заготовлювати запаси вуглеводного корму з паді тваринного (солодкі виділення попелиць) та рослинного походження (медяна роса). Зібраний вуглеводний корм вони інвертують та концентрують до вологості близько 20 %. Це забезпечує його консервацію і, як наслідок, тривале зберігання у вигляді меду [1, 10].

Пилок, принесений в гніздо у вигляді обніжжя, бджоли складають у комірки та заливають медом. Після процесів бродіння пилок консервується у пергу, яка й служить джерелом корму для вирощування наступних поколінь [9, 16]. Важливість наявності нектару і пилку в природі для нормального функціонування бджолиної сім'ї важко переоцінити. Адже, без корму не може функціонувати будь-який організм. Окрім того, людина, постійно відбирає його від бджіл у вигляді продукції.

Для забезпечення бджолиних сімей кормами організують безперервний нектарно-пилковий взяток [1, 10]. Для цього вивчають медоносну рослинність у радіусі продуктивного льоту бджіл та розраховують медовий баланс пасіки. Нектароносність місцевості оцінюють способом Корабльова за пасовищною ділянкою для бджіл [6]. Пасовищна ділянка – це коло радіусом продуктивного льоту бджіл від пасіки 2 км, площею 1250 га [1].

На підставі обліку запасів нектару кормової бази складають медовий баланс конкретного господарства, району чи області (табл. 1).

1. Нектароносний баланс господарства (180 б. с.) (Бабич І. А., 1979 р.)

Медонос	Площа, га	Нектаро-продуктивність, кг/га	Загальна кількість нектару, кг
Сіножаті природні	174	4	704
Багаторічні насадження саду,	164		
з них:	130	20	2600
зерняткові	22	30	660
кісточкові	8	30	240
ягідники	4		
горіхоплідні			
Ліси	439	6	2634
Лісосмуги	19	50	950
Різні захисні насадження	55	50	2750
Інші угіддя	295	2	590
Заліснення непридатних земель,	8,3		
у перерахунку на суцільні насадження	4	50	200
Посіви:			
суміш (горох/фацелія)	40	40	1600
суміш (вика/фацелія)	10	40	400
гречка	15	50	750
соняшник	160	30	4800
огірки	30	10	300
баштанні	10	15	150
Багаторічні трави посіву минулих років	209	10	2090
з них на насіння другого укосу	18	100	1800
Фацелія	22	250	5500
Разом запасу нектару у т. ч. доступно для бджіл на одну бджолосім'ю			28718
			14359
			80

Як видно з таблиці, незважаючи на значну кількість угідь, на одну бджолину сім'ю припадає лише 80 кг запасу нектару місцевості. Відомо, що для забезпечення нормальної життєдіяльності на рік бджолиній сім'ї потрібно 80–90 кг корму. Тому, для одержання товарної продукції у цьому господарстві необхідно залучати додаткові джерела корму. Опираючись на подібні розрахунки, вчені встановили норми утримання бджолосімей на одній пасовищній ділянці для різних природно-кліматичних зон України: на Поліссі – 50–60, у Лісостепу – 60–70, Степу – 70–80 [1].

Однак, нектароносний баланс пасовищної ділянки може змінюватися під впливом кліматичних умов, сівозмін чи через знищення (поновлення) багаторічних насаджень. Тому, для забезпечення бджіл достатньою кількістю кормів, необхідно враховувати перелічені зміни й переглядати нектароносний баланс щороку.

На більшості пасовищних ділянок, після закінчення цвітіння одних і перед початком інших медоносів, виникають безвзяткові періоди [1, 10, 14]. Це такі умови навколишнього середовища, у яких відсутня можливість (посуха, опади) чи джерело (квітуючі рослини, падь) заготівлі корму для бджіл. Для їх уникнення розроблюють безперервний нектароносний конвеєр (табл. 2).

2. Нектароносний конвеєр для бджолоферми (120 б. с.) (Мегедь О. Г., 1979 р.)*

Період пасічницького сезону	Нектароносні угіддя господарства					
	основні			допоміжні		
	медоноси та їх площа	нектаропродуктивність		медоноси та їх площа	нектаропродуктивність	
		з 1 га	з усієї площі, кг		з 1 га	з усієї площі, кг
Весняний	плодові дерева, 100	20	2000	фацелія, 10	250	2500
	біла акація, 27	300	8100			
Літній	гречка, 200	50	10000	еспарцет, 25	120	3000
				гірчиця біла, 20	50	1000
Осінній	насінник червоної конюшини, 60			фацелія, 30	80	2400
Усього		20	1200			8900

*Примітка. Усього нектарного запасу місцевості, кг – 30 200; використано бджолами, кг – 15 100; доступно на 1 б. с., кг – 126.

Для організації безперервного нектароносного конвеєру вивчають медозбірні умови, враховуючи період квітування рослин та силу взятку і встановлюють безвзяткові періоди. У ці періоди застосовують допоміжні нектароносні угіддя шляхом висівання обраних культур чи підвезення бджолиних сімей до масиву медоносних рослин (кочівля).

Поліпшення кормової бази бджільництва можливе через збільшення площ зайнятих під медоносні рослини. Так, практикують післяжнивні та післякукісні посіви нектароносів, засівання міжрядь саду, використання непридатних земель.

Окрім того, висівають медоносні рослини у суміші з деякими сільськогосподарськими культурами. Савченко Я. С., Мельниченко М. А., Поліщук В. П., Чергик М. І., Анциферова Л. О., Бага О. М., Кавун М. І. – провели дослідження сумішей нектароносних рослин із зернобобовими і рекомендують наступні (медопродуктивність): люпин з фацелією (50–100 кг/га); горох на зерно з фацелією (40–50 кг/га); горох на зерно з гірчицею (близько 40 кг/га); вико-овес з фацелією (30–40 кг/га); вико-овес з гірчицею (близько 30 кг/га); соняшниково-фацелійова суміш на силос (близько 40 кг/га); кукурудза з мальвою на зелений корм (50–60 кг/га) [1, 3, 10, 12].

Збільшення нектаропродуктивності рослин можливе за рахунок застосування різних заходів агротехніки, серед яких провідне місце займає спосіб сівби. Доведено [8, 12], що більшість медоносних рослин вищу нектаропродуктивність мають за широкорядного способу сівби. Встановлено, що медопродуктивність деревних порід також змінюється залежно віку та густоти насадження (табл. 3).

3. Медопродуктивність акації білої (Бабич І. А., 1979 р.)

Умови вирощування	Медопродуктивність, кг/га
Вік дерев – 20 років, густина насаджень, м:	
1,25x1,25	550
2,5x2,5	377
5x5	182
10x10	80
Одиночні дерева	68
Густина насаджень 5x5 м, вік дерев, років:	
10	225
20	656
30	952

Савін А. П. та Доукін Ю. В. розробили технології вирощування основних медоносних культур. Вчені довели, що нектаропродуктивність змінюється залежно від строків сівби та норми висіву (табл. 4).

4. Нектаропродуктивність змієголовника молдавського (Савін А. П., 2010 р.)

Норма висіву, млн/га	Вміст цукру в 1 квітці, мг			у середньому	Нектаро-продуктивність, кг/га (цукру)
	за квіткування				
	початок	середина	кінець		
2002 р.					
2,5	0,268	0,449	0,211	0,358	354,8
3,0	0,246	0,428	0,205	0,337	378,1
3,5	0,197	0,396	0,200	0,296	404,0
2003 р.					
2,5	0,682	0,968	0,534	0,825	857,7
3,0	0,643	0,936	0,530	0,789	1113,4
3,5	0,624	0,906	0,512	0,765	1134,4

Група науковців під керівництвом А. П. Савіна розробила спеціальну агротехніку вирощування медоносів з підвищеною нектаропродуктивністю для 14 культур. Вони також запропонували і науково обґрунтували шість напрямів комплексного використання медоносних культур – медоносно-насінницький, медоносно-кормовий, медоносно-лікарський, медоносно-лікерний, медоносно-сидиратний, медоносно-запилувальний [12].

Поліпшення кормової бази бджільництва здійснюють через внесення добрив у ґрунт (табл. 5).

5. Нектаропродуктивність лофанту анісового (Савін А. П., 2010 р.)

Варіант внесення добрив	Кількість квіток на 1 м ² , тис. шт.	Вміст цукру у нектарі, мл/100 квіток	Нектаропродуктивність посівів, кг/га (цукру)
Без угноювання			
1. Без добрив	65,8	7,5	49,4
2. P ₄₅ K ₆₀	99,1	8,9	88,2
3. N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	98,9	9,1	90,0
4. N ₆₀ P ₄₅ K ₆₀	148,2	9,7	143,8
Угнуювання (60 г/га)			
5. Без добрив	91,5	9,6	87,8
6. P ₄₅ K ₆₀	153,9	8,4	129,3
7. N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	177,6	8,3	147,4
8. N ₆₀ P ₄₅ K ₆₀	209,7	8,7	182,4

Дослідження, проведені на лофанті анісовому, показали, що мінеральні добрива сприяють збільшенню кількості квітів на 1 м², особливо на фоні внесення гною у 1,68–2,29 рази залежно від варіанта (табл. 5). Вміст цукру у нектарі незначно змінювався. Тому можна зробити висновок, що нектаропродуктивність лофанту більше залежить від кількості квіток на одиницю площі, ніж від вмісту цукру у їх нектарі. Подібні результати були отримані за дослідження медопродуктивності синяку звичайного. За умови внесення 45–60 кг/га P₂O₅ та 60–90 кг/га K₂O, густина травостою синяку та кількість квіток на одній рослині збільшується на 1,31–1,43 рази, порівняно з варіантом без внесення добрив [12].

Ведення інтенсивного бджільництва та міжнародні програми зі збереження біорізноманіття потребують раціонального використання угідь медоносних рослин як джерел корму для бджіл. Природні луки, медопродуктивність яких знаходиться в межах 10–30 кг/га, часто практикують підсівати високопродуктивними рослинами, стійкими до умов навколишнього середовища. Серед таких – буркун білий та жовтий, козлятник далекосхідний, конюшина лугова, люцерна жовта, борщівник сосновського та інші. Однак, це часто призводить до значних змін біоценозів, утворення ділянок з монокультурами, витіснення інших видів рослин та комах зі зміненого людиною біотопу.

Такий шлях поліпшення нектаропродуктивності місцевості є неприпустимим, згідно із Міжнародними Конвенціями – «Конвенція про біорізноманіття» та «Конвенція про збереження дикої флори і фауни та природних середовищ існування у Європі» [5]. Особливо це стосується територій, які знаходяться у заповідних зонах. До таких в Україні відносять «Горгани», Канівський природний заповідник, «Медобори», Поліський та інші.

Окрім того, раціональне використання джерел корму у бджільництві передбачає перевезення бджолиних сімей з однієї пасовищної ділянки на іншу (кочівля) у межах одного господарства або інші регіони за згодою місцевого органу управління галузі. За цього враховують кількість сімей, яка необхідна для повного використання нектароносного запасу

місцевості. Так, наприклад, медовий запас однієї пасовищної ділянки (1250 га) гречки посівної становить – 125 000 кг, соняшнику – 43 750 кг, фацелії коливається у межах від 225 000 до 437 500 кг. Бджоли зазвичай використовують близько 50 % запасу, але це за умови наявності необхідної кількості сімей у зоні продуктивного льоту [2, 3, 10].

Для господарств з обмеженими територіями, або із багаторічними насадженнями (плодовий сад, ліс) для раціонального використання площ використовують високонектароносні сорти рослин. За даними досліджень, різниця за нектаропродуктивністю між сортами окремих культур достатньо велика. Між сортами гречки вона становить 37–224 кг, люцерни посівної – 102–346, соняшнику – 21,9–39,6, коріандру – 44–129, конюшини червоної – 70–150 кг. Тому заміна одного сорту на інший може збільшити медовий запас місцевості у 1,5–2 рази [10]. У цьому напрямі працюють дослідні станції бджільництва. Так, співробітниками ННЦ «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича» було створено новий високопродуктивний сорт фацелії «Аліна», нектаропродуктивність якої становить 268 кг/га; пилкопродуктивність – 281 кг/га [2].

Важливе місце у забезпеченні кормом бджіл займають ліси. Медоносні дерева і кущі у лісових насадженнях є, в основному, лише супутніми культурами, тому часто взагалі не враховуються при лісоутворенні [11]. Однак, у розвинених країнах лісостани формують шляхом створення повних лісових культур, а серед супутніх порід використовують липи, клени, акації, верби, софору японську та бархат амурський. Це дозволяє значно підвищувати медовий запас лісів.

Висновки

Безперечною умовою забезпечення необхідною кількістю корму бджолиних сімей є організація оптимального нектароносного конвеєру, який є передумовою сталого нектарно-пилкового взятку.

Підвищення нектаропродуктивності рослин через застосування спеціальної агротехніки та внесення добрив забезпечить поліпшення кормової бази бджільництва.

Раціональне використання площ зайнятих медоносними культурами та висівання високонектароносних сортів сільськогосподарських рослин дозволить збільшити медовий запас місцевості.

Список літератури

1. Бабич І. А. Бджільництво / І. А. Бабич, О. Г. Мегедь. – К. : Урожай, 1979. – 248 с.
2. Богомолів К. В. Атлас медоносів пчеловода-практика : справочное издание / К. В. Богомолів. – Рязань : Рязанская областная типография, 2012. – 80 с.
3. Боднарчук Л. І. Атлас медоносних рослин України / [Л. І. Боднарчук, Т. Д. Соломаха, А. М. Ілляш та ін.]. – К. : Урожай, 2009. – 272 с.
4. Глухов М. М. Медоносные растения / М. М. Глухов. – М. : Колос, 1974. – 304 с.
5. Даниленко Л. І. Збереження біологічного різноманіття – глобальна проблема людства / Л. І. Даниленко. – Черкаси : ЧОІПОПП, 2011. – 76 с.

6. Кораблев И. И. Главнейшие медоносные растения и их культура / И. И. Кораблев. – М., 1913. – 46 с.
7. Левченко И. А. Передача информации о координатах источника корма у пчелы медоносной / И. А. Левченко. – К. : Наукова думка, 1976. – 252 с.
8. Мегедь О. Г. Нектаропродуктивність деревних і кущових медоносів залежно від умов і способів вирощування / О. Г. Мегедь. – К. : Урожай, 1966.
9. Нестерводський В. А. Як одержати більше меду та воску. – К. : Урожай, 1950. – 76 с.
10. Поліщук В. П. Бджільництво / В. П. Поліщук. – К. : Вища школа, 2001. – 287 с.
11. Поліщук В. П. Медоносні дерева і кущі / В. П. Поліщук, В. І. Білоус. – К. : Урожай, 1972. – 160 с.
12. Савин А. П. Технологии возделывания основных медоносных культур / А. П. Савин, Ю. В. Докукин. – Рязань : Рязоблтипография, 2010. – 111 с.
13. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 160 с.
14. Чергик М. І. Кормова база бджільництва / М. І. Чергик. – К. : Урожай, 1976. – 168 с.
15. Arguello O. Honeybee foraging on Genetically modified soybean flowers / In: 43th Apimondia International Apicultural Congress: apimondia final program and abstract. – Kyiv, 2013. – P.156–157.
16. Biesmeijr K. Crop pollination provided by wild pollinators and honeybees / In: 43th Apimondia International Apicultural Congress: apimondia final program and abstract. – Kyiv, 2013. – P. 250–251.
17. Piroux M. Pollen resource of *Apis mellifera* L. in a rural landscape of north-western France / [O. Lembert, I. Farrera, M. L'hostis, B. Vignes]. – In: 43th Apimondia International Apicultural Congress: apimondia final program and abstract. – Kyiv, 2013. – P.185–186.

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРМАМИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

С. В. Боярчук

Аннотация. Проанализированы результаты научных исследований, касающихся обеспечения, улучшения и рационального использования природных источников корма для медоносных пчел. Определены пути оптимизации обеспечения кормами пчелиных семей, направленные на повышение их производительности.

Ключевые слова: медоносные пчелы, нектаропродуктивность, медопродуктивность, источники корма, медосбор.

OPTIMIZATION PROVIDING OF FORAGES BEE COLONIES

S. V. Boyarchuk

Annotation. The results of research relating to security improvement and rational use of natural sources of food for bees. The ways to ensure optimization of feed bee colonies, which aimed at improving their productivity.

Key words: honey bees, nectarial performance, honey performance, source a forage, honey collection.

НОВИЙ СПОСІБ ШТУЧНОГО ВВЕДЕННЯ СПЕРМИ БДЖОЛИНИМ МАТКАМ

*В. Броварський
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Я. Бріндза, Словацький аграрний університет,
м. Нітра, Словаччина*

Анотація. Запропоновано новий спосіб введення сперми трутнів у зону отвору піхви бджолої матки. Викладено послідовність виконання операцій із розкриття камери жала та введення інжектора в зону отвору піхви. Показано переваги застосування пінцетоподібного фіксатора жала.

Ключові слова: *штучне введення сперми, бджолина матка, фіксатор жала.*

Дослідженням багатьох вчених встановлено [5, 6], що завдяки паруванню маток у повітрі з декількома трутнями, розвитку чоловічих і жіночих особин з запліднених і незапліднених яєць у бджолиній сім'ї рівень інтеграції та умов життєдіяльності її членів досить складний. Доведено [7], що ці особливості розмноження сприяють виживанню медоносних бджіл як виду, але, водночас, вони ускладнюють вивчення біології цих комах, а також розробку та впровадження високоефективних технологій і способів утримання, розмноження та селекції бджіл, виробництва продукції, запилення ентомофільних рослин тощо.

Незважаючи на наявність сучасних технологій, які стосуються виробництва продукції бджільництва, галузь не може підтримувати її виробництво на належному рівні без забезпечення підприємств високопродуктивними матками відомого походження. Головна причина, яка перешкоджає цьому, є поліандрія. Донині ще не розроблено способів, які б дозволяли контролювати потомство за батьківською стороною, яке продукує матка. Так, технологія штучного введення сперми трутнів не дає гарантії щодо відтворення маткою потомства від конкретного батька. Водночас, ця технологія єдина, яка забезпечує можливість введення маткам сперми трутнів відомого походження, а отже, сприяє проведенню цілеспрямованої племінної роботи.

Проте, наявне устаткування та способи, які застосовують за штучного введення сперми, малоефективні. Їх використання не гарантує одержання високого відсотку племінної продукції, а враховуючи низьку продуктивність призводить до великих затрат при одержанні таких маток. Тому вдосконалення технології штучного введення сперми бджолиним маткам є одним із пріоритетних напрямів у селекційній роботі, оскільки її застосування сприяє збереженню та виробництву племінної продукції

відомого походження, підвищенню продуктивності та життєздатності сімей, а також розширенню наукових знань в біології розмноження цього виду комах.

Мета досліджень – удосконалення способу введення сперми бджолиним маткам.

Матеріали та методика досліджень. Для апробації ефективності застосування пінцетоподібного фіксатора жала за штучного введення сперми на Голосіївській навчально-дослідній пасіці вивели бджолиних маток української породи бджіл. Маток утримували в пересильних кліточках з 10–15 бджолами шість діб, а потім їм вводили сперму трутнів, застосовуючи різні способи розкриття камери жала [1, 2, 4].

У процесі роботи фіксували затрати часу на виконання операцій з розкриття камери жала, маток підсаджували в гнізда заздалегідь сформованих відводків. Починаючи з третьої доби, стільники у гніздах сімей оглядали на предмет виявлення в комірках яєць, а також оцінки якості засіву.

Результати досліджень. У 1997 р. ми розробили спосіб штучного введення сперми бджолиній матці в зону отвору піхви [2, 4]. Цей спосіб максимально адаптований до природного парування маток. Він відрізняється послідовністю виконання робіт та принципом введення сперми від тих, які застосовують нині [2, 6].

Із внесеними вдосконаленнями запропонований спосіб охоплює такі процеси. Перед початком відбору сперми у трутнів на кінчик капіляра встановлюють штучно виготовлену зі спеціальних синтетичних матеріалів насадку (рис. 1). Після дезінфекції капіляра і насадки відбирають сперму від 10–15 трутнів. Матку поміщують у маткоутримувач і піддають анестезії.

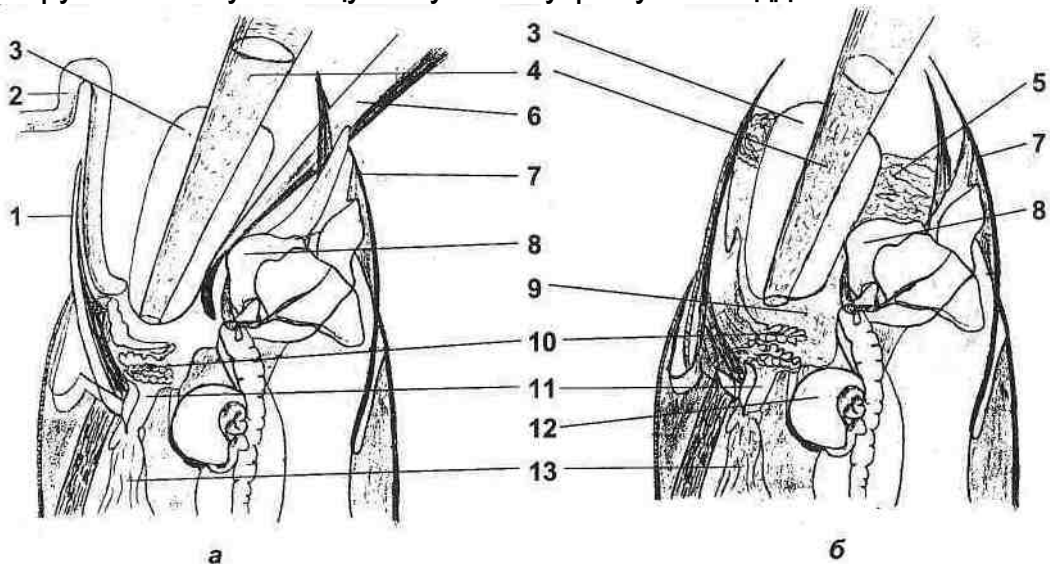


Рис. 1. Введення капіляра з насадкою в камеру жала бджолиної матки

а – капіляр з насадкою введено в камеру жала; б – положення капіляра з насадкою в камері жала при знятих гачках; 1 – стерніт; 2 – вентральний гачок; 3 – насадка; 4 – капіляр зі спермою; 5 – мукус; 6 – жалоносний гачок; 7 – тергіт; 8 – жалоносний апарат; 9 – сперма; 10 – піхвовий клапан; 11 – піхва; 12 – спермоприймач; 13 – непарний яйцепровід

За допомогою жального і вентрального гачків відводять стерніт і жалоносний апарат матки, щоб мати доступ до отвору піхви. За допомогою стерильного пінцета насадку опускають до кінчика капіляра так, щоб її нижня частина зрівнялась або незначною мірою виходила за межі отвору капіляра. Потім капіляр з насадкою вводять у камеру жала. Препарувальною голкою або зондом відбирають у декількох трутнів мукус, який наносять навколо насадки. Далі припиняють подачу вуглекислого газу і, для пришвидшення виходу матки з наркозу, у маткоутримувач, за допомогою акваріумного компресора, подають повітря, знімають жальний і вентральний гачки. Склерити черевця мають щільно облягати насадку капіляра. Мукус під дією повітря швидко підсихає та герметизує вихід з камери жала. Як тільки матка вийде з наркозу їй починають вводити сперму. Цей процес повинен тривати близько 30 хв. Сперма, яка потрапляє в нижню частину камери жала, тобто в зону отвору піхви, при активному сприянні матки переміщується в яйцепроводи.

Видаливши з капіляра сперму, його обережно виводять з камери жала. Виконуючи цю операцію, насадку притримують за допомогою зонда так, щоб при видаленні капіляра вона залишилась у камері жала. Після цього матку видаляють з маткоутримувача. В її камері жала залишається насадка, яка попереджає витікання сперми і сприяє кращому заповненню спермоприймача.

Застосовуючи цей спосіб ми здійснювали вдосконалення окремих операцій розкриття камери жала матки. Так, при розкритті камери жала найбільш складною операцією є фіксація та відведення жалоносного апарата. В процесі роботи, особливо при введенні капіляра з насадкою, жалоносний апарат часто вислизував із ложечки гачка, що змушувало оператора повторно виконувати роботи з фіксації цього органу.

До того ж, аби прискорити міграцію сперми із камери жала до яйцепроводів, необхідно позиціонувати жалоносний апарат у дорсальній частині черевця матки ближче до першого тергіта шляхом зміщення маткоутримувача вліво на 30° відносно капіляра. Щоб уникнути зміщення жалоносного апарата в процесі виконання маніпуляцій із розкриття камери жала, введення капіляра з насадкою та видалення сперми, ми запропонували прилад, де жальний гачок замінено пінцетоподібним фіксатором жала (рис. 2).

Уперше такий спосіб фіксації жала запропонували Ю. А. Черевко та А. І. Петров у 1985 році [3]. Але ми виявили, що матки в процесі анестезії частково розкривають черевце і випинають жало (рис. 3).

За такого позиціонування жала, стерніта і тергіта першого склеріта черевця послідовність операцій з розкриття камери можна змінити. А саме: натомість аби захоплювати й відводити вентральним гачком стерніт, спочатку, за допомогою пінцета, ми фіксували жало та відтягували його вбік, що суттєво полегшило виконання всіх наступних маніпуляцій із маткою (рис. 4).

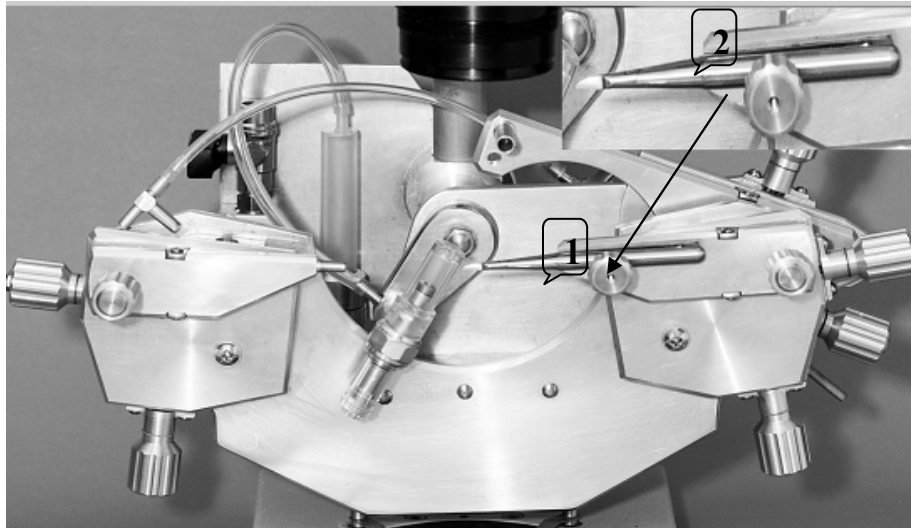


Рис. 2. Прилад для штучного введення сперми із встановленим пінцетоподібним фіксатором жала

1 – місце розташування фіксатора на блоці мікроманіпулятора;
2 – фіксатор жала у збільшеному вигляді



Рис. 3. Загальний вигляд розкритого черевця бджолої матки із вип'яченим жалом

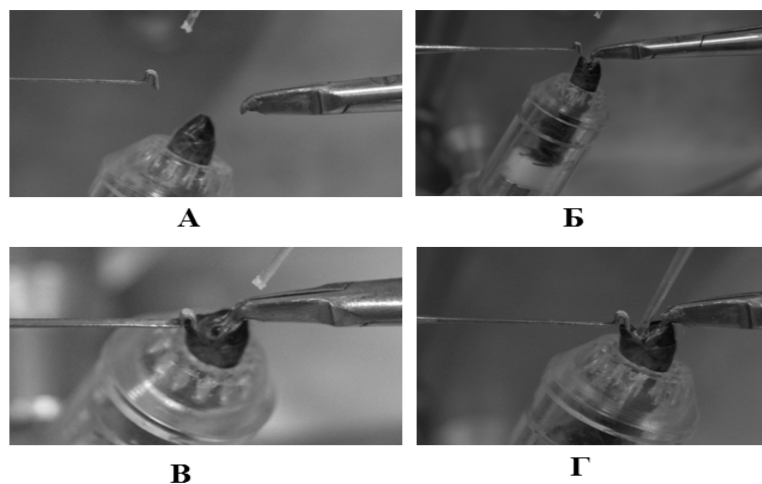


Рис. 4. Послідовність виконання операцій розкриття камери жала матки за допомогою пінцетоподібного фіксатора

А – загальний вигляд положення сегментів черевця матки до анестезії; Б – жало матки зажатє пінцетоподібним фіксатором; В – розкрита камера жала; Г – розкрите черевце матки із введеним капіляром

Роботи, які виконують за штучного введення сперми цим способом, такі. Бджолину матку до початку розкриття камери жала готують застосовуючи загальноприйнятну схему. Спершу її поміщують в облітник на 10–15 хв, потім відловлюють і фіксують у маткоутримувачі, який встановлюють у відповідне гніздо приладу. Маткоутримувач, вентральний гачок і пінцетоподібний фіксатор позиціонують у нульові точки локальних систем координат (робоче положення) і подають до матки вуглекислий газ.

Під дією вуглекислого газу матка засинає і розкриває сегменти першого склеріта черевця. Як тільки жало випнеться, до нього підводять розкритий фіксатор. За допомогою мікроманіпуляторів його позиціонують так, аби жало потрапило між щічки фіксатора. Потім щічки фіксатора затискають. До напіврозкритої камери жала підводять вентральний гачок, опускають його вниз так, щоб захопити стерніт. Користуючись гвинтами мікроманіпулятора стерніт відводять у сторону, чим досягають доступ до отвору піхви. До відкритої камери жала вводять капіляр з насадкою із заздалегідь відібраною спермою.

Після герметизації насадки мукусом знімають вентральний гачок і пінцетоподібний фіксатор жала, припиняють подачу вуглекислого газу. Для пришвидшення виходу матки із наркозу до маткоутримувача подають повітря. Матці, що розпочала активні рухи впродовж 25–30 хв вводять сперму. Із завершенням цього процесу, капіляр поволі видаляють із камери жала притримуючи насадку. Матку видаляють із маткоутримувача, мітять, підрізають одне з передніх крил і підсаджують у гнізда сімей, відводків, нуклеусів або утримують у садках із не менш ніж 50 робочими бджолами.

Перевагою цього способу введення сперми над існуючими є те, що при його використанні спрощуються маніпуляції з розкриття камери жала, зменшується ймовірність травмування тканин і органів, які в ній знаходяться, прискорюються процеси міграції статевої продукції трутнів до спермоприймача. Цей спосіб можна використовувати на приладах будь-яких конструкцій, які оснащено пінцетоподібним фіксатором жала, вводити сперму маткам різної маси, навіть достатньо дрібним.

Висновок

Запропонована послідовність виконання операцій з розкриття камери жала на приладах, оснащених пінцетоподібним фіксатором, суттєво спрощує та підвищує рівень надійності робіт зі штучного введення сперми бджолиним маткам.

Список літератури

1. Броварський В. Нове у технології репродукції бджолиних маток. / В. Броварський С. Малюк // Бджільництво України (Науково-виробничий журнал), 2015, Вип. № 1. – С.10–14.
2. Броварський В. Д. Припіхвове осіменіння бджолиних маток (методичні рекомендації) : зат. Науково-технічною радою Міністерства аграрної політики України 17.02.04. / В. Д. Броварський // К. : Державний науково-виробничий концерн “Селекція”; ТзОВ “Атмосфера”, 2004. – 11 с.

3. Черевко Ю. А. Совершенствование инструментального осеменения маток / Ю. А. Черевко, А. И. Петров // Пчеловодство. – 1985. – № 11. – С.15–16.
4. Brovarskiy V. Nowy sposób sztucznego unasieniania matek pszczelich. / V. Brovarskiy // Pszczelarstwo. – 2004. – № 2. – S. 25.
5. Laidlaw H. H. Instrumental insemination of honey bee queens: its origin and development. / H. H. Laidlaw // Bee World. – 1987. – Vol. 68. – № 1. – P. 17–36.
6. Ruttner F. The Instrumental Insemination of the Queen Bee. / F. Ruttner. – Bucharest: Apimondia. – 1976. – P. 4–101.
7. Wyatt A. M. Honey Bee Biology. Abnormal Queen Cells. / A. M. Wyatt // American Bee Journal. – 1998. – Vol. 138. – № 8. – P. 581–584.

НОВЫЙ СПОСОБ ИСКУССТВЕННОГО ВВЕДЕНИЯ СПЕРМЫ ПЧЕЛИНОЙ МАТКЕ

В. Броварский, Я. Бриндза

Аннотация. Предложен новый способ введения спермы трутней в зону отверстия влагалища пчелиной матке. Изложена последовательность выполнения операций по раскрытию камеры жала и введения инжектора в зону отверстия влагалища. Показаны преимущества применения пинцетообразного фиксатора жала.

Ключевые слова: искусственное введение спермы, пчелиная матка, фиксатор жала.

NEW METHOD OF THE INSTRUMENTAL INSEMINATION OF THE QUEEN BEE

V. Brovarsky, J. Brindza

Annotation. The new way of introduction semen of drones in the area of the vagina orifice bee queen has been suggested. Prior to the disclosure camera sting of bee queen is prepared by using the conventional scheme. After the development in the chamber bee queen catch and fix in the capsule, that is installed in the appropriate slot on the device. A capsule, ventral hook and in the form tweezers retainer are positioned in the zero point of the local coordinate systems (operating position) and fed to the bee queen carbon dioxide.

During the anesthesia, the bee queen opens the segments of the first sclerite and abdomen. Prior to stings lead to open retainer so it falls between his tightening a pinch. A fixed sting allocates up and right to half-closed camera lead to ventral hook, which capture sternit. Its outlet to the side than reaching access the opening of the vagina. In order to open the camera sting injected capillary with nozzle with pre-selected semen.

After sealing nozzle mucus removed ventral hook and similar to tweezers a retainer sting, cease the supply of carbon dioxide. In order to give the life to the bee queen of anesthesia to the air delivers into the camera and bee queen started active movements by injecting semen. With the completion

of this process the capillary slowly removed from the camera sting holding nozzle. Bee queen is removed from the chamber and set in the nest brood.

The sequence of operations of the disclosure camera sting on devices equipped by tweezers clamp greatly simplifies and improves the reliability of work on artificial entering semen to the bee queens.

Key words: *artificial introduction of semen, bee queen, retainer sting.*

УДК 638.32:631.521

ФОРМУВАННЯ ЗАПАСІВ ПЕРГИ У ГНІЗДАХ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

С. М. Величко, здобувач*

Анотація. Досліджено формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей. Проаналізовано дані щодо інтенсивності накопичення запасів кормів і вирощування розплоду бджолиними сім'ями впродовж весняно-літнього періоду. Встановлено, що найбільшу кількість запасів перги бджоли формують у першій половині червня. Визначено високу позитивну кореляцію між кількістю перги і меду в гніздах сімей у травні – червні (0,497–0,937) та між кількістю відкритого розплоду і білковими запасами в другій половині літа (0,755–0,854).

Ключові слова: *стільники, перга, мед, розплід.*

Накопичення запасів як вуглеводного, так і білкового корму є важливою складовою поведінки медоносних бджіл, який сприяє виживанню цього виду комах за екстремальних умов [5, 6]. Водночас, дослідження локалізації кормів на стільниках у гніздах сімей, залежно від періоду сезону, інтенсивності медозбору та впливу інших факторів, уможливають удосконалення способів утримання бджіл та одержання від них товарної продукції. Так, донині слабо дослідженим є питання інтенсивності накопичення та споживання бджолами перги, впливу на ці процеси різних факторів. З незначної кількості опублікованих робіт відомо [1–4], що бджоли інтенсивно формують запаси перги в першій половині весняно-літнього періоду. Проте ця інформація науково не підтверджена і потребує поглибленого дослідження.

Мета досліджень – визначення інтенсивності формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей залежно від періоду заготівлі білкового корму.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в межах угоди між Національним університетом біоресурсів і природокористування України та Словацьким аграрним університетом в м. Нітра про спільну наукову роботу за проектом Ukr/SR/SPU3/08 «Вплив нетрадиційних видів рослин і їх продуктів на якість життя».

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Д. Броварський
© С. М. Величко, 2015

of this process the capillary slowly removed from the camera sting holding nozzle. Bee queen is removed from the chamber and set in the nest brood.

The sequence of operations of the disclosure camera sting on devices equipped by tweezers clamp greatly simplifies and improves the reliability of work on artificial entering semen to the bee queens.

Key words: *artificial introduction of semen, bee queen, retainer sting.*

УДК 638.32:631.521

ФОРМУВАННЯ ЗАПАСІВ ПЕРГИ У ГНІЗДАХ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

С. М. Величко, здобувач*

Анотація. Досліджено формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей. Проаналізовано дані щодо інтенсивності накопичення запасів кормів і вирощування розплоду бджолиними сім'ями впродовж весняно-літнього періоду. Встановлено, що найбільшу кількість запасів перги бджоли формують у першій половині червня. Визначено високу позитивну кореляцію між кількістю перги і меду в гніздах сімей у травні – червні (0,497–0,937) та між кількістю відкритого розплоду і білковими запасами в другій половині літа (0,755–0,854).

Ключові слова: *стільники, перга, мед, розплід.*

Накопичення запасів як вуглеводного, так і білкового корму є важливою складовою поведінки медоносних бджіл, який сприяє виживанню цього виду комах за екстремальних умов [5, 6]. Водночас, дослідження локалізації кормів на стільниках у гніздах сімей, залежно від періоду сезону, інтенсивності медозбору та впливу інших факторів, уможливають удосконалення способів утримання бджіл та одержання від них товарної продукції. Так, донині слабо дослідженим є питання інтенсивності накопичення та споживання бджолами перги, впливу на ці процеси різних факторів. З незначної кількості опублікованих робіт відомо [1–4], що бджоли інтенсивно формують запаси перги в першій половині весняно-літнього періоду. Проте ця інформація науково не підтверджена і потребує поглибленого дослідження.

Мета досліджень – визначення інтенсивності формування запасів перги у гніздах бджолиних сімей залежно від періоду заготівлі білкового корму.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в межах угоди між Національним університетом біоресурсів і природокористування України та Словацьким аграрним університетом в м. Нітра про спільну наукову роботу за проектом Ukr/SR/SPU3/08 «Вплив нетрадиційних видів рослин і їх продуктів на якість життя».

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Д. Броварський
© С. М. Величко, 2015

Для досліджень відібрали 11 сімей за принципом аналогів. Починаючи з третьої декади травня, з інтервалом 6 діб, проводили огляд бджолиних сімей з повним розбиранням гнізда. На кожному стільнику, за допомогою рамки-сітки, що мала квадрати 5x5 см, визначали кількість комірок зайнятих медом, відкритим і закритим розплідом і пергою. Усі дані фіксували в журналі первинного обліку та опрацьовували біометрично загальноприйнятими методами варіаційної статистики на персональному комп'ютері Pentium-III з використанням програмного забезпечення Excel-2000 та аналізували.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень відображені в таблиці. На період квітання білої акації (29.05) у гніздах сімей для вирощування розпліду і кормові запаси бджоли задіяли в середньому 39 453 комірки або майже 5 стільників. З них для збереження меду було використано 25,9 %, перги – 9,7 %, а для вирощування розпліду – 64,4 % комірок. Щодо відкритого і закритого розпліду, то у відсотковому відношенні кількість комірок від загальної кількості зайнятих становила 30,7 і 33,7 %. За розрахунками кореляції встановлено високу позитивну залежність між концентрацією у гніздах сімей меду і перги – 0,705. Водночас з'ясовано, що існує незначна негативна кореляція (-0,271 і -0,210) між кількістю комірок зайнятих пергою та закритим і відкритим розплідом.

Враховуючи, що робочі бджоли з білої акації не заготовлюють білковий корм, можна припустити таке. За продуктивного медозбору робочі бджоли активізували льотну діяльність на збиранні нектару, а заготовлю обніжжя здійснювали з інших медоносних рослин у незначній кількості. З огляду на ці обставини, накопичення пергових запасів у гніздах сімей відбувалося повільніше, ніж зростання темпів вирощування розпліду.

Через тиждень, тобто фактично із завершенням медозбору з білої акації, кормові запаси і кількість розпліду у гніздах бджолиних сімей дещо збільшилися. У цей період за своїм станом сім'ї перебувають на третій стадії свого розвитку – накопичення резерву молодих бджіл, тобто, вся діяльність робочих особин, перш за все, спрямована на вирощування розпліду, а також відбудову стільників і збільшення резервів кормів.

Порівняно з попереднім обліком, у гніздах сімей кількість комірок заповнених медом і пергою зросла на 32,5 і 68,9 %. Враховуючи, що із завершенням цвітіння білої акації бджоли переключилися на збір нектару і пилку з інших, менш потужних за медовою продуктивністю джерел, то інтенсивність заповнення комірок пергою у гніздах сімей суттєво збільшилась. Загальна кількість комірок, зайнята розплідом, зросла всього лише на 7,6 % і лише за рахунок закритого розпліду (15,8 %).

Стосовно відкритого розпліду, імовірно, через обмеження яйценосності маток на період продуктивного медозбору, його кількість дещо зменшилась (1,5 %). Загалом у гніздах сімей під кормові запаси і вирощування розпліду було задіяно в середньому 47 327 комірок, з яких на мед бджоли використали 28,6 %, пергу – 13,7 % і розплід – 57,8 %. Крім того, ми визначили високу позитивну кореляцію між кількістю комірок зайнятих медом і пергою (0,937). Стосовно розпліду і перги, то встановлено середню позитивну кореляцію між їх кількістю у гніздах сімей на рівні 0,352–0,416 одиниць.

**Кількість комірок зайнятих кормами і розплодом
у гніздах бджолиних сімей, $M \pm m$, (n=11)**

Дата обліку	Комірок, штук				
	мед	перга	розплід закритий	розплід відкритий	розплоду всього
29.05	10207,7± 1483,73	3827,7± 740,06	13304,5± 741,49	12112,7± 768,02	25392,7± 1343,53
5.06	13527,3± 1547,49	6465,5± 794,73	15408,2± 1060,34	11926,4± 1400,35	27334,5± 2125,93
12.06	18503,6± 2400,84	7376,4± 953,35	19557,7± 1571,33	10438,2± 1373,15	29995,9± 2195,04
19.06	19745,4± 2077,73	5023,7± 692,26	17118,0± 757,98	11509,1± 1571,12	28708,9± 1288,21
26.06	33441,8± 4514,78	3759,1± 735,04	16475,5± 770,24	11504,1± 956,64	27925,0± 1219,10
3.07	–	931,8± 235,88	12330,5± 1378,39	2110,0± 414,49	14440,5± 1549,48
10.07	–	2140,9± 275,48	11925,5± 1691,85	3404,5± 800,71	15330,0± 1972,63

На початку другої декади червня (12.06), для вирощування розплоду і розміщення кормових запасів, у гніздах сімей було задіяно в середньому 55 876 комірок, що на 18,1 % більше, ніж за попереднього обліку. Із них під мед бджоли використали 33,1% комірок, пергу – 13,2 % і розплід – 53,7 %. Накопичення в гніздах сімей резервів білкового корму мало позитивну середню кореляцію лише зі збільшенням кількості комірок зайнятих медом (0,858). Що стосується як закритого, так і відкритого розплоду, то кореляції із запасами перги у гніздах сімей не встановлено.

У середині червня (19.06) у гніздах сімей для вирощування розплоду і кормові запаси в середньому бджоли задіяли 53 396 комірок. Із цієї кількості комірок 36,9 % вони використали для розміщення меду, 9,4 % під пергу і 53,8 % було задіяно під вирощування відкритого і закритого розплоду. У цей період бджоли працювали на збиранні нектару з гречки посівної. Свою діяльність вони спрямували, перш за все, на заготівлю вуглеводного корму і вирощування розплоду.

Щодо запасів перги, то спостерігалася тенденція до зниження її накопичення в гніздах. Так, порівняно до попереднього обліку, кількість комірок, яку бджоли використали під розміщення перги, зменшилась на 31,9 %. Це, швидше за все, сталося через інтенсивне використання білкового корму для годівлі личинок, оскільки в гніздах сімей кількість відкритого розплоду збільшилася на 10,3 %, а кореляція між цими показниками становила 0,626 одиниці. Крім того, було встановлено середній позитивний взаємозв'язок між кількістю комірок зайнятих медом і пергою (0,497), що свідчить про вплив інтенсивності медозбору на збільшення обсягів заготівлі робочими бджолами білкового корму.

Через шість діб кількість комірок, задіяних для розміщення кормових запасів і розплоду, збільшилася на 22,07 %. Однак, це відбулося лише за

рахунок накопичення бджолами запасів вуглеводного корму (6,7 %). Щодо інших даних, то кількість комірок, зайнятих пергою, зменшилась до 5,7 % або на 3,8 %, порівняно з попередньою датою обліків, а загальна кількість розплоду становила 42,8 %. У цей період гречка була на піку свого цвітіння і робочі бджоли працювали переважно на заготівлі нектару. Кількісно площі, зайняті під вирощування відкритого розплоду, не змінились. Водночас, порівняно із загальною кількістю зайнятих комірок, на частку відкритого розплоду прийшлося 17,6 %. При обчисленні виявлено середню позитивну кореляцію між запасами перги і меду (0,375), а по відношенню до відкритого розплоду кількість комірок з білковими кормами мала незначну позитивну залежність (0,226).

На першу декаду бджоли настільки активно працювали на медозборі, що провести облік комірок зайнятих медом у багатьох гніздах сімей нам не вдалося. Подібна ситуація мала місце і на дату останнього обліку. Щодо кількості комірок зайнятих пергою, то в першій декаді липня її запаси в гніздах сімей зменшились на 75,2 %. Оскільки за цей проміжок часу бджолині сім'ї різко обмежили вирощування розплоду (81,7 %), пояснити скорочення запасів білкового корму можна лише наступним.

Ймовірно, що за інтенсивного виділення нектару робочі бджоли переключилися з інших видів діяльності на заготівлю вуглеводного корму. Лише під кінець медозбору (10.07) бджоли збільшили запаси перги у 2,3 рази. Однак, процеси накопичення запасів білкового корму у гніздах сімей на період продуктивних медозборів потребують більш ретельного вивчення.

Висновки

Інтенсивність заготівлі робочими бджолами пилку та створення у гніздах запасів білкового корму залежить від стану сімей і умов медозбору. Найбільш інтенсивно бджоли заготовляють білкові корми у першій половині весняно-літнього періоду, коли сім'я знаходиться на стадії накопичення резерву молодих бджіл і за наявності продуктивного медозбору. У другій половині літа інтенсивність формування запасів перги різко знижується через зменшення її потреби для вирощування розплоду, забезпечення функціонування залоз тощо. За сильного медозбору бджоли обмежують вирощування розплоду і, спочатку зменшують, а потім поступово збільшують запаси білкового корму у своїх гніздах.

Отримані в процесі досліджень дані щодо формування білкових запасів корму можуть бути використані при вдосконаленні способів одержання перги.

Список літератури

1. Івченко В. М. Розміщення білкового корму в гнізді медоносної бджоли / В. М. Івченко // Бджільництво. – К. : Аграрна наука, 2002. – № 24. – С. 45–48.
2. Івченко В. М. Топографія перги в сім'ї медоносної бджоли / В. М. Івченко // Український пасічник. – 2002. – № 1. – С. 4–7.
3. Івченко В. М. Стимули, які спонукають бджіл-збиральниць пилку до відкладання обніжжя в чарунки щільників / В. М. Івченко, І.О. Левченко // Український пасічник. – 2003. – № 8. – С. 2–3.

4. Лебедев В. П. Поведение пчел при сборе и использовании корма / В. П. Лебедев, Н. В. Иренкова, В. И. Лебедев // Пчеловодство. – 2001. – № 7. – С. 22–24.

5. Brindza Ján, Brovarskyi V. Pollen and bee pollen of some plant species. Корсунь-Шевченківський : Всесвіт, 2013. – 137 с.

6. Brovarskyi V., Brindza J. a kolektiv Včeli obnôžkovú pel'// Kyjv–Nitra. – FOP I.S. Maidachenko, Ukrajina. – 2010. – 290 s.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ ПЕРГИ В ГНЕЗДАХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

С. Н. Величко

Аннотация. Исследовано формирование запасов перги в гнездах пчелиных семей. Проанализированы данные по интенсивности накопления запасов кормов и выращивания расплода пчелиными семьями в течение весенне-летнего периода. Установлено, что наибольшее количество запасов перги пчелы формируют в первой половине июня. Определена высокая положительная корреляция между количеством перги и меда в гнездах семей в мае – июне (0,497–0,937) и между количеством открытого расплода и белковыми запасами во второй половине лета (0,755–0,854).

Ключевые слова: соты, перга, мед, расплод.

FORMATION OF INVENTORIES OF AMBROSIA IN THE NEST BROOD OF BEE FAMILY

S. Velichko

Annotation. Formation of reserves beebread in the nests of bees. The data on the intensity and stockpiling forages growing brood of bees during the spring-summer period. Found that the largest number of stocks beebread bees form in the first half of June. Determined high positive correlation between the number of beebread and honey in the nests of families in May and June (0.497–0.937) and between the number of open brood and protein supplies in late summer (0.755–0.854).

Key words: comb, bee bread, honey, brood.

УДК 638.124.25

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ МАТОЧНИХ ЛИЧИНОК У СІМ'Ї-ВИХОВАТЕЛЬЦІ ПРИ ВИВЕДЕННІ БДЖОЛИНИХ МАТОК

**М. В. Войналович, кандидат сільськогосподарських наук
Боярський агроєкологічний коледж**

Анотація. Вивчено вплив стану сімей-вихователюк на прийом маточних личинок та масу неплідних бджолиних маток, яких отримували

© М. В. Войналович, 2015

4. Лебедев В. П. Поведение пчел при сборе и использовании корма / В. П. Лебедев, Н. В. Иренкова, В. И. Лебедев // Пчеловодство. – 2001. – № 7. – С. 22–24.

5. Brindza Ján, Brovarskyi V. Pollen and bee pollen of some plant species. Корсунь-Шевченківський : Всесвіт, 2013. – 137 с.

6. Brovarskyi V., Brindza J. a kolektiv Včeli obnôžkovú pel'// Kyjv–Nitra. – FOP I.S. Maidachenko, Ukrajina. – 2010. – 290 s.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ ПЕРГИ В ГНЕЗДАХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

С. Н. Величко

Аннотация. Исследовано формирование запасов перги в гнездах пчелиных семей. Проанализированы данные по интенсивности накопления запасов кормов и выращивания расплода пчелиными семьями в течение весенне-летнего периода. Установлено, что наибольшее количество запасов перги пчелы формируют в первой половине июня. Определена высокая положительная корреляция между количеством перги и меда в гнездах семей в мае – июне (0,497–0,937) и между количеством открытого расплода и белковыми запасами во второй половине лета (0,755–0,854).

Ключевые слова: соты, перга, мед, расплод.

FORMATION OF INVENTORIES OF AMBROSIA IN THE NEST BROOD OF BEE FAMILY

S. Velichko

Annotation. Formation of reserves beebread in the nests of bees. The data on the intensity and stockpiling forages growing brood of bees during the spring-summer period. Found that the largest number of stocks beebread bees form in the first half of June. Determined high positive correlation between the number of beebread and honey in the nests of families in May and June (0.497–0.937) and between the number of open brood and protein supplies in late summer (0.755–0.854).

Key words: comb, bee bread, honey, brood.

УДК 638.124.25

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ МАТОЧНИХ ЛИЧИНОК У СІМ'Ї-ВИХОВАТЕЛЬЦІ ПРИ ВИВЕДЕННІ БДЖОЛИНИХ МАТОК

**М. В. Войналович, кандидат сільськогосподарських наук
Боярський агроєкологічний коледж**

Анотація. Вивчено вплив стану сімей-вихователюк на прийом маточних личинок та масу неплідних бджолиних маток, яких отримували

© М. В. Войналович, 2015

від них. Встановлено, що оптимальне навантаження для виховательок, у гніздах яких зосереджують переважну кількість молодих бджіл і зменшують кількість відкритого розплоду, становить 40 мисочок з личинками за один прийом.

Ключові слова: бджоли української породи, сім'я-вихователька, виведення маток, маса неплідних маток.

Важливим елементом технології штучного виведення бджолиних маток є формування сімей-виховательок та вирощування у них маточних личинок. Більшість виховательок енергійно доглядають за маточним розплодом, але трапляються й такі, які при його вирощуванні не забезпечують належну годівлю. Тому, визначення оптимального навантаження сім'ї-виховательки маточними личинками при вирощуванні маток, за якого забезпечується вихід маток на високому рівні, як у кількісному так, і якісному відношенні, є актуальним у науковому і практичному значенні.

У літературі щодо кількості личинок, які необхідно давати за один раз сім'ї-виховательці на маточне виховання, існують різні думки. Так, деякі вчені вважають [2, 6], що сім'ї-виховательці з різновіковим розплодом доцільно підставляти від 15 до 30 личинок, а ті сім'ї, де знаходиться лише печатний розплід, – 50–60. Існують також публікації [2, 5], коли в сім'ї-виховательки, сформовані способом ройового ящика, підставляли 90–120 мисочок. Однак, більшість авторів стверджували [1], що у гнізда сімей-виховательок, сформованих способом повного осиротіння, недоцільно давати більше 20–30 личинок.

Здатність вирощування бджолиних маток, на думку деяких науковців [4, 6], у різних сімей неоднакова. Тому кількість личинок, які рекомендують підставляти у сім'ї-виховательки при виведенні маток, може бути лише орієнтиром: виведення в сім'ї, яку формують способом повного осиротіння – 15 личинок, в сім'ї без матки з невеликою кількістю відкритого розплоду – 30 личинок, а в сім'ї, де відсутній розплід – 45–60.

У попередніх дослідженнях ми встановили [3], що кращих за якість маток вирощують сім'ї-виховательки, сформовані з урахуванням вікового складу бджіл, відкритого й печатного розплоду. Тому, важливо було з'ясувати, при якому навантаженні сім'ї-виховательки починає знижуватися відсоток прийому личинок і якість отриманих маток.

Мета досліджень – визначення оптимальної кількості маточних личинок у сім'ях-виховательках сформованих за різних способів.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на базі племінної пасіки ПОП “Прибузькі медобори” (с. Головченці, Летичівського району, Хмельницької області). Для проведення дослідів ми сформували контрольну та дослідну групи сімей-виховательок, які мали однакову кількість корму і силу сімей. До складу кожної з груп входило три бджолиних сім'ї. Відмінність між ними полягала лише у різному співвідношенні робочих особин, кількості відкритого й печатного розплоду.

При формуванні контрольної групи відбирали сім'ї, в яких бджоли обсиджували 10 рамок, з них 7–8 було з розплодом. Співвідношення вікових груп бджіл та розплоду залишалося незмінним (природним).

Дослідні сім'ї мали у своєму складі 75 % молодих і 25 % льотних бджіл, а співвідношення відкритого і печатного розплоду становило 1:5.

За шість годин до передачі личинок на маточне вирощування у сім'ях відбирали матку і в середині гнізда формували місце для постановки прищеплювальної рамки з личинками, тобто „колодязь”. Через кожні 3 дні сім'ям-вихователькам давали нову партію личинок на маточне вирощування, таким чином, у сім'ї постійно знаходилося 3 прищеплювальні рамки. Дослідні сім'ї кожні 6 днів отримували з інших сімей відкритий розплід, який дозволяв підтримувати початкове його співвідношення. Прищеплення личинок проводили за загальноприйнятою методикою (Пратта-Дулітля) [2]. Личинок для прищеплення брали дванадцятигодинного віку. Сім'ям-вихователькам підставляли від 20 до 40 личинок. Якість бджолиних маток оцінювали на основі визначення їх маси тіла. Всього у процесі досліджень було оцінено 1084 матки.

Результати досліджень. Встановлено (див. таблицю), що у контрольній групі бджоли забезпечували найбільш високий відсоток прийому в тих випадках, коли їм пропонували для вирощування маток 20–25 личинок. У цьому варіанті виховательки приймали 76–80 % личинок. Водночас, вихід неплідних маток був дещо більший за тих умов, коли сім'ям-вихователькам пропонували 25 личинок. Так, якщо ми давали вихователькам 20 личинок, то їх прийом на маточне виховання становив 80 %, а при 25 – цей показник становив 76 %. Вихід ділових маток в останньому варіанті майже на три матки, або 18,8 %, був більшим. Доцільно зазначити, що за масою бджолині матки в обох випадках відповідали вимогам стандарту породи. Навіть на основі аналізу граничних показників (Lim), найменша маса маток становила 189,0 мг. Але за середнім значенням спостерігалася тенденція зниження цього показника на 2,4 мг або 1,2 % за умови, коли вихователькам пропонували 25 личинок.

З подальшим збільшенням навантаження сімей-виховательок щодо виховання маточного розплоду, спостерігалася чітка тенденція поступового зниження прийому личинок та маси маток, однак на цьому фоні вихід неплідних маток у кількісному відношенні зростав. Водночас, при перерахунку у відсотки, можна констатувати, що при збільшенні кількості маточних личинок, вихід ділових маток зменшується.

Так, коли ми пропонували вихователькам 30 личинок, то бджоли забезпечували виховання 70 % з них, а при пропонуванні 40 личинок даний показник вже становив близько 58 %. Аналізуючи отримані результати маси неплідних маток слід відзначити, що сім'ї-виховательки контрольної групи, при пропонуванні їм від 20 до 35 личинок, забезпечували вирощування маток, які відповідали стандарту української породи бджіл.

У варіанті, коли сім'ї-виховательці пропонували 40 личинок, частина отриманих маток мала нижчу масу тіла за гранично допустимий за стандартом породи рівень. Додатково слід зазначити, що при збільшенні кількості личинок, які були запропоновані сім'ям-вихователькам, маса маток у контрольній групі поступово зменшувалась. Так, при порівнянні кожного з наступним варіантом між собою, то, при прививанні 30 личинок,

отримані матки за масою поступалися попередньому варіанту на 2,2 мг (1,1 %), при 35 – на 5,1 мг (2,6 %), при пропонуванні 40 личинок ця різниця становила, відповідно, 9,9 мг (5,2 %).

Маса неплідних маток за різної кількості личинок переданих на вирощування у сім'ї-виховательки, (n=1084)

Показники	Дано личинок, шт.					
	20	25	30	35	40	
Контрольна група						
Відсоток прийому личинок, %	80,0±2,24	75,2±2,65	70,0±2,41	68,0±1,40	57,5±0,79	
Отримано маток, шт.	M±m lim	16,0±0,45 15-17	18,8±0,66 17-21	21,0±0,71 19-23	23,8±0,49 22-25	23,0±0,32 22-24
Маса маток, мг	M±m lim	201,0±1,36 189-210	198,6±0,85 189-204	196,4±1,06 187-203	191,3±1,54 180-201	181,4±1,21 173-195
Дослідна група						
Відсоток прийому личинок, %	80,0±2,24	80,0±2,53	76,6±2,34	74,3±0,90*	73,0±0,94***	
Отримано маток, шт.	M±m lim	16,0±0,45 15-17	20,0±0,63 19-22	23,0±0,71 21-25	26,0±0,32* 25-27	29,2±0,37*** 28-30
Маса маток, мг	M±m lim	201,6±1,45 194-213	199,3±1,14 194-211	199,0±1,00 187-210	197,7±1,25* 186-210	194,3±1,25*** 185-207

Примітка: * - P<0,05; *** - P<0,001 вірогідно відносно контрольної групи.

У дослідній групі відсоток прийому личинок в усіх варіантах був високим і коливався від 73,0 до 80 %, що відповідає високій продуктивності як роботи матководів, так і експлуатації сім'ї-виховательки. Однак, виявлена тенденція поступового зниження відсотку прийому личинок при збільшенні їх кількості в партії, яку пропонували для виховання. Наприклад, із 30 запропонованих личинок на виховання, бджоли прийняли на 4,3 % менше личинок, ніж коли їм давали 20 та 25 шт. Із 35 личинок, виховательки забезпечували вирощування маточного розплоду на 3,1 % менше ніж там, де підставляли 30 личинок. В останньому варіанті ця різниця відповідно до попереднього результату вже становила 2,4 %. Водночас, слід зауважити, що дані розбіжності були набагато меншими ніж у контрольній групі. Те саме стосується й виходу ділових неплідних маток. Тут показники за своїми значеннями були приблизно такими, як за прийомом личинок.

Маток з найбільшою масою було отримано за умов пропонування сім'ям-вихователькам 20 личинок, де їх середня маса становила майже 202,0 мг, що на 0,3% більше, ніж у контрольній групі. Надалі, зі збільшенням кількості личинок, даний показник поступово знижувався. Наприклад, у другому варіанті маса маток зменшилась на 1,1% ніж у випадку, коли вихователькам пропонували на маточне виховання 20 личинок. Надалі загальна картина у кожному наступному варіанті мала таку тенденцію. При пропонуванні 30 личинок, бджоли виховували маток, маса яких була на 0,2% нижчою, ніж у попередньому випадку. Там, де пропонували 35 личинок маса, зменшилась на 0,7 %, а при 40 – на 1,1 %.

При порівнянні середньої маси контрольної і дослідної груп кожного із варіантів слід відзначити те, що при передачі 25 личинок середня маса маток у дослідній групі була вищою від контрольної майже на 0,35%, а при пропонуванні 30 личинок ця різниця вже становила 1,3 %. Вірогідної різниці між цими варіантами, порівняно з контрольною групою, не встановлено.

Однак, зі збільшенням кількості личинок різниця за масою маток між контрольною і дослідною групами поступово зростала. У дослідній групі, де ми пропонували 35 личинок, були отримані матки, маса яких більше на 6,4 мг або 3,3 % від маток контрольної групи ($P < 0,01$). В останньому варіанті розбіжності між групами на користь досліді дорівнювали 12,9 мг або 7,1%. Різниця вірогідна за статистично високого рівня значення ($P < 0,001$).

Висновки

Стан сім'ї-виховательки впливає на ефективність прийому племінного матеріалу та якість бджолиних маток, яких одержують. У першу чергу, це стосується вікового співвідношення бджіл і розплоду. Аналіз одержаних нами результатів свідчить, що при формуванні сімей-вихователок за загальноприйнятим способом [2] кількість личинок, які пропонують на маточне виховання для бджіл української породи не повинно перевищувати 35 шт., оскільки із збільшенням навантаження якість бджолиних маток і відсоток їх виходу зменшується. Натомість, при формуванні сім'ї-виховательки в їх гніздах зосереджують переважну кількість молодих бджіл та зменшують кількість відкритого розплоду. Кількість личинок, яких пропонують на маточне виховання, можна збільшувати до 40 шт. Вихід бджолиних маток як у кількісному, так і якісному відношенні в таких сім'ях-вихователках забезпечується на високому рівні.

Список літератури

1. Билаш Г. Д. Вывод маток в семьях-воспитательницах с разновозрастным расплодом / Г. Д. Билаш // Опытная работа пчеловодов за 1992–1993 гг. – М., 1994. – С. 11–16.
2. Вайс К. Влияние условий вывода на развитие маток / К. Вайс // Матководство. – Бухарест : Апимондия, 1982. – С. 67–139.
3. Войналович М. В. Вплив способу формування сім'ї-виховательки на її продуктивність / М. В. Войналович // Тваринництво України. – 2004. – № 11. – С. 11–13.
4. Гиниятуллин М. Г. Совершенствование технологии производства маточного молочка и неплодных маток / М. Г. Гиниятуллин, С. Б. Бахтиярова // Тр. Башк. опыт. станции пчеловодства. – Уфа. – 2007. – С. 180–186.
5. Назин С. Н. О влиянии открытого и запечатанного расплода на продуцирование маточного молочка / С. Н. Назин // Проблемы экологии и развития пчеловодства в России. – Рыбное. – 1999. – С. 85–86.
6. Таранов Г. Ф. Какой должна быть семья-воспитательница / Г. Ф. Таранов // Пчеловодство. – 1974. – № 4. – С. 13–14.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА МАТОЧНЫХ ЛИЧИНОК В СЕМЬЕ-ВОСПИТАТЕЛЬНИЦЕ ПРИ ВЫВОДЕ МАТОК

М. В. Войналович

Аннотация. Изучено влияние состояния семей-воспитательниц на прием маточных личинок и массу неплодных пчелиных маток, которых от них получали. Установлено, что оптимальная нагрузка для воспитательниц, в гнездах которых сосредоточивают подавляющее большинство молодых пчел и уменьшают количество открытого расплода, составляет 40 мисочек с личинками за один прием.

Ключевые слова: пчелы украинской породы, семья-воспитательница, вывод маток, масса неплодных маток.

OPTIMUM LOADING ON THE COLONY AT EDUCATION QUEENS LARVA'S

M. Voynalovych

Annotation. Influence of a condition of colony on reception queens larva's and weight virgin queen bees which from them received is investigated. It is established that optimum loading for colony's teachers at which jacks focus the majority of young bees and reduce quantity open brood, it is levelled 40 cells with larva for one reception.

Key words: Ukrainian breed bees, family-teacher, breeding females, mass infertile females.

УДК 638.124.2

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ МАТЕРИНСЬКИХ СІМЕЙ ЗА ЧИСТОПОРОДНІСТЮ БДЖІЛ

*I. I. Головецький, О. М. Лосєв,
кандидати сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

В. О. Луців, кандидат сільськогосподарських наук

Анотація. Проведені дослідження якості материнських сімей української породи за ознаками екстер'єру бджіл показали, що частина жіночих особин спільного материнського походження не повністю відповідає вимогам стандарту породи. Внутрішньосімейне співвідношення її типових ознак може бути показником додаткової оцінки виведених маток.

Ключові слова: бджоли української породи, екстер'єр, материнські сім'ї.

В Україні створюється мережа спеціалізованих бджолорозплідницьких господарств, основною продукцією яких є бджолині матки і пакети.

Аннотация. *Изучено влияние состояния семей-воспитательниц на прием маточных личинок и массу неплодных пчелиных маток, которых от них получали. Установлено, что оптимальная нагрузка для воспитательниц, в гнездах которых сосредоточивают подавляющее большинство молодых пчел и уменьшают количество открытого расплода, составляет 40 мисочек с личинками за один прием.*

Ключевые слова: *пчелы украинской породы, семья-воспитательница, вывод маток, масса неплодных маток.*

OPTIMUM LOADING ON THE COLONY AT EDUCATION QUEENS LARVA'S

M. Voynalovych

Annotation. *Influence of a condition of colony on reception queens larva's and weight virgin queen bees which from them received is investigated. It is established that optimum loading for colony's teachers at which jacks focus the majority of young bees and reduce quantity open brood, it is levelled 40 cells with larva for one reception.*

Key words: *Ukrainian breed bees, family-teacher, breeding females, mass infertile females.*

УДК 638.124.2

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ МАТЕРИНСЬКИХ СІМЕЙ ЗА ЧИСТОПОРІДНІСТЮ БДЖІЛ

*I. I. Головецький, О. М. Лосєв,
кандидати сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

В. О. Луців, кандидат сільськогосподарських наук

Анотація. *Проведені дослідження якості материнських сімей української породи за ознаками екстер'єру бджіл показали, що частина жіночих особин спільного материнського походження не повністю відповідає вимогам стандарту породи. Внутрішньосімейне співвідношення її типових ознак може бути показником додаткової оцінки виведених маток.*

Ключові слова: *бджоли української породи, екстер'єр, материнські сім'ї.*

В Україні створюється мережа спеціалізованих бджолорозплідницьких господарств, основною продукцією яких є бджолині матки і пакети.

В умовах зростання попиту на маток, особливо української породи, важливе значення має підвищення їх якості та відповідності встановленим вимогам щодо породного походження. Тому посилюється увага до вибору й використання материнських сімей, які мають вирішальний вплив на чистопородність одержуваних від них маток.

Українська степова порода, яка здавна формувалася на більшій частині території України і показала свої позитивні риси, характеризувалася високою продуктивністю і тепер є майже повсюдно метизована. Помісні бджоли мають нижчу продуктивність, чутливіші до збудників хвороб та впливу зовнішнього середовища. Нестерводський В. А. [6] вважав масове впровадження схрещування українських бджіл з іншими породами загрозою цілковитого їх виродження у своєму ареалі та радив виявляти осередки чистопородних бджіл і розмноженням відібраних сімей підвищувати продуктивність пасік. У цих умовах збільшується значення чистопородних племінних бджіл української породи як на товарних пасіках, так і в спеціалізованих племінних господарствах.

Сучасна технологія виведення маток потребує посиленої уваги до оцінки й ефективного використання материнських сімей. Через недостатній контроль їх чистопородності, як виявляється в практиці бджільництва, одержана від них продукція є недостатньо стабільною за якісними показниками. Науково обґрунтовані рекомендації визначення чистопородності бджіл, розроблені Українською дослідною станцією бджільництва [4], передбачають використання таких контрастних показників екстер'єру: довжина хоботка, кубітальний індекс, дискоїдальне зміщення і форма заднього краю воскового дзеркальця.

У дослідженнях Б. Хохлова [7] на піддослідному матеріалі українських бджіл було виявлено суттєві внутрішньосімейні і міжсімейні відмінності робочих особин за довжиною хоботка. Ця важлива ознака продуктивності сімей і породної належності бджіл є предметом наших досліджень на сьогодні.

Мета досліджень – оцінити якісний склад бджіл за основними ознаками екстер'єру в процесі формування генеалогічних груп і встановити ступінь чистопородності жіночих особин материнських сімей для підвищення якості виведених від них маток.

Матеріали та методика досліджень. Роботу виконано на бджолиних сім'ях української породи, районованої в більшості областей України. У досліджах використовували бджолині сім'ї створюваного внутрішньопородного хмельницького типу селекції кафедри бджільництва ім. В. А. Нестерводського Національного університету біоресурсів і природокористування в племінному бджолорозпліднику “Прибузькі медобори” Летичівського району Хмельницької області. Методика досліджень базується на класичних наукових розробках біоморфологічної характеристики порід бджіл, виконаних Г. Кожевниковим, В. Алпатовим [1, 5].

Спочатку було проведено оцінку бджолиних сімей всієї пасіки за зовнішніми ознаками. При цьому враховували особливості запечатування меду, колір бджіл, їх агресивність, продуктивність сімей і зимостійкість.

Після відбору сімей за вказаними ознаками заготовляли проби (по 30–40 бджіл від кожної) для подальшого вивчення екстер'єру бджіл тих сімей, які найбільше відповідали типовим ознакам української породи. Належність їх до породи визначали за основними екстер'єрними показниками.

Як відомо, між породами бджіл існують контрастні міжпородні відмінності за деякими ознаками. До них належать довжина хоботка, кубітальний індекс, дискоїдальне зміщення і форма заднього краю воскового дзеркальця. Ці екстер'єрні ознаки бджіл є достатньо стабільними і надійними у визначенні належності їх до певної породи. Міжпородні відмінності промірів бджіл України характеризуються, за висновком В. Гайдара, В. Губіна та І. Давиденка [2, 3, 4], достатньою контрастністю, що дозволяє впевнено встановлювати ступінь чистопородності сімей. Крім того, було проаналізовано дані морфометричних досліджень окремих бджіл для з'ясування кількісного співвідношення тих, що відповідають і відхиляються від вимог стандарту породи.

Матеріали біометричної обробки з оцінки екстер'єру порівнювали з установленими нормами стандарту, розробленими Українською дослідною станцією бджільництва [4].

Результати досліджень. У 2014 р. з різних генеалогічних груп пасіки відібрано проби і проаналізовано результати промірів екстер'єру бджіл з 59 сімей. При цьому виявлено, що з 59 досліджуваних сімей за довжиною хоботка, стандарту (6,4–6,6 мм) відповідало 57 бджолиних сімей. У двох сім'ях довжина хоботка, була меншою і становила, відповідно, 6,32 і 6,33 мм. Окремі бджоли цих сімей характеризувалися ще меншими показниками – 6,1 мм. У п'яти досліджуваних сімей величина цієї ознаки була найбільшою і в окремих бджіл довжина хоботка сягала 6,90 мм.

За даними вивчення кубітального індексу, який І. К. Давиденко [4] вважає дуже важливим, оскільки він характеризує міжпородні відмінності сімей різного походження, встановлено, що лише 45 сімей за цим показником відповідає стандарту (2,2–2,5). Проте коливання кубітального індексу у піддослідних сімей становить від 1,97 до 2,66. Бджоли 9 сімей мають показники вищі, а 5 – нижчі за стандарт. Отже, за цією ознакою екстер'єру незначне відхилення від стандарту породи встановлено у бджіл 14 сімей, тобто 24% від кількості досліджуваних.

Достатньо важливими ознаками чистопородності бджіл вважаються також дискоїдальне зміщення та форма заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту. Результати вивчення цих ознак екстер'єру враховані в процесі комплексної оцінки досліджуваних сімей. Відповідно до вимог стандарту, українські бджоли характеризуються позитивним дискоїдальним зміщенням у 70–90 % бджіл сім'ї.

Виходячи з результатів оцінки піддослідних сімей, чистопородними за цією ознакою можна вважати 43 сім'ї. Решта 16 сімей характеризуються різної величини відхиленнями від типового стандарту. Форма заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту у бджіл української породи є опуклою в 75–90 % випадків. За даними досліджень,

бджоли 34 сімей відповідають встановленим вимогам, а у 25 сім'ях виявлено незначне відхилення в той чи інший бік. Проте, перевищення цього показника не вважається відхиленням від норми цієї ознаки.

Оцінюючи якісний склад бджіл у досліджуваних сім'ях племінного бджолорозплідника "Прибузькі медобори" за комплексом екстер'єрних ознак, слід підкреслити, що повною мірою вимогам стандарту української степової породи як типові відповідають 20 сімей, які можуть бути віднесені до групи материнських. З відхиленням за однією ознакою виявлено ще 24 сім'ї, за двома ознаками – 13 сімей. Отже, під час жорсткого відбору доцільно користуватися при виведенні маток тільки племінним матеріалом із 20 сімей, а на пасіках репродукторах могло б бути деяке збільшення кількості племінного ядра за рахунок залучення ще певної кількості сімей з незначним відхиленням в екстер'єрі.

Відбір сімей у племінне ядро і групу родоначальниць генеалогічних ліній потребує всебічного аналізу їх якості з урахуванням умов, які забезпечують одержання від них чистопородних нащадків. Зважаючи на те, що бджолині матки спаровуються вільно у повітрі з багатьма трутнями, материнські сім'ї можуть виплоджувати з диплоїдних яєць різноякісних жіночих особин за породними батьківськими ознаками. Тому цілком імовірний вплив окремих трутнів іншого походження на якість виведених маток і бджіл. Своєрідність порцій сперми, що залишається в сперматеці матки внаслідок поліандрії, може призводити до розширення меж коливання якісного складу сімей за різними ознаками породної характеристики. Це явище деякою мірою пояснює виявлені розбіжності в показниках при вивченні екстер'єру бджіл від маток досліджуваних сімей.

Щоб з'ясувати, наскільки відрізняється якісний склад бджіл у різних сім'ях, ми проаналізували результати індивідуального вивчення екстер'єру двох груп сімей (по 10 у кожній). В одній із них проміри довжини хоботка і кубітального індексу характеризуються високою компактністю, а в другій – великим розмахом коливань. При цьому, середні показники біометричного опрацювання даних були в межах стандарту породи.

Результати аналізу експериментальних даних наведені в таблиці. За нашими даними, група сімей з більш консолідованими за значеннями лімітів (Lim) ознаками, мала довжину хоботка у бджіл від 6,25 до 6,75, а інша група – 6,05–6,90 мм. Як було зазначено, за середнім значенням бджолині сім'ї обох груп відповідають вимогам стандарту української степової породи.

Детальний аналіз кожної сім'ї дав можливість виявити суттєві відмінності якісного складу бджіл за відповідністю чистопородності. Так, у першій групі, за даними довжини хоботка, виявлено майже 92 % бджіл (з числа досліджуваних), що відповідають вимогам стандарту. Лише в двох сім'ях цей показник був нижчим, типових нащадків у них було по 64 %. У сім'ях з великим розмахом коливань (Lim) чистопородних бджіл було від 44 до 68% і тільки в одній з них – 80 %.

Це означає, що, у разі використання сімей як материнських, значна кількість виведених маток (близько 50 %) може виявитися нечистопородними, тобто такими, які будуть відтворювати нащадків, що мають

іншопородну характеристику. Тому використання середнього показника (довжини хоботка, кубітального індексу та інших екстер'єрних ознак), які застосовують при оцінці племінних якостей бджолиних сімей, неповною мірою відображує їх чистопородність.

Оцінка чистопородності бджолиних сімей з малим та великим розмахом коливань довжини хоботка у бджіл (n=25)

№ сімей	Довжина хоботка, мм					Число відхилень відносно типової величини, шт.	
	M±m	Lim	Cv, %	Відповідність стандарту, %	+	-	
Сім'ї з малим розмахом коливань							
88	6,48±0,021	6,35–6,65	1,59	88	2	1	
136	6,44±0,016	6,30–6,60	1,29	92	-	2	
148	6,57±0,018	6,40–6,70	1,35	72	7	-	
117	6,48±0,018	6,30–6,65	1,39	92	1	1	
137	6,47±0,019	6,25–6,60	1,48	92	-	2	
79	6,56±0,022	6,35–6,70	1,71	76	4	2	
89	6,53±0,023	6,35–6,75	1,82	64	8	1	
16	6,45±0,021	6,25–6,65	1,67	80	2	3	
149	6,58±0,019	6,35–6,70	1,49	64	8	1	
115	6,49±0,021	6,35–6,70	1,61	92	2	-	
Середній по групі	6,50	6,25–6,75	1,54	81	4,25	1,62	
Сім'ї з великим розмахом коливань							
127	6,32±0,040	6,15–6,75	3,42	56	1	10	
98	6,52±0,041	6,10–6,80	3,14	44	10	4	
69	6,51±0,028	6,25–6,80	2,16	68	6	2	
29	6,54±0,029	6,25–6,80	2,25	64	8	1	
57	6,49±0,027	6,25–6,90	2,14	80	2	3	
133	6,59±0,024	6,30–6,85	1,88	60	9	1	
40	6,55±0,056	6,05–7,60	4,28	56	7	4	
180	6,57±0,024	6,25–6,80	1,86	72	5	1	
17	6,36±0,025	6,05–6,60	2,02	56	11	-	
77	6,64±0,031	6,30–6,90	2,35	48	12	1	
Середній по групі	6,51	6,05–7,60	2,55	56	7,1	3,0	

У зв'язку з цим, при оцінці бджолиних сімей, які належать до чистопородних, у першу чергу, доцільно звертати увагу на такі показники біометричного опрацювання, як межі коливання (Lim) та коефіцієнт варіювання (Cv). Таким чином, доповнюється характеристика їх племінної цінності.

Отже, племінні бджолині сім'ї, особливо материнські, мають бути високо консолідованими. Їх біологічна здатність відтворювати велику кількість нащадків дозволяє, як у жодній іншій галузі, за короткий час

значно поліпшити якісний склад бджіл шляхом виведення чистопородних маток бажаного типу.

Висновок

У результаті проведених досліджень встановлено, що в складі чистопородних сімей, визначених за середнім показником морфометричних ознак бджіл, частина жіночих особин спільного материнського походження неповністю відповідає типовим ознакам породи. Внутрішньосімейне співвідношення індивідів з типовими й нетиповими ознаками може бути показником додаткової оцінки материнських сімей для виведення чистопородних маток і підвищення якості продукції бджолорозплідницьких господарств.

Список літератури

1. Алпатов В. В. Породы медоносной пчелы / В. В. Алпатов. – М. : Московское общество испытателей природы, 1948. – 184 с.
2. Гайдар В. А. Племенная работа в Мукачевском пчелосовхозе / В. А. Гайдар // Пчеловодство. – 1989, № 9. – С. 8–11.
3. Губин В. А. Происхождение и особенности карпатских пчел / В. А. Губин, Ю. А. Черевко ; под ред. В. А. Гайдара, В. П. Пилипенко // Карпатские пчелы. – Ужгород : Карпаты, 1989. – С. 6–26.
4. Давыденко И. К. Ускоренный метод оценки чистопородности медоносных пчел / И. К. Давыденко, Г. Д. Микитенко, С. А. Челак // Респ. межвед. тем. науч. сб. : Пчеловодство. – К. : Урожай, 1984 – Вып. 16. – С. 12–15.
5. Кожевников Г. А. Современное состояние вопроса о породах пчел / Г. А. Кожевников // Пчелопольное хозяйство. – Вып. 2. – М., 1916. – С. 5–15.
6. Нестерводський В. А. Організація пасік і догляд за бджолами. – К. : Урожай, 1966. – 396 с.
7. Хохлов Б. П. Исследование длины хоботка у рабочей пчелы // Пчелопольное хозяйство. – Вып. 2. – М., 1916. – С. 16–40.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ МАТЕРИНСКИХ СЕМЕЙ ЗА ЧИСТОПОРОДНОСТЬЮ ПЧЕЛ

И. И. Головецкий, А. М. Лосев, В. О. Луцев

Аннотация. *Проведенные исследования качества материнских семей украинской породы по признакам экстерьера пчел показали, что часть женских особей общего материнского происхождения неполностью отвечают требованиям стандарта породы. Внутрисемейное соотношение признакою породы может быть показателем дополнительной оценки выведенных маток.*

Ключевые слова: *пчелы украинской породы, экстерьер, материнские семьи*

IMPROVEMENT OF ASSESSMENTS FOR FAMILIES PARENT CHYSTOPORODNISTYU BEES

I. Golovetskyi, O. Losyev, V. Lutsiv

Annotation. *The reserch of quality of ukrainian breed mother bees colonies by exterior features has done. It has being established, that female's whith common mother side ancestry have sot incompiete according to typical features of the breed. Their balance within a colony can be as an indicatore for additional evaluation of the gueenes being produced.*

Key words: *Ukrainian breed bees, exterior, maternal family.*

УДК 638.178: 066.065: 615.11 – 072

ПРОБЛЕМИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ ТА ПЕРГИ ЯК БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ

*Н. І. Гудзь, О. В. Рехлецька, А. М. Філіпська,
кандидати фармацевтичних наук*

*Н. М. Воробець, доктор біологічних наук, професор
Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького*

Анотація. *Вивчено чинники, які необхідно враховувати і вивчати відповідно до вимог ЄС до ЛЗ рослинного походження при стандартизації бджолиного обніжжя та перги для їх використання у фармацевтичній розробці як комплексу біологічно активних сполук природного походження.*

Ключові слова: *стандартизація, перга, бджолине обніжжя, біологічно активні сполуки.*

Виконання вимог закону №4179а «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» та впровадження в Україні моделі європейської системи безпеки і якості харчових продуктів ставить також жорсткі вимоги і до якості продуктів, які впливають на здоров'я людей [10]. Продукти бджільництва – цінна сировина, відома людству з первісних часів. Серед продуктів бджільництва у складі зареєстрованих в Україні лікарських засобів (далі ЛЗ) використовуються прополіс, стандартизована бджолина отрута, бджолине маточкове молочко ліофілізоване (апілак ліофілізований), фенольний гідрофобний препарат прополісу, обніжжя бджолине (пилوک квітковий), мед [3].

© Н. І. Гудзь, О. В. Рехлецька,
А. М. Філіпська, Н. М. Воробець, 2015

IMPROVEMENT OF ASSESSMENTS FOR FAMILIES PARENT CHYSTOPORODNISTYU BEES

I. Golovetskyi, O. Losyev, V. Lutsiv

Annotation. *The reserch of quality of ukrainian breed mother bees colonies by exterior features has done. It has being established, that female's whith common mother side ancestry have sot incompiete according to typical features of the breed. Their balance within a colony can be as an indicatore for additional evaluation of the gueenes being produced.*

Key words: *Ukrainian breed bees, exterior, maternal family.*

УДК 638.178: 066.065: 615.11 – 072

ПРОБЛЕМИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ ТА ПЕРГИ ЯК БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ

*Н. І. Гудзь, О. В. Рехлецька, А. М. Філіпська,
кандидати фармацевтичних наук*

*Н. М. Воробець, доктор біологічних наук, професор
Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького*

Анотація. *Вивчено чинники, які необхідно враховувати і вивчати відповідно до вимог ЄС до ЛЗ рослинного походження при стандартизації бджолиного обніжжя та перги для їх використання у фармацевтичній розробці як комплексу біологічно активних сполук природного походження.*

Ключові слова: *стандартизація, перга, бджолине обніжжя, біологічно активні сполуки.*

Виконання вимог закону №4179а «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» та впровадження в Україні моделі європейської системи безпеки і якості харчових продуктів ставить також жорсткі вимоги і до якості продуктів, які впливають на здоров'я людей [10]. Продукти бджільництва – цінна сировина, відома людству з первісних часів. Серед продуктів бджільництва у складі зареєстрованих в Україні лікарських засобів (далі ЛЗ) використовуються прополіс, стандартизована бджолина отрута, бджолине маточкове молочко ліофілізоване (апілак ліофілізований), фенольний гідрофобний препарат прополісу, обніжжя бджолине (пилوک квітковий), мед [3].

© Н. І. Гудзь, О. В. Рехлецька,
А. М. Філіпська, Н. М. Воробець, 2015

Пилок квітковий є основним компонентом бджолиного обніжжя та перги, причому поживна цінність перги вища, порівняно з бджолиним обніжжям, що зумовлено хімічним складом цих продуктів. Квітковий пилок, зібраний бджолами і сформований у вигляді кульок неправильної форми діаметром 2–3 мм, до якого вони додають нектар і секрет слинних залоз, називається бджолиним обніжжям. Пилок, зібраний бджолами, швидко втрачає здатність до проростання під дією 10-гідрокси-2-деценаної кислоти, яка виділяється із секретами щелепових залоз бджіл. Бджолине обніжжя, складене в комірці стільників і залите зверху медом, називається пергою [1, 5, 7].

На відміну від звичайних ЛЗ, які виробляють із використанням хімічних і фізичних технологій з високим ступенем постійності, виробництво ЛЗ на основі продуктів бджільництва пов'язане з біологічними процесами, такими як екстракція біологічно активних речовин із продуктів бджільництва, біосинтез секрету алотропічними залозами робочих бджіл, процеси бродіння під час формування перги з бджолиного обніжжя тощо [1, 5, 7].

Цим біологічним процесам властива варіабельність, яка пояснюється впливом на них численних факторів. Крім цього, бджолине обніжжя і перга належать до матеріалів одночасно рослинного і тваринного походження. Тому, за прикладом виробництва біологічних ЛЗ, принципи управління ризиками для якості є особливо важливими для ЛЗ на основі продуктів бджільництва і повинні бути використані для розробки стратегії контролю на всіх етапах виробництва, щоб мінімізувати варіабельність.

На нашу думку, бджолине обніжжя та пергу необхідно розглядати комплексом біологічно активних речовин комбінованого походження: рослинного та тваринного. Тому до них можна застосовувати нормативні документи, прийняті в Європейському Союзі (ЄС) до розробки рослинних субстанцій, препаратів і лікарських засобів рослинного походження [9].

Розробкою та фармакологічними дослідженнями ЛЗ на основі продуктів бджільництва займаються вчені школи проф. О. І. Тихонова в Україні [11, 12, 14, 15], розробкою технології харчових продуктів з використанням бджолиного обніжжя та перги – вчені інших країн світу [6, 7, 13].

Мета дослідження – систематизувати сучасні дані про склад та аспекти застосування квіткового обніжжя та перги і створити підґрунтя для стандартизації цих продуктів як компонентів лікарських засобів і дієтичних добавок, відповідно до вимог нормативних документів ЄС.

Матеріали та методика дослідження. Літературний пошук та аналіз даних наукової літератури, періодичних видань, нормативних документів.

Результати дослідження. Бджолине обніжжя – джерело цінних поживних речовин. На відміну від меду, воно містить ще й ліпіди (фосфоліпіди, моно- та диацилгліцероли, вільний фітостерол, тригліцероли, етерифікований фітостерол). Бджолиному обніжжю притаманний високий вміст жирних кислот, зокрема мононенасичених і поліненасичених. Залежно від видової належності обніжжя, вміст цих кислот коливається в таких межах: пальмітинова (22–25 % від суми всіх кислот), олеїнова (12–

17 %), лінолева та ліноленова кислоти (дві останні становлять 22–25 %) [4, 5].

Загалом бджолине обніжжя містить понад 250 компонентів: білки, незамінні амінокислоти, вуглеводи (переважно фруктоза і глюкоза), мінеральні речовини, набір практично всіх вітамінів, ензими, нуклеїнові кислоти, ліпіди, фітостерини, вітаміни (Е, С, В₁, В₆, В₁₂, РР), макро- і мікроелементи (калій, кальцій, магній, залізо, цинк, мідь, кобальт, фосфор, марганець, сірка, срібло, нікель, натрій, хлор), фенольні сполуки (катехіни, флавоноїди, антоціани, лейкоантоціани, аурони, халкони і фенолокислоти), фітогормони (брасини). З незамінних амінокислот основними є: аргінін (4,4–5,7 %), гістидин (2,0–3,5 %), ізолейцин (4,5–5,8 %), лейцин (6,7–5,9 %), гліцин (5,9–7,0 %), метіонін (1,7–2,4 %), фенілаланін (3,7–4,4 %), триптофан (1,2–1,6 %).

У бджолиному обніжжі міститься до 50 ензимів, у тому числі амілаза, інвертаза, фосфатаза, каталаза, пероксидаза, фосфорилаза, трегалаза та ін. Причому, весняний пилкок містить більшу кількість білка і відзначається кращою якістю, ніж в інші періоди сезону, що важливо для інтенсивного розвитку бджолиних сімей [1, 4, 5, 7, 12, 13]. Даний чинник також необхідно враховувати при стандартизації перги.

Незамінні амінокислоти та ненасичені жирні кислоти необхідні для регенерації клітин. Бджолине обніжжя має протисклеротичну дію, знижує кількість холестерину в крові та виводить його з організму. Домінуючі у складі обніжжя рутин та кверцетин покращують еластичність кров'яних капілярів та їх проникність. Флавоноїди також чинять помірну антигістамінну, антиоксидантну та детоксикуючу дії.

Фізіологічна дія бджолиного обніжжя пояснюється його складом: антисклеротична дія зумовлена наявністю ненасичених жирних кислот (лінолева, арахідонова та ін.), фосфоліпідів, флавоноїдів, комплексу мінеральних речовин і вітамінів тощо; анаболічний ефект пов'язаний з наявністю незамінних амінокислот; мембраностабілізуюча дія – наявністю ненасичених жирних кислот і фосфоліпідів, які є структурними компонентами мембрани; антиоксидантна дія – наявністю вітамінів (Е, С, каротиноїдів); стимуляція регенерації залежить від вмісту вітамінів А, В₁, Е, фолієвої кислоти, які збільшують синтез нуклеїнових кислот, що посилює регенерацію; стимуляція еритро- і лейкопоезу зумовлена вмістом мікроелементів заліза, кобальту, міді; антимикробна дія зумовлена наявністю флавоноїдів та особливо – антибіотичного фактору у секреті слинних залоз бджіл; адаптогенна дія визначається, перш за все, білковим складом [3, 7].

Вищеперелічені ефекти дають підстави до використання бджолиного обніжжя як систематичного додатку до харчового раціону, тим більше дотепер не зареєстровано випадків побічної дії, спричинених одноразовим прийманням його великих доз. На думку дієтологів, оптимальна щоденна добавка обніжжя до їжі знаходиться в межах 50–100 г. Обніжжя бджолине є безпечним навіть у дозі 0,3–0,8 г/кг ваги протягом 60 днів, спостерігається лише збільшення маси тіла.

Індивідуальну непереносимість обніжжя виявлено лише у 1–5 % людей. Клінічними дослідженнями було встановлено, що у хворих на синдром короткої кишки і постгастректомічний синдром із недостатністю маси тіла легкого й середнього ступеня приймання бджолиного обніжжя покращує статус харчування і показники білкового обміну, позитивно впливає на метаболічну активність мікрофлори товстої кишки та достовірно покращує якість життя. Бджолине обніжжя є ефективним і в корекції метаболічного синдрому, забезпечуючи комплексну дію – корекцію дисліпідемії, ожиріння, порушень вуглеводного обміну, артеріальної гіпертензії [7].

Одним із найцінніших продуктів бджільництва є перга. Бджоли використовують пергу як білковий корм для вирощування розплоду. У хімічному відношенні перга значно відрізняється від обніжжя. У процесі формування обніжжя бджоли змінюють хімічний склад пилку. Так, у бджолиному обніжжі із кукурудзи вдвічі більше цукрів, з'являються олеїнова та лінолева кислоти, які відсутні у рослинному пилку, зібраному вручну [4].

Якщо вуглеводів у пилку 18 %, то перга містить їх у середньому 49 % (сахароза у перзі розщеплюється до моносахаридів – глюкози і фруктози). Жирів у обніжжі та перзі є, відповідно, 3,3 % і 1,5 %, білків – 24 % і 21,7 %, мінеральних речовин – 2,5 % і 2 %, молочної кислоти – 0,5 % і 3 %. Збільшення вмісту молочної кислоти у перзі у 6 разів, порівняно з її кількістю у рослинному пилку та присутність великої кількості кисломолочних бактерій, забезпечує захист від плісняви і більш тривалий термін зберігання. Хоча перга і є складним харчовим і біологічним комплексом, вона легше засвоюється живими організмами, містить більше вуглеводів і вітамінів, особливо вітамінів К і А [1, 4, 5].

Біохімічний склад пилку і перги відрізняється й кількістю альбумінів, сечовини, сечової кислоти, креатиніну, глюкози, тригліцеридів, активністю ензимів, концентрацією білірубину і фруктозаміну, тому ці продукти мають різну біологічну дію. Співвідношення біологічно активних речовин також змінюється в процесі зберігання перги, оскільки відбуваються складні біохімічні процеси, пов'язані зі зменшенням активності ензимів, збільшенням або зменшенням концентрації білків, азотвмісних речовин, вуглеводів [5, 13].

Біохімічний склад бджолиного обніжжя та перги залежить від численних факторів, які необхідно враховувати під час їх стандартизації. Так, на їх хімічний склад впливають фізіологічний стан сім'ї (співвідношення і кількість відкритого та запечатаного розплоду, молодих і льотних бджіл, вільних комірок), період сезону, погодні та медозбірні умови, фази формування перги з бджолиного обніжжя, умов збору і зберігання перги та інші [1, 5].

Перетворення обніжжя в пергу супроводжується біохімічними змінами, в яких беруть участь, в основному, три роди мікроорганізмів – цукрові гриби, дріжджі, лактобацили, молочнокислі бактерії і водневі бактерії. Під їх дією починається молочнокисла ферментація, яка поділяється на чотири фази мікробіологічної діяльності.

Перша фаза триває 12 год і характеризується розвитком різних гетерогенних груп мікроорганізмів, у тому числі і дріжджів. Ферментація починається з появою молочнокислих бактерій, дріжджів, деяких аеробних бактерій. Під час *другої фази* розвиваються анаеробні молочнокислі бактерії – стрептококи, використовуються при цьому ростові чинники, що синтезуються дріжджами і гнійними бактеріями. У результаті цього підвищується кислотність суміші обніжжя і зростає вміст вітамінів групи В. *Третя фаза* характеризується зникненням стрептококів і розвитком лактобацил, які продукують більше молочної кислоти, ніж стрептококи.

В аеробних процесах бактерій і в розкладанні пилку особливу роль, можливо, відіграють водневі бактерії. Проте так само швидко – через 2–3 дні – і вони зникають. *Четверта фаза* починається наприкінці сьомого дня. При цьому є характерним зникнення молочнокислих бактерій і дріжджів деяких видів, оскільки висока концентрація молочної кислоти пригнічує їх розвиток. Кислотність знижується, рН досягає 4–4,2. Обніжжя, складене в комірці стільників, стає мікробіологічно стерильним із наявністю дріжджів лише деяких видів. Молочнокисла ферментація перги повністю закінчується через 15 днів. Вміст молочної кислоти в перзі коливається в межах до 3–3,2 % і забезпечує стабільність перги [5, 13].

На нашу думку, рН, кількісний вміст молочної кислоти та її простора структура, мікробіологічна чистота є одними з критичних показників якості перги. Препарати на основі бджолиної перги стандартизують за вмістом води, показником окиснюваності, рН, кількісним вмістом флавоноїдних сполук (спектрофотометричний метод за довжини хвилі $(405 \pm 2 \text{ нм})$, вільних амінокислот (спектрофотометричний метод за реакцією з нінгідрином).

Бербек В. Л. стандартизував показник рН в межах 3,5–5,0 [6, 12]. На нашу думку, при таких широких межах рН (коливання вмісту кислот можуть відрізнятись в 10 разів) необхідно досліджувати взаємозв'язок між рН та кількістю життєздатних мікроорганізмів, що знаходяться у перзі. Спектрофотометричні методи визначення кількісного вмісту в рослинних субстанціях, рослинних препаратах і ЛЗ рослинного походження розглядаються неспецифічними і потребують доповнення тестами ідентифікації.

При стандартизації рослинних препаратів широко використовується метод «відбитків пальців» – порівняння наявності та співвідношення плям або піків на хроматограмах без їх детальної ідентифікації. Відповідно до Наставни зі специфікацій для методик дослідження та критеріїв прийнятності для рослинних субстанцій, рослинних препаратів і ЛЗРП, цей метод повинен використовуватися, якщо для кількісного визначення БАР у рослинному препараті використовується неспецифічний метод (наприклад, спектрофотометричне визначення антрахінонових глікозидів) [8, 9].

На сьогодні зареєстровані нечисленні лікарські засоби і дієтичні добавки на основі обніжжя та перги. Серед них – ЛЗ комплексного складу «Вазавітал» (містить бджолине обніжжя в кількості 60 мг/капсула), який призначають дорослим для профілактики та у комплексному лікуванні: дисциркуляторної енцефалопатії з порушеннями уваги, пам'яті, сприйняття, зниженням інтелектуальної активності; при початковій стадії хвороби

Альцгеймера; нейросенсорних порушеннях [3]. Нечисленність ЛЗ та дієтичних добавок можна пояснити труднощами в стандартизації обніжжя й перги для забезпечення постійності якості, а, відповідно, й ефективності та безпеки препаратів на їх основі.

Незважаючи на вищезазначене, дуже актуальним і остаточно не вирішеним є питання стандартизації препаратів на основі продуктів бджільництва, а також їх безпечності. Розробка достовірних і відтворюваних методик ідентифікації та кількісного визначення діючих речовин із урахуванням джерела походження перги, технології та часу її збору та інших чинників – запорука розробки препаратів на основі продуктів бджільництва у різних лікарських формах із відтворюваними якістю, ефективністю та безпекою.

Нормативно-технічна документація на продукти бджільництва повинна бути гармонізована з міжнародними документами. Так, у країнах ЄС, США, Канаді якість меду регламентується Харчовим кодексом (Codex Alimentarius) і Директивою Ради Європи 2001/110/ЄС. В Україні мед як активний фармацевтичний інгредієнт та допоміжна речовина аналізується згідно з вимогами ДФ України [2]. Якість перги та квіткового пилку регламентується ДСТУ 7074:2009 та ДСТУ 3127-95, відповідно.

Згідно з класифікацією ДФ України, дієтичні добавки на основі продуктів бджільництва належать до парафармацевтиків (класифікаційний індекс 2.5). Парафармацевтики – це біологічно активні добавки до їжі, що рекомендуються для зміцнення здоров'я й профілактики різних захворювань, але не для їх лікування. Слово «парафармацевтики» означає «щось, розташоване біля ліків» («пара» – грецькою «біля»). Для цієї групи дієтичних добавок регламентується вміст важких металів (свинцю ($\leq 1,0$ мг/кг), арсену ($\leq 1,0$ мг/кг), кадмію ($\leq 0,05$ мг/кг), ртуті ($\leq 0,02$ мг/кг)) та пестицидів (гексахлорциклогексан (гама-ізомер) ($\leq 0,005$ мг/кг), ДДТ та його метаболіти) ($\leq 0,005$ мг/кг).

Крім показників безпеки, ДФУ регламентує мінімальний вміст кожного вітаміну в рекомендованій щоденній кількості, який має бути не менше, ніж 15 % від рекомендованої добової потреби цих речовин. Причому, максимальний вміст вітамінів не може досягати терапевтичної дози та/або трикратного значення норми [2].

Висновки

Бджолине обніжжя і перга є перспективною сировиною для фармацевтичної розробки. На сьогодні зареєстровані нечисленні лікарські засоби і дієтичні добавки на основі обніжжя та перги, що пов'язано з об'єктивними труднощами у стандартизації готових лікарських засобів на їх основі. До ДФ України включено статтю «Мед», вимоги до інших продуктів бджільництва, які використовуються як активних фармацевтичних інгредієнтів, також повинні бути розроблені.

Розробка специфікацій та специфічних методик ідентифікації й кількісного визначення біологічно активних сполук бджолиного обніжжя і перги з урахуванням джерела їх походження, технології та часу збору й

інших чинників, у тому числі й технологічних (розмір частинок перги, природа й концентрація екстрагенту), – запорука стандартизації бджолиного обніжжя і перги та розробки ЛЗ і харчових продуктів на їх основі з відтвореними якістю, ефективністю та безпекою.

Список літератури

1. Броварський В. Д. Етологія бджіл при формуванні запасів білкового корму / В. Д. Броварський, С. М. Величко, Я. Бріндза // Scientific proceedings of the international network AgroBioNet of the institution and researcher of international research, education and development programme «Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. – Nitra, 2015. – Р. 65–68.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів. – 2-ге вид. – Х. : Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
3. Державний реєстр лікарських засобів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.drlez.kiev.ua
4. Ковальська Л. М. Ліпідний та жирнокислотний склад тканин медоносних бджіл : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.04 / Л. М. Ковальська ; Інститут біології тварин УААН. – Львів, 2009. – 16 с.
5. Ковальський Ю. В. Технологія одержання продуктів бджільництва / Ю. В. Ковальський, Я. І. Кирилів. – Львів : ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2014. – 263 с.
6. Лазарян Г. Д. Количественное определение свободных аминокислот в перге / Г. Д. Лазарян // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2006. – № 2. – С. 302–303.
7. Лечебное действие пыльцы (обножки) и перги при недостаточности питания, метаболическом синдроме и гепатитах неуточненной этиологии / В. И. Касьяненко, Е. А. Дубцова, И. А. Комиссаренко [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – № 11. – С. 53–58.
8. Опрацювання складу і технології рідких екстрактів бруньок та листя берези бородавчастої / О. В. Рехлецька, Т. Г. Калинюк, К. Ф. Ващенко [та ін.] // Вісн. фармації. – 2007. – № 1. – С. 36–39.
9. Особенности фармацевтической разработки лекарственных средств растительного происхождения / Н. И. Гудзь, А. М. Корецкая, Т. Г. Калинюк [и др.] // Scientific proceedings of the international network AgroBioNet of the institution and researcher of international research, education and development programme «Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. – Nitra, 2015. – Р. 93–94.
10. Офіційний веб-портал Верховної Ради України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : w1.c1.rada.gov.ua
11. Унгурян Л. М. Розробка складу та технології сиропу “Прополіс-ЛМ”: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фармац. наук : спец. 15.00.01 / Л. М. Унгурян ; Національний фармацевтичний університет. – Х., 2010. – 23 с.
12. Фізико-хімічні дослідження природної лікарської сировини перги / В. Л. Бербек, О. І. Тихонов, О. М. Котенко [та ін.] // Вісник фармації. – 2011. – № 3. – С. 20–23.
13. Чекурова Н. В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием цветочной пыльцы-обножки и перги”: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. технич. наук : спец. 05.18.01 / Н. В. Чекурова ;

Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского. – М., 2010. – 26 с.

14. Khryapa Ye. M. Development of the composition and technology of suppositories with bee-bread / Ye. M. Khryapa, O. I. Tikhonov // Вісник фармації. – 2013. – № 2 (74). – С. 3–5.

15. Kudrik B. T. Development of the composition of the drug with the immunomodulatory action in the form of granules based on bee bread / B. T. Kudrik, O. I. Tikhonov // Вісник фармації. – 2014. – № 3. – С. 30–33.

ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ И ПЕРГИ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Н. И. Гудзь, О. В. Рехлецька, А. М. Филипская, Н. М. Воробец

Аннотация. Изучены факторы, которые необходимо учитывать и изучать в соответствии с требованиями ЕС к ЛС растительного происхождения при стандартизации пчелиной обножки и перги для их использования в фармацевтической разработке как комплекса биологически активных соединений природного происхождения.

Ключевые слова: стандартизация, перга, пчелиная обножка, биологически активные соединения.

PROBLEMS STANDARDIZATION OF BEE POLLEN AND BEE BREAD HOW BIOACTIVE COMPONENT

N. Hudz, O. Rehletska, A. Filipaska, N. Vorobets

Annotation. The article is devoted to the study of factors to consider and study as required by the European Union to herbal medicines in the standardization of bee pollen and beebread for use in pharmaceutical development as a set of bioactive compounds of natural origin.

Key words: standardization, beebread, bee pollen, biologically active compounds.

УДК 638.15-084: 638.144.5

ВПЛИВ ЗГОДОВУВАННЯ ПИЛКУ ТА ПЕРГИ НА БДЖІЛ ЗА НОЗЕМАТОЗУ

Т. М. Єфіменко, кандидат біологічних наук

Г. В. Односум, інженер

ННЦ «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича»

Анотація. Вивчено вплив згодовування природних джерел білка – пилку і перги, а також їх заміників – пивних дріжджів і сухого молока, на динаміку відмирання здорових і хворих нозематозом бджіл у лабораторних

Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского. – М., 2010. – 26 с.

14. Khryapa Ye. M. Development of the composition and technology of suppositories with bee-bread / Ye. M. Khryapa, O. I. Tikhonov // Вісник фармації. – 2013. – № 2 (74). – С. 3–5.

15. Kudrik B. T. Development of the composition of the drug with the immunomodulatory action in the form of granules based on bee bread / B. T. Kudrik, O. I. Tikhonov // Вісник фармації. – 2014. – № 3. – С. 30–33.

ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ И ПЕРГИ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Н. И. Гудзь, О. В. Рехлецька, А. М. Филипская, Н. М. Воробец

Аннотация. Изучены факторы, которые необходимо учитывать и изучать в соответствии с требованиями ЕС к ЛС растительного происхождения при стандартизации пчелиной обножки и перги для их использования в фармацевтической разработке как комплекса биологически активных соединений природного происхождения.

Ключевые слова: стандартизация, перга, пчелиная обножка, биологически активные соединения.

PROBLEMS STANDARDIZATION OF BEE POLLEN AND BEE BREAD HOW BIOACTIVE COMPONENT

N. Hudz, O. Rehletska, A. Filipaska, N. Vorobets

Annotation. The article is devoted to the study of factors to consider and study as required by the European Union to herbal medicines in the standardization of bee pollen and beebread for use in pharmaceutical development as a set of bioactive compounds of natural origin.

Key words: standardization, beebread, bee pollen, biologically active compounds.

УДК 638.15-084: 638.144.5

ВПЛИВ ЗГОДОВУВАННЯ ПИЛКУ ТА ПЕРГИ НА БДЖІЛ ЗА НОЗЕМАТОЗУ

Т. М. Єфіменко, кандидат біологічних наук

Г. В. Односум, інженер

ННЦ «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича»

Анотація. Вивчено вплив згодовування природних джерел білка – пилку і перги, а також їх заміників – пивних дріжджів і сухого молока, на динаміку відмирання здорових і хворих нозематозом бджіл у лабораторних

умовах. Встановлено, що згодовування бджолам, зараженим спорами мікроспоридії *Nosema apis*, всіх без винятку білкових підгодівель достовірно скорочувало тривалість життя бджіл, прискорюючи їх відмирання через провокації нозематозу. Крім того, білкові підгодівлі значно прискорювали, порівняно з контролем, відмирання різновікових бджіл, яких штучно не заражали ноземою.

Ключові слова: білкова підгодівля, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, тривалість життя бджіл.

Нарощування сили бджолиних сімей весною та влітку до основних взятків – основний прийом, що широко застосовується у бджільництві. Для цього використовують як природні джерела білка – пергу, пилки, – так і їх замітники, зокрема сухе молоко, пивні дріжджі, пшеничну та горохову муку, сиворотку крові великої рогатої худоби, тощо (Шекиладзе, 1988; Билаш, 2000, 2003; Чупахин, Кустря, 2003; Веретельник, 2007 та багато інших).

Але маловідомо, як такий прийом впливає на нозематоз бджіл, збудники якого (мікроспоридії *Nosema apis* і *Nosema ceranae*), як правило, тією чи іншою мірою, постійно присутні в бджолиних сім'ях. Не маючи власних мітохондрій, ці облігатні внутрішньоклітинні паразити живуть винятково за рахунок енергії господаря. Саме через це, доцільною, на перший погляд, може здатися необхідність білкової підгодівлі бджіл ранньою весною – період, коли спостерігається загострення нозематозу у бджіл.

Однак, наші попередні спостереження за природних умов за бджолами, хворими на нозематоз, свідчать про те, що білкова підгодівля бджіл їх природнім кормом – квітковим пилком, стимулює не тільки господаря, але і їх паразита.

Мета дослідження – визначити вплив білкових підгодівель на перебіг нозематозу у бджіл.

Виходячи з цього, ми поставили перед собою такі завдання: вивчити за лабораторних умов вплив на динаміку відмирання здорових та хворих на нозематоз бджіл згодовування природного для бджіл білкового корму – бджолиного обніжжя і перги, порівняно з їх заміниками – сухим молоком і пивними дріжджами.

Матеріали та методика дослідження. У досліді використані льотні бджоли, відібрані з однієї бджолиної сім'ї. Бджіл утримували в садках (по 30–45 шт. у кожному) у термостаті за температури у +32...+34 °С та відносній вологості 44–64 %.

Дослід проводився на бджолах, яких штучно заражали спорами мікроспоридії *N. apis* з розрахунку 10^3 спор на особину. Для зараження використовували спори *N. apis*, що попередньо виділялися з кишечників бджіл за відомими методиками (Воронин, Исси, 1974; Елфимова, 1985). Облік бджіл проводили раз на 3–4 дні. Корм за варіантами досліді добавляли в міру його використання. У досліді було передбачено 10 варіантів, з яких 8 дослідних і 2 контрольних, у середньому по 3 повторності на кожен варіант.

Статистичне опрацювання даних здійснено за загальноприйнятими методиками з використанням Excel.

Контролем були бджоли із зараженням і без згодовування досліджуваних речовин (хворі) та бджоли без зараження і без білкових підгодівель (умовно здорові).

Протягом усього періоду експерименту (з 4.09 по 8.11) бджолам давали, як у дослідних, так і контрольних варіантах, підкормки у формі цукрово-медових паст приблизно однакової консистенції. До складу чотирьох досліджуваних підкормок було включено такі кормові добавки: сухе молоко (27 %); бджолине обніжжя (40 %); перга (47 %); дріжджі (20 %). Мед та цукрову пудру додавали в такому співвідношенні, щоб утворилася паста. Бджоли контрольних варіантів протягом облікового періоду споживали цукрово-медову пасту без білкових добавок. Також бджоли мали змогу споживати воду з вакуумних напувалок.

Вибираючи саме такий вміст кормових добавок у досліджуваних підкормках, ми керувалися такими міркуваннями:

1. У традиційній медово-перговій підкормці, за літературними даними, вміст перги повинен становити 50 %. Вміст білка в перзі у середньому, за літературними даними, – 24 %, тому вміст білка в медово-перговій пасті, за нашими розрахунками, становить приблизно 12 %.

2. У літературі доволі різноманітні дані про бажаний вміст білкових компонентів у підкормках бджіл.

3. У цьому експерименті ми хотіли визначити вплив на перебіг нозематозу не тільки високого вмісту білка в кормі, але й залежність цього впливу від походження (природи) білка. Для цього потрібно було вміст білка в досліджуваних підкормках зробити однаковим.

Ми вибрали вміст білка в підкормках – 10 %, щоб він мало відрізнявся від вмісту білка в медово-перговій пасті, яка коливається, як було зазначено вище, в межах 12 %. За літературними даними, усереднений вміст білка в перзі – 24 %, бджолиному обніжжі – 25 %, дріжджах – 50 %. Знаючи це, легко вирахувати, що для отримання 10 % концентрації білку в пасті потрібно до її складу ввести або 40 % обніжок, або 47 % перги, або 20 % дріжджів.

Літературних даних про вміст білка в сухому молоці ми не виявили, тому ми визначили його за методом Лоурі, і його виявилось близько 36 %* (див. табл. 1).

1. Вміст білка у досліджуваних підкормках та їхніх компонентах за даними літератури

Варіант досліджу	Вміст білка в досліджуваних компонентах, %	Вміст досліджуваних компонентів у пасті (%), щоб у ній утримувалося 10% білка
Сухе молоко*	36	27
Бджолине обніжжя	25	40
Перга	24	47
Дріжджі	50	20

Результати досліджень подані на рисунку та в табл. 2. З динаміки відмирання бджіл за варіантами досліджу видно, що підгодівля бджіл

компонентами, утримуючими білок, є згубною як для різновікових льотних бджіл без зараження (умовно здорових), так і для бджіл із зараженням.



Вплив білкових підгодівель на перебіг нозематозу у бджіл

Здорові та хворі на нозематоз бджоли без згодовування білкового корму, відмирили набагато повільніше, ніж із ним. Необхідно відзначити, що зараження бджіл низькими дозами спор мікроспоридії *Nosema apis* мало стимулюючий вплив на бджіл, уповільнюючи їх відмирання навіть порівняно з умовно здоровими бджолами (частка впливу зараження від усіх факторів становить 0,65 %, $P > 0,99$; різниця між контролями – зараженими та незараженими бджолами, невірогідна).

Білкові підгодівлі, як здорових, так і хворих на нозематоз різновікових бджіл, були згубними для них, оскільки, на нашу думку, потребували величезних енергетичних затрат, що й спричинило прискорення їх відмирання. Мікроскопічний аналіз показав високий ступінь зараження піддослідних бджіл *Nosema apis* у варіантах із примусовим зараженням цим паразитом. Випробувані підкормки (молоко, обніжжя, перга та дріжджі) суттєво (на 47,9–76,3 %) та вірогідно ($P > 0,999$)

скоротили тривалість перебування бджіл у досліді (порівняно з контролями). Причому, скорочення тривалості життя бджіл (терміну перебування бджіл у досліді) для незаражених бджіл було більшим, ніж для заражених при підгодівлі: молоком – на 4,4; обніжжям – на 3,5; пергою – на 5,8; дріжджями – на 3,6; у контролі – на 1,3 дня.

2. Результати статистичного опрацювання даних*

Стан бджіл	Добавка	Варіант	N	M	m	d1	d2
заражені	молоко	1	50	15,4	0,8	-29,7	-31
	обніжжя	2	66	20,2	0,5	-24,8	-26,2
	перга	3	74	23,5	0,8	-21,6	-22,9
	дріжджі	4	64	20	0,7	-25,1	-26,4
	контроль	5	31	46,4	2,4	1,3	
незаражені	молоко	6	64	11	0,6	-34	-35,4
	обніжжя	7	63	16,7	0,7	-28,4	-29,8
	перга	8	30	17,7	1,2	-27,4	-28,7
	дріжджі	9	62	16,4	0,8	-28,7	-30
	контроль	10	53	45,1	2,1		-1,3

*Примітка. N – кількість бджіл у варіанті; M – середня тривалість перебування бджіл у досліді; m – помилка середньої; d1 – різниця між середніми дослідних варіантів і середньою контролю (бджоли без зараження); d2 – різниця між середніми дослідних варіантів і середньою контролю (бджоли із зараженням).

Різниця по тривалості життя бджіл між дослідними та контрольними варіантами вірогідна ($P > 0,999$), що свідчить про взаємодію підкормок та інвазії бджіл мікроспоридією *Nosema apis*. Вплив досліджуваних речовин в усіх випадках негативний. Це підтверджується результатами дисперсійного аналізу, за яким частка сумісного впливу нозематозу та підкормок – 1,6 %, що у 2,46 рази більше за вплив нозематозу – 0,65 %. Це дає змогу припустити, що зараження бджіл облигатним паразитом в 10^3 спор на бджолу (низькі концентрації) підвищує стійкість бджіл до білкових підгодівель, що є згубними для різновікових хворих на нозематоз бджіл та бджіл без зараження (умовно здорових).

Висновки

Вивчення впливу згодовування протягом терміну перебування бджіл в досліді природного для бджіл білкового корму, а саме: квіткового пилку і перги, а також їх заміників: пивних дріжджів і сухого молока на динаміку відмирання здорових і хворих на нозематоз бджіл за лабораторних умов показало, що такий прийом вірогідно скорочує тривалість життя бджіл, провокуючи нозематоз. Окрім того, білкові підгодівлі є також згубними для різновікових бджіл, що не були штучно заражені збудником нозематозу бджіл.

Список літератури

1. Биляш Н. Г. Проблемы углеводного питания медоносных пчел / Н. Г. Биляш // Материалы международной научной конференции «Пчеловодство 21 век». – М., 2000. – № 8. – С. 20–21.
2. Биляш Н. Г. Сравнительный анализ белковых заменителей / Н. Г. Биляш // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 53–54.

3. Веретельник Л. Практическое пчеловодство / Л. Веретельник // Санкт-Петербург, 2007. – 214 с.

4. Воронин В. Н. О методах работы с микроспоридиями / В. Н. Воронин, И. В. Исси // Паразитология. – 1974. – Т. 8, № 3. – С. 272–273.

5. Елфимова Т. Ф. Оптимальные условия массового получения спор микроспоридий рода *Vairimorpha* на капустной совке : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук / Т. Ф. Елфимова. – Алма-Ата, 1985. – 16 с.

6. Чупахин В. И. Стимовит – белково-витаминная, биологически активная подкормка / В. И. Чупахин, Д. Н. Кустря // Пчеловодство. – М., 2003. – № 1. – С. 31.

7. Шекиладзе А. В. Изучение влияния комплекса стимуляторов (сыворотка крови крупного рогатого скота, СЖК, кобальт, цинк) на яйценоскость маток и продуктивность пчелиных семей // Матер. науч. конф. Грузинского зоотехн.-вет. науч.-исслед. ин-та, 20–21 дек. 1988. – Тбилиси, 1988. – С.102–103.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПЫЛЬЦЫ И ПЕРГИ НА ПЧЕЛ ПРИ НОЗЕМАТОЗЕ

Т. М. Ефименко, Г. В. Односум

ННЦ «Институт пчеловодства им. П. И. Прокоповича»

Аннотация. *Изучено влияние скармливания природных источников белка – пыльцы и перги, а также их заменителей – пивных дрожжей и сухого молока, на динамику отмирания здоровых и больных нозематозом пчел в лабораторных условиях. Установлено, что скармливание пчелам, зараженным спорами микроспоридии *Nosema apis*, всех без исключения белковых подкормок достоверно сокращало продолжительность жизни пчел, ускоряя их отмирание из-за провокации нозематоза. Кроме того, белковые подкормки значительно ускоряли, по сравнению с контролем, отмирание разновозрастных пчел, которых искусственно не заражали этим паразитом.*

Ключевые слова: *белковая подкормка, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, продолжительность жизни пчел.*

EFFECT OF THE POLLEN AND BEEBREAD FEEDINGS ON THE BEES NOSEMA DISEASE

T. Yefimenko, A. Odnosum

Annotation. *The effect of feeding natural sources of protein – pollen and beebread and their substitutes – brewer's yeast and milk powder on the dynamics of healthy and sick dying bees for *Nosema apis* in the laboratory. Found that feeding bees infected with spores of microsporidia *Nosema apis*, each and every protein feedings significantly reduces the life expectancy of the bees, accelerating their extinction through the provocation *Nosema apis*. In addition, protein feeding accelerated significantly compared with control uneven dying bees, which are artificially infected with *Nosema apis*.*

Key words: *protein additional feeding, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, the life expectancy of bees.*

5. Официальный сайт Общественного объединения «Киргизский Союз Пчеловодов» – <http://www.sp.kg/>

6. Шметков М. Ф. Продукты пчеловодства и здоровье человека / М. Ф. Шметков, Д. К. Шапиро, И. К. Данусевич. – Минск : Ураджай, 1987 – 103 с.

ДІЯЛЬНІСТЬ ГРОМАДСЬКОГО ОБ'ЄДНАННЯ «КИРГИЗЬКИЙ СОЮЗ БДЖОЛЯРІВ»

К. М. Каракетов

Анотація. Викладено оглядові матеріали щодо діяльності провідної організації з бджільництва в Киргизькій Республіці – громадського об'єднання «Киргизький союз бджолярів». Визначено основні цілі дослідження та напрями розвитку галузі бджільництва Киргизької Республіки. Описано асортимент продукції, перелік послуг та можливі шляхи Міждержавного співробітництва.

Ключові слова: бджільництво Киргизької Республіки, співпраця, продукція.

ACTIVITY OF PUBLIC ASSOCIATION «KYRGYZ UNION OF BEEKEEPERS»

К. М. Karaketov

Annotation. Lined review materials on the activities of the leading organization on beekeeping in the Kyrgyz Republic – the public association "Kyrgyz Union of beekeepers". Determination of the main objectives of the work and direction of the beekeeping industry of the Kyrgyz Republic. We describe the range of products, the list of services and possible international cooperation.

Key words: beekeeping of the Kirghiz Republic, cooperation, products.

УДК 638.178:615.038

ФАРМАКОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ МАЗІ, ВИГОТОВЛЕНОЇ З ГОМОГЕНАТУ ЛИЧИНОК БДЖІЛ ЧОЛОВІЧОЇ СТАТІ

А. О. Клименко, доктор медичних наук, професор

М. М. Дрінь, лікар-дерматолог

А. Р. Грицик, доктор фармацевтичних наук, професор

І. А. Сас, провізор

Івано-Франківський національний медичний університет

Анотація. Проведено дослідження фармакологічної активності мазі з гомогенатом личинок бджіл чоловічої статі. Результати проведених

© А. О. Клименко, М. М. Дрінь,
А. Р. Грицик, І. А. Сас, 2015

досліджень свідчать про наявність вираженої протизапальної, ранозагоюючої та протиопікової дії. Застосування отриманої мазі при експериментальному термічному опіку забезпечує заживлення опікового дефекту в короткі терміни і доводить біохімічні показники крові тварин до рівня норми.

Ключові слова: мазь, гомогенат личинок бджіл чоловічої статі, протизапальна, ранозагоююча та протиопікова дія.

Питання лікування уражень шкіри залишаються важливими до сьогодні.. За останні десятиліття, завдяки дослідженням в області імунології, біохімії, генетики, ультраструктури шкіри та її придатків, вдалося досягти певних успіхів у терапії багатьох дерматозів [3, 4].

Також, на сучасному етапі достатньо актуальною є проблема опіків, яка привертає увагу як вчених-медиків, так і практичних лікарів. Вона вийшла за межі хірургії і стала об'єктом для вивчення терапевтами, педіатрами, реаніматологами, невропатологами, патогістологами та іншими фахівцями.

Опікове ураження – це відкрите ушкодження чи деструкція шкіри, її придатків, слизових оболонок термoxімічними, хімічними, електричними факторами, променевою енергією або їх комбінацією. При опіках, у першу чергу, здійснюється контакт зі шкірним покривом людини, що передбачає долю не тільки цього органу, але й прогноз самого життя потерпілого. За фактором, який викликав ушкодження, розрізняють термічні, електричні, хімічні та променеві опіки. Термічні ушкодження покривів зустрічаються найчастіше, супроводжуються терморегуляційною травмою, комбінацією з механічними травмами [7].

Важливе значення при лікуванні захворювань шкіри має місцева терапія. У зв'язку з наявністю у шкірі нервово-рецепторного апарату, зовнішні фармакологічні середники проявляють загальну дію на організм хворого.

Успіх зовнішньої терапії залежить від правильного обліку лікуючим лікарем багатьох факторів: характеру дерматозу (гострий, підгострий, хронічний), стадії процесу (прогресуюча, стаціонарна, регресуюча), глибини й локалізації захворювання, фармакологічних властивостей призначеного медикаменту, показань і протипоказань щодо його використання, концентрації лікарського середника, набору середників [6, 7].

Одним із основних засобів зовнішнього використання лікарських середників у дерматології є мазь.

Мазь – це лікарська форма, основою якої є жир чи синтетичні жироподібні речовини. У зв'язку з цим, накладання мазі на уражену ділянку шкірного покриву приводить до повного припинення шкірної перспірації, що зумовлює деяке підвищення температури шкіри на цій ділянці, розрихлення її поверхневих шарів із незначним розширенням судин шкіри. Завдяки цьому діючі компоненти мазі всмоктуються в шкіру. Основним показом до використання мазей є наявність інфільтрації шкіри у випадку відсутності гострих чи підгострих запальних явищ. Крім того,

мазі використовують для відшарування верхніх частин рогового шару, для пом'якшення шкіри і т. д.

У підвищенні життєвих функцій організму відіграють важливу роль як природні біологічні стимулятори мед, квітковий пилок, маточне молочко, прополіс, бджолина отрута. Наука розшифрувала цілющі властивості цих продуктів, визначила їх склад, біологічну та фармакологічну дію на організм людини і визнала їх могутніми лікарськими засобами, що мають широкий спектр дії. Їх терапевтична ефективність зумовлена різними біологічно активними речовинами, що входять до складу цих продуктів [3].

Мета досліджень – встановлення протизапальної, ранозагоюючої та протиопікової дії мазі, виготовленої з продукту бджільництва.

Матеріали та методика досліджень. На кафедрі фармації Івано-Франківського національного медичного університету виготовлена мазь на емульсійній основі з використанням продукту бджільництва, а саме: гомогенату личинок бджіл чоловічої статі. Дослідження протизапальної, ранозагоюючої та протиопікової дії отриманої мазі проводили на кафедрі біохімії Івано-Франківського національного медичного університету.

Вивчення протизапальної і ранозагоюючої дії отриманої мазі проводили згідно з методикою Б. Г. Стоянова (1963) [8]. Як алерген використовували 2,4-динітрохлорбензол (ДНХБ), який має виражену алергічну дію на людину і на морських свинок.

У сенсibilізованих тварин, незалежно від концентрації ДНХБ, реакція не поширюється за межі безпосередньо контакту шкіри з алергеном. Винятком є високосенсibilізовані тварини, в яких у шийно-плечовій області алергічне запалення виходить за межі контакту, але при нанесенні більш концентрованих розчинів алергену. Сенсibilізація у шийно-плечовому поясі також виникає раніше, виражена чіткіше й клінічно багатша, ніж в пояснично-крижовій області. Запальні реакції на екзематогенний хімічний алерген були більш інтенсивними в області ближче розміщених до краніального (головного), ніж у каудального (хвостового) відрізка тіла морських свинок.

У результаті нанесення поряд із сенсibilізуючою дозою ДНХБ (0,1 мл 5% розчину) розчинів меншої концентрації, створювався поріг реактивності шкіри морських свинок до ДНХБ до початку сенсibilізації. Пороговою дозою ДНХБ, яка викликає мінімальну запальну реакцію, є 0,02 мл розчину в розведенні 1:250.

Поява сенсibilізації шкіри в морських свинок проявляється в реакціях спалаху на ділянці нанесення. Реакція спалаху, яка розвивається найчастіше між 6-тим і 9-тим днем після аплікації, проявляється набряком і невеликим почервонінням, тримається 24 години (рідше 48 годин), після чого згасає, деколи з наступним злущенням. Морські свинки з ДНХБ сенсibilізуються в 90-95% випадків, екзематозний процес розвивається в межах без посереднього контакту з алергеном, некротичних реакцій не спостерігається і цей препарат слід вважати високоактивним екзематогенним алергеном.

Дослідження проводили на 18 морських свинках, яких розділили на 3 групи. На вистрижену шкіру бокової поверхні тулуба морської свинки у шийно-плечовому поясі з двох сторін площею 2,2 см² наносили 0,1 мл 5% розчину 2,4-ДНХБ, а відступаючи 1,5–2 см на площу 1,8 см² до поясничної

області наносили 0,02 мл розчину ДНХБ у розведенні 1:250, для створення порогу реактивності шкіри. Наносили ці розчини тільки один раз. Розчини злегка втирали в шкіру скляною очною лопаткою. Через 6 днів на ділянках, де наносили 0,1 мл 5 % розчину ДНХБ, спостерігали набряк, почервоніння, кірку, ерозію.

На утворену рану наносили: у першій групі тварин – отриману мазь, у другій групі – основу для мазі, третя група – контрольна. Фіксували початок загосння ураженої поверхні шкіри.

Вивчення протиопікової дії мазі проводили згідно з методикою І. В. Венцлюса та співавторів (1989) [2]. Дослідження проводили на лабораторних щурах, у яких на ділянці спини (ліва, права лопатки) під ефірним наркозом викликали термічний опік III-A ступеня. Для цього, до оголеної шкіри на 3–4 секунди прикладали прямокутну металеву пластинку розміром 2x3 см, нагріту до 200 °С.

Щурів розділили на групи по 5 тварин. Перша група тварин отримувала лікування маззю, виготовленою з гомогенату личинок бджіл чоловічої статі; друга група – маззю пантестиновою; третя – мазевою основою; четверта група тварин лікування не отримувала.

Досліджувані мазі наносили на опікову поверхню один раз на день, починаючи з дня проведення опіку й до закінчення заживлення.

Візуальним спостереженням за тваринами встановлювали термін відходження первинної та вторинної кірок. Відходження первинної кірки оцінювали як показник дозрівання грануляційно-фіброзної тканини в опіковому дефекті. Відходження вторинної кірки за наявності сухої епідермізованої поверхні було критерієм завершення процесу заживлення.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень протизапальної і ранозагоюючої дії мазі з продукту бджільництва свідчать, що в результаті її нанесення, загоєння ураженої поверхні настає на 4–5-й день (відсутність набряку на 5-й день, рожевий колір шкірного покриву на 4-й день, відсутність кірки на 5-й день, відсутність ерозії на 4-й день).

У зв'язку з нанесенням основи, загоєння ураженої поверхні настає на 5–6-й день (відсутність набряку на 5-й день, рожевий колір шкірного покриву на 6-й день, відсутність кірки на 6-й день, відсутність ерозії на 5-й день).

У контрольній групі загоєння ураженої поверхні настає на 7–9-й день (відсутність набряку на 7-й день, рожевий колір шкірного покриву на 9-й день, відсутність кірки на 9-й день, відсутність ерозії на 5-й день).

Терміни заживлення експериментальних опіків, залежно від застосовуваної мазі, наведено в табл. 1.

Результати, наведені в таблиці 1, свідчать, що прискорення заживлення експериментального термічного опіку шкіри спостерігається при застосуванні мазі, виготовленої з гомогенату личинок бджіл чоловічої статі (терміни відходження первинної і вторинної кірок на $14,0 \pm 0,6$ та $21,6 \pm 0,8$ добу, відповідно).

Таким чином, мазь, виготовлена з гомогенату личинок бджіл чоловічої статі, як засіб для лікування опіків, в експерименті переважає, порівняно з контрольною групою (4-та група), і забезпечує заживлення опікового дефекту в коротші терміни.

1. Вплив досліджуваних мазей на терміни заживлення експериментальних опіків у щурів

Групи тварин	Терміни відходження кірок (доби)	
	Первинної	Вторинної
1-ша група	14,0±0,6	21,6±0,8
2-га група	18,3±0,8	25,9±1,0
3-тя група	15,0±0,6	23,6±1,0
4-та група	19,2±0,8	31,0±1,3

Після проведення досліджень зі встановлення термінів заживлення експериментального термічного опіку шкіри, ми вивчали біохімічні показники крові. Для цього, дослідним тваринам під ефірним наркозом проводили декапітацію. Забрану кров досліджували на активність вугільної ангідрози, каталази, вміст малонового диальдегіду, еритроцитів, лейкоцитів і гемоглобіну [1, 5]. Результати проведених досліджень наведено в табл. 2.

2. Показники крові тварин після лікування експериментальних опіків у щурів маззю, виготовленою з гомогенату личинок бджіл чоловічої статі

Група тварин	Активність вугільної ангідрози в крові за В. П. Вендтом, од. Кребса	Визначення каталази за А. Н. Бахом і С. Зубковою, мг H ₂ O ₂ на 1 мл крові	Визначення малонового диальдегіду за Є. М. Коро-бейніковим, на н/моль/мл	Вміст еритроцитів, х 10 ¹² /л	Вміст лейкоцитів, х 10 ⁹ /л	Вміст гемоглобіну, г/л
1 група	1,26	8,15	5,14	5,33	7,94	13,79
2 група	1,03	7,52	3,55	5,05	7,75	12,0
3 група	1,21	8,45	4,46	5,08	7,52	13,44
4 група	1,05	8,51	4,97	5,27	7,2	11,67

Висновки

Проведені фармакологічні дослідження мазі, виготовленої з гомогенату личинок бджіл чоловічої статі, свідчать про наявність вираженої протизапальної, ранозагоюючої та протиопікової дії. Застосування отриманої мазі при експериментальному термічному опіку забезпечує заживлення опікового дефекту в коротші терміни й доводить біохімічні показники крові тварин до рівня контрольних (інтактних) тварин. Отримані дані свідчать про необхідність подальшого вивчення мазі.

Список літератури

1. Бабенко Г. О. Визначення мікроелементів і металоферментів у клінічних лабораторіях / Г. О. Бабенко. – К., 1968. – 138 с.
2. Венцлюс И. В. Экспериментальное испытание нового препарата «Целлоцина» для лечения термических ожогов / И. В. Венцлюс., Л. И. Слуцкий, Л. Э. Домбровская // Система реабилитации детей с поражением опорно-двигательного аппарата : сб. науч. работ под ред. В. Л. Андриянова. – Л., 1989. –

С. 152–155.

3. Шкірні та венеричні хвороби : підруч. / [М.О. Дудченко, В. Г. Коляденко, І. Р. Барияк та ін.]. – Полтава-Київ, 2004. – 234 с.

4. Кожные венерические болезни : руководство в 4-х т. – Т. I / под ред. Ю. К. Скрипкина]. – М. : Медицина, 1995. – 573 с.

5. Козловская Л. В. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования / Л. В. Козловская, А. Ю. Николаев – 2-е изд. – М. : Медицина, 1984. – 288 с.

6. Лечение кожных болезней : руководство / под ред. А. Л. Машкилейсона. – М. : Медицина, 1990. – С. 137–146.

7. Скрипкин Ю. К. Общие принципы лечения кожных болезней : підруч. / Ю. К. Скрипкин, А. Л. Машкилейсон, Г. Я. Шарапова – М. : Медицина, 1995. – С. 45–59.

8. Стоянов Б. Г. Изучение клиники и патогенеза экзематозных реакций в эксперименте у морских свинок : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. мед. наук. / Б. Г. Стоянов. – М. : Б.и., 1963. – 15 с.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МАЗИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ ГОМОГЕНАТА ЛИЧИНОК ПЧЕЛ МУЖСКОГО ПОЛА

А. А. Клименко, М. Н. Дринь, А. Р. Грицик, И. А. Сас

Аннотация. Проведено исследование фармакологической активности мази с гомогенатом личинок пчел мужского пола. Результаты проведенных исследований указывают на наличие выраженного противовоспалительного, ранозаживляющего и противоожогового действия. Применение полученной мази при экспериментальном термическом ожоге обеспечивает заживление ожогового дефекта в короткие сроки и доводит биохимические показатели крови животных до уровня нормы.

Ключевые слова: *мазь, гомогенат личинок пчел мужского пола, противовоспалительное, ранозаживляющее и противоожоговое действие.*

PHARMACOLOGICAL ACTIVITY OF THE OINTMENT MADE FROM HOMOGENATES OF MALE BEES LARVAE

A. O. Klymenko, M. M. Drin', A. R. Grytsyk, I. A. Sas

Annotation. Study of the pharmacological activity of ointment made from homogenates of male bees larvae was conducted. The studies indicate the presence of a distinct anti-inflammatory, wound and burn healing action. Application of the produced ointment in experimental thermal burn provides healing of burn defect in a short time and leads biochemical parameters of animal blood to normal.

Key words: *ointment, homogenates of male bees larvae, anti-inflammatory, wound and burn healing action.*

БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ПЕРЗІ ЗА ВАКУУМНОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ

*А. Й. Колесник, здобувач**

Анотація. Досліджено біохімічний склад перги за вакуумного збереження. Проаналізовано дані щодо вмісту в перзі масової частки води, флавоноїдних сполук, вуглеводів, білків і амінокислот. Встановлено, що при збереженні впродовж 6 місяців у вакуумі та за кімнатної температури біохімічний склад перги не зазнає суттєвих змін. Визначено, що за вакуумного збереження вміст у перзі масової частки води майже не змінюється, тоді як за кімнатної температури цей показник зростає на 0,45 %. Показано, що за вакуумування повільніше зменшується вміст у перзі флавоноїдних сполук, вуглеводів, білків і амінокислот, ніж при її збереженні за кімнатної температури.

Ключові слова: перга, вакуум, масова частка вологи, флавоноїдні сполуки, вуглеводи, білки, амінокислоти.

Перга – продукт білкового походження. За своєю поживною та біологічною цінністю вона суттєво переважає молоко, яйця та м'ясо. Білки, що входять до складу перги, дуже близькі за складом до білків крові, тому вони добре засвоюються організмом. Пергу вважають збалансованим цінним продуктом, який забезпечує організм корисними і необхідними поживними речовинами, вітамінами, мікро- та макроелементами. Завдяки унікальному хімічному складу, перга корисна не тільки для бджіл, але й для людини.

За своїм складом перга поліфлорна. Зазвичай, перга отримана від бджіл у різні періоди весняно-літнього сезону, залежно від видового складу рослин, ґрунтів, зони утримання бджолиних сімей, породних особливостей бджіл і впливу багатьох інших факторів, кардинально відрізняється як за біохімічним складом, так і консистенцією.

Здебільшого, на пасіках пергу отримують доволі рідко і в незначній кількості. На жаль, донині немає високопродуктивних технологій виробництва, первинної обробки та методів збереження перги. Тому існує необхідність проведення досліджень, які стосуються біохімічних процесів, що відбуваються в перзі за різних умов її зберігання.

Мета досліджень – визначення біохімічних змін у перзі за вакуумного збереження.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження виконували відповідно до Міжнародної угоди про спільну наукову співпрацю Національного університету біоресурсів і природокористування України та Словацького аграрного університету в м. Нітра за проектом Ukr/SR/SPU3/08 «Вплив нетрадиційних видів рослин і їх продуктів на якість життя».

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Д. Броварський

Дослідження виконували впродовж 2014–2015 років на кафедрі бджільництва ім. В. А. Нестерводського Національного університету біоресурсів і природокористування України та відділі біохімії Науково-дослідного інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, використовуючи загальноприйняті методики [2, 4–7]. Для цього, від бджолиних сімей одержали пергу з використанням штучного стільника і технології, розробленої на кафедрі бджільництва ім. В. А. Нестерводського [1].

Одержану пергу зберігали за кімнатної температури, а також у вакуумній упаковці впродовж 6 місяців. Біохімічні дослідження перги проводили як на початку, так і наприкінці дослідів.

Визначення масової частки води. Середню пробу перги ретельно перемішували і шпателем відбирали наважки по 10 г, клали в сухі, попередньо зважені, бюкси і закривали їх притертими кришками. Бюкси з пергою зважували і ставили у шафу-термостат, відкривали кришку і висушували впродовж 4 год за температури +103...+105 °С. Після закінчення сушіння, бюкси закривали кришкою, переносили в ексікатор для охолодження, через 20 хв зважували. Масову частку води (В) у відсотках визначали за формулою:

$$B = \frac{M - M_1}{M - M_2} \cdot 100, \text{ де}$$

M — маса бюкси з пергою до сушіння, г;

M₁ — маса бюкси з пергою після сушіння, г;

M₂ — маса пустої бюкси, г.

Визначення масової частки води в перзі проводили у двох паралельних наважках кожного аналізованого зразка, вирахованих з точністю до 0,1 %.

Визначення масової частки флавоноїдних сполук. До наважки перги – 0,2 г додавали 4 мл дистильованої води, ретельно перемішували. До розчину додавали 20 мл ацетону, перемішували і залишали в темному місці на 1 год. Після цього перемішували і фільтрували через паперовий фільтр у конічну колбу. Вимірювали оптичну густину одержаного розчину на фотоелектроколориметрі, використовуючи світوفільтр № 3 із довжиною хвилі 400 нм з товщиною шару 10 см³.

Флавоноїдні сполуки (Ф) у відсотках вираховували за формулою:

$$\Phi = \frac{D \cdot 24}{8,37 \cdot a}, \text{ де}$$

D – оптична густина досліджуваного розчину;

24 – розведення мл;

8,37 – коефіцієнт пропорційності оптичної густини і концентрації флавоноїдних сполук за довжини хвилі 400 нм;

a – наважка продукту, г.

Визначення кількості вуглеводів здійснювали за Dubois et al. [2].

Метод базується на здатності як вільних вуглеводів, так і моносахаридних залишків гомо- і гетерополімерів давати жовто-коричневе забарвлення при реакції фенолу із сірчаною кислотою. Зразок 30 мг розчиняли у 30 мл Н₂О. Центрифугували. До 0,5 мл (0,460 мл Н₂О + 0,04 мл

проби (40 мкг в пробі)) досліджуваного розчину додавали 0,5 мл 5 % фенолу і 2,5 мл H₂SO₄ (конц.). Витримували суміш за кімнатної температури впродовж 40 хв. Дослідження проводили на спектрофотометрі СФ-26, при 490 нм у кюветах завтовшки 1 см. Вміст вуглеводів визначали відповідно до стандартних кривих, які попередньо будували за фруктозою.

Визначення вмісту білка проводили згідно з методом Lowry et al. з використанням реактиву Фоліна [7]. Метод ґрунтується на утворенні фарбованих продуктів ароматичних амінокислот із реактивом Фоліна в поєднанні з біуретовою реакцією на пептидні зв'язки.

Визначення амінокислот. Для визначення амінокислот 1 мг препарату гідролізували за допомогою 6 N розчину HCl впродовж 20 год за температури у +100 °С. Гідролізат центрифугували, нейтралізували і випаровували під вакуумом. Визначення вмісту амінокислот проводили на аналізаторі амінокислот KLA ("Hitachi", Японія): аміноцукриди – на колонці (0,9 × 15 см) з катіонітом "Остион 0803" у натрій-цитратному буфері рН 5,28 за температури у +55 °С, а амінокислоти – за стандартною методикою аналізу гідролізату [2].

Досліди проводили у трьох повторностях.

Результати досліджень. У літературі публікуються дані про склад перги, які часто відрізняються між собою, причому кожне джерело заслуговує на довіру. Пояснюється це тим, що перга не є однорідним за своїм складом продуктом. Крім пилку, в ній міститься певна кількість меду. За природних умов перга може зберігатися у стільниках впродовж року, але при промерзанні вона втрачає свої властивості. Оптимальна температура зберігання від 0 до +12 °С за помірної сухості повітря. У своїх дослідах ми зберігали пергу як за кімнатної температури, так і у вакуумній упаковці.

За результатами проведених аналізів було встановлено таке. При зберіганні перги у вакуумній упаковці впродовж 6 місяців масова частка води суттєво не змінилася (табл. 1). У контролі відсоток води збільшився на 0,45 %.

1. Масова частка води у препаратах перги, (n=3)

Проба	Маса бюкси з препаратом до сушіння, г, M	Маса бюкси з препаратом після сушіння, г, M₁	Маса пустої бюкси, г, M₂	Масова частка води, %, (B)
на початок дослідю	17,948	17,918	14,206	0,8
контроль*	19,344	19,304	16,146	1,25
дослід**	17,481	17,455	14,116	0,77

Примітка. *Зберігання перги за кімнатних умов упродовж 6 місяців; **зберігання перги у вакуумній упаковці впродовж 6 місяців.

Точно хімічний склад перги визначити можна тільки в кожному конкретному досліді, тому що вона може складатися з різних видів пилку (навіть у межах однієї рамки). Тому для перги в цілому можна визначити лише приблизний вміст її компонентів. За літературними даними, пилки

містить флавоноїдні сполуки, вуглеводи –18,05%, білок – від 14 до 42% [1]. Доведено [4], що ще в процесі формування обніжжя до пилку конкретної рослини потрапляє незначна кількість пилкових зерен іншого видового походження. При формуванні запасів білкового корму в комірці стільників бджоли скидають обніжжя, яке має різне ботанічне походження. Крім того, під час переробки квіткового пилку в пергу, бджоли додають до продукту секрету своїх залоз, нектар і мед. За таких процесів перга, на відміну пилку та обніжжя, має вже інші показники щодо біохімічного складу.

Різноманітність молекул флавоноїдів нескінченна. Впливаючи на організм, вони помітно підвищують дію інших речовин: так, аскорбінова кислота стає в 20 раз ефективнішою, не окислюється. Для флавоноїдів характерна висока антиоксидантна активність. Згідно з ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови [3], флавоноїдів у перзі повинно бути не менше, ніж 2,5%. За нашими даними, (табл. 2), на початок дослідження перга містила 4,81% флавоноїдних сполук, що відповідає вимогам стандарту. Крім того, у перзі вміст вуглеводів становив 34,83%, а білків – 21,74%. Після 6 місяців зберігання дані показники змінилися несуттєво. Отже, це доводить, що впродовж 6 місяців, як за вакуумного зберігання, так і за кімнатної температури, якість перги суттєво не змінюється.

2. Хімічний склад перги

Проба	Флавоноїдні сполуки, %	Вуглеводи, %	Білок, %
на початок дослідження	4,81	34,83	21,74
контроль*	4,05	32,25	20,89
дослід**	4,75	33,73	21,04

Примітка. *Зберігання перги за кімнатних умов упродовж 6 місяців; **зберігання перги у вакуумній упаковці впродовж 6 місяців.

Наявність замінних і незамінних амінокислот у перзі визначає її біологічну цінність. Для більшості тварин і людини незамінними амінокислотами є: валін, ізолейцин, треонін, метіонін, лізин, фенілаланін. Важливість незамінних амінокислот у тому, що, крім участі в синтезі тканинних білків, вони виконують спеціальні функції в організмі тварин і людини. Валін впливає на мозкову діяльність організму, регулює обмін речовин, допомагає відновитись м'язам після фізичних навантажень.

Основне джерело валіну – м'ясна продукція. Ізолейцин сприяє збільшенню фізичних навантажень і відновленню м'язової тканини. Ця амінокислота незамінна при утворенні гемоглобіну і регулює вміст цукру в крові. Лейцин – за своєю дією схожий з імуномодуляторами, допомагає зміцнити імунну систему організму, а також виводить токсини і знижує цукор у крові. Треонін – сприяє підвищенню розумової діяльності організму, стимулює очищення печінки, підтримує постійну роботу кишкового тракту. Лізин – запобігає утворенню бляшок на стінках судин, тим самим зменшує ризик захворювання атеросклерозом. Допомагає засвоюватися кальцію в організмі, що позитивно впливає на формування кісток. Фенілаланін – допомагає регулювати передачу сигналів між

нервовими клітинами і мозком, а також покращує нервову діяльність, притупляє відчуття голоду і полегшує депресивний стан.

Наявність незамінних амінокислот зумовлює біологічну цінність і смакові якості продукту. В результаті проведених досліджень встановлено, що в перзі переважають: пролін, аспарагінова і глютамінова амінокислоти (табл. 3). При зберіганні у вакуумній упаковці перга суттєво не втратила незамінні амінокислоти. Так, визначивши їх вміст у зразках перги через 6 місяців, було встановлено, що загальна кількість незамінних амінокислот зменшилась у контролі, порівняно з дослідом (18,327 дослід і 17,294 г контроль на 100 г перги, відповідно). Втрачається також метіонін, інші амінокислоти суттєво не змінюються.

3. Амінокислотний склад перги за різних умов зберігання, г на 100 г препарату

Амінокислота	На початок дослід	Контроль*	Дослід**
Аспарагінова кислота	9,735	9,374	9,723
Треонін	3,538	3,456	3,535
Серин	4,298	4,163	4,295
Глутамінова кислота	8,892	8,463	8,893
Пролін	9,618	8,038	9,608
Гліцин	4,284	4,116	4,283
Аланін	4,475	4,199	4,473
Валін	3,081	2,895	3,043
Метеонін	0,556	0,512	0,549
Ізолейцин	3,103	3,008	3,088
Лейцин	5,579	5,507	5,572
Тирозин	2,521	2,248	2,511
Фенілаланін	3,501	3,345	3,484
Гістидин	3,101	3,033	3,083
Лізін	4,635	4,078	4,628
Аргінін	3,601	3,303	3,594
Сума всіх амінокислот	74,518	69,738	74,362

Примітка. *Зберігання перги за кімнатних умов упродовж 6 місяців; **зберігання перги у вакуумній упаковці впродовж 6 місяців.

Згідно з отриманими даними щодо біохімічного складу зразків перги, можна припустити, що збереження цього продукту за кімнатної температури призводить до підвищення масової частки води, зниження вмісту вуглеводів, білків і амінокислот. Навпаки, під час вакуумування перга не зазнає впливу навколишнього середовища, а її поживні речовини – значних втрат.

Висновки

При збереженні впродовж 6 місяців у вакуумі та за кімнатної температури, біохімічний склад перги не зазнає суттєвих змін. За вакуумного збереження вміст у перзі масової частки води майже не змінюється, тоді як за кімнатної температури цей показник зростає на 0,45 %. Збереження перги у вакуумних упаковках уповільнює в ній

зменшення вмісту флавоноїдних сполук, вуглеводів, білків і амінокислот, ніж при її збереженні за кімнатної температури.

Отримані в процесі досліджень дані щодо біохімічних змін за різних варіантів збереження перги, можуть бути використані при вдосконаленні способів її первинної обробки.

Список літератури

1. Броварський В. Д. Біохімічні процеси в перзі за різних умов обробки та тривалого зберігання / В. Д. Броварський, Я. Бриндза, А. Й. Колесник, С. М. Величко // Матеріали міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Вода і здоров'я людини». Ужгород : Патент. – 2013. – С. 232–235.
2. Варбанец Л. Д. Методы исследования эндотоксинов / Варбанец Л. Д., Здоровенко Г. М., Книрель Ю. А. – К. : Наукова думка, 2006. – 237 с.
3. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с.
4. Brovarskiy V., Brindza J. A kolektiv Včeli obnôžkový pel// Kyjv–Nitra. – FOP I.S. Maidachenko, Ukrajina. – 2010. – 290 s.
5. Dubois M., Gilles K., Hamilton J., Rebers P.A., Smith F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances // Anal. Chem. – 1956. – Vol. 28, № 2. – P. 350–356.
6. Kucelová L. Antioxidant activity of bee corbicular pollen from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* MOENCH) / L. Kucelová, R. Ostrovský, A. Synytsya, V. Brovarskiy, D. Bjro // Матеріали міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Вода і здоров'я людини». Ужгород : Патент. – 2013. – С. 271–273.
7. Lowry O., Rosenbrough N., Farr A., Randall R. Protein measurement with the Folin reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 265–275.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПЕРГЕ ПРИ ВАКУУМНОМ СОХРАНЕНИИ

А. И. Колесник

Аннотация. *Исследован биохимический состав перги при хранении в вакууме. Проанализированы данные по содержанию в перге массовой доли воды, флавоноидных соединений, углеводов, белков и аминокислот. Установлено, что при сохранении в течение 6 месяцев в вакууме и при комнатной температуре, биохимический состав перги существенно не изменяется. Определено, что при сохранении в вакууме содержание в перге массовой доли воды почти не меняется, тогда как при комнатной температуре этот показатель возрастает на 56,3%. Показано, что при вакуумировании в перге медленнее уменьшается содержание флавоноидных соединений, углеводов, белков и аминокислот, чем при ее хранении в комнатных условиях.*

Ключевые слова: *перга, вакуум, массовая доля воды, флавоноидные соединения, углеводы, белки, аминокислоты.*

BIOCHEMICAL PROCESSES IN BEE BREAD OF VACUUM CONSERVATION

A. Kolesnik

Annotation. Investigated the biochemical composition beebread for vacuum storage. The data content in beebread water content, flavonoid compounds, carbohydrates, proteins and amino acids. Found that while maintaining within 6 months in a vacuum and at room temperature beebread biochemical composition does not undergo significant changes. Determined that for the vacuum contents in beebread conservation of mass fraction of water does not change, while at room temperature, this figure rises to 0.45 %. It shown that the evacuation slowly reduced content in beebread flavonoid compounds, carbohydrates, proteins and amino acids than in its storage at room temperature.

Key words: *bee bread, vacuum, mass fate of water, flavonoid compound, carbohydrates, proteins, amino acids.*

УДК 574.4:638.13:638.16:539.1.04 (477.42) (043.3)

ЯКІСТЬ РІПАКОВОГО МЕДУ, ОДЕРЖАНОГО НА ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

О. В. Лісогурська, аспірантка

*М. М. Кривий, Д. В. Лісогурська, С. П. Вербельчук,
кандидати сільськогосподарських наук*

Житомирський національний агроекологічний університет

Анотація. На території Житомирського Полісся медоносні угіддя ріпаку озимого можна використовувати для весняного нарощування бджолиних сімей та отримання монофлорного ріпакового меду, який відповідає вимогам вищого ґатунку: містить води не більше, ніж 18,5%, редукованих цукрів – не менше, ніж 80%, сахарози – не більше, ніж 3,5%, діастази – не менше, ніж 15 од. Готе, кислотність становить не більше, ніж 40.

Ключові слова: *ріпак, мед, якість, Житомирське Полісся.*

З культурних медоносних угідь у зоні Полісся найбільш перспективні посіви гречки їстівної, ріпаку, гірчиці білої, буркуну білого та жовтого, конюшини білої та гібридної [2].

За ринкових умов, коли ніхто не може нав'язати господарю, сіяти ту чи іншу культуру, в тому числі і гречку, проблему нектару може вирішити

© О. В. Лісогурська, М. М. Кривий,
Д. В. Лісогурська, С. П. Вербельчук, 2015

BIOCHEMICAL PROCESSES IN BEE BREAD OF VACUUM CONSERVATION

A. Kolesnik

Annotation. *Investigated the biochemical composition beebread for vacuum storage. The data content in beebread water content, flavonoid compounds, carbohydrates, proteins and amino acids. Found that while maintaining within 6 months in a vacuum and at room temperature beebread biochemical composition does not undergo significant changes. Determined that for the vacuum contents in beebread conservation of mass fraction of water does not change, while at room temperature, this figure rises to 0.45 %. It shown that the evacuation slowly reduced content in beebread flavonoid compounds, carbohydrates, proteins and amino acids than in its storage at room temperature.*

Key words: *bee bread, vacuum, mass fate of water, flavonoid compound, carbohydrates, proteins, amino acids.*

УДК 574.4:638.13:638.16:539.1.04 (477.42) (043.3)

ЯКІСТЬ РІПАКОВОГО МЕДУ, ОДЕРЖАНОГО НА ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

О. В. Лісогурська, аспірантка

*М. М. Кривий, Д. В. Лісогурська, С. П. Вербельчук,
кандидати сільськогосподарських наук*

Житомирський національний агроекологічний університет

Анотація. *На території Житомирського Полісся медоносні угіддя ріпаку озимого можна використовувати для весняного нарощування бджолиних сімей та отримання монофлорного ріпакового меду, який відповідає вимогам вищого ґатунку: містить води не більше, ніж 18,5%, редукованих цукрів – не менше, ніж 80%, сахарози – не більше, ніж 3,5%, діастази – не менше, ніж 15 од. Гете, кислотність становить не більше, ніж 40.*

Ключові слова: *ріпак, мед, якість, Житомирське Полісся.*

З культурних медоносних угідь у зоні Полісся найбільш перспективні посіви гречки їстівної, ріпаку, гірчиці білої, буркуну білого та жовтого, конюшини білої та гібридної [2].

За ринкових умов, коли ніхто не може нав'язати господарю, сіяти ту чи іншу культуру, в тому числі і гречку, проблему нектару може вирішити

© О. В. Лісогурська, М. М. Кривий,
Д. В. Лісогурська, С. П. Вербельчук, 2015

використання посівів ріпаку [11], які до 2015 р. в Україні передбачається довести до 2,0 млн га [13].

Про роль ріпаку як цінного медоносу наголошував ще свого часу П. І. Прокопович. Він писав, що у багатопільному плодозмінному господарстві він повинен мати свій окремий клин або й два, а у трипільному вартий того, щоб ним засівати окремі ниви для бджіл і на олію [14].

За даними сайту Interfax.by, білоруські пасічники дуже незадоволені збільшенням посівів ріпаку. Вони вважають, що, унаслідок сусідства з ріпаковим полем, бджоляр ризикує втратити пасіку в розпал сезону, і справа навіть не в обробці полів хімічними засобами захисту рослин. На їхню думку, ріпаковий мед надзвичайно швидко кристалізується прямо у стільниках і викачати його звідти практично неможливо [15]. Це саме інтернет-джерело, наводить аргументи досвідченого бджоляра з кількадесятилітнім стажем, на захист ріпаку. Є лише одна причина, через яку можна дати негативну оцінку ріпаку – це неправильні терміни обробки посівів від шкідників. Перевагами ріпаку як медоносу є те, що терміни його цвітіння заповнюють паузу у цвітінні інших медоносів, що забезпечує весняний розвиток бджолиних сімей, а гарний взяток дозволяє зібрати зрілий товарний мед [4].

Безумовно, програма розвитку ріпаківництва має надзвичайно важливе економічне значення для України. Але, як відомо, успішне вирощування ріпаку неможливе без використання пестицидів для боротьби зі шкідниками, хворобами та бур'янами. Це, безумовно, може позначитися на якості та безпеці продуктів бджільництва, до яких ставляться високі вимоги як до продуктів спеціального призначення, що використовуються для дитячого, дієтичного, лікувально-профілактичного харчування.

Окрім того, забезпечення високого рівня якості продуктів бджільництва необхідне для успіху на світовому ринку. Посіви ріпаку, які обробляють пестицидами у період цвітіння, порушуючи всі правила, часто стають причиною загибелі бджіл. Хоча до такого наслідку може призвести і обробка пестицидами гречки, або навіть такої вітрозапильної культури, як пшениця. В останньому випадку, отруєння бджіл відбувається через дихальні шляхи [5, 8, 12].

Тому нині проблеми економіки та екології украї необхідно вирішувати комплексно, шукаючи між ними компроміс, що дозволить зберегти природний ресурсний потенціал для задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь людини.

Мета досліджень – визначити якість ріпакового меду, одержаного на Житомирському Поліссі.

У завдання досліджень входило проведення науково-господарського дослідження, відбір зразків ріпакового меду та визначення показників його якості.

Матеріали та методика досліджень. Для досягнення мети був проведений науково-господарський дослід. Для цього, на початку медоносного сезону було сформовано 5 бджолиних сімей-аналогів, які

підвозили на медозбір з ріпаку озимого у зоні Житомирського Полісся. Наприкінці медозбору від бджолиних сімей було відібрано зразки відкачаного меду. Показники якості у меді визначені згідно з ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Результати досліджень опрацьовані методом варіаційної статистики.

Результати досліджень. Ріпаковий мед мав приємний специфічний аромат, солодкий, ніжно-пекучий, приємний смак, салоподібну консистенцію та дрібнозернисту кристалізацію. Колір меду варіював від світло-жовтого до світло-коричневого. Як відомо, чистий ріпаковий мед абсолютно білого кольору. Але отримати його практично неможливо, оскільки терміни цвітіння ріпаку озимого збігаються з іншими медоносами. Тому й колір меду може відрізнитися залежно від частки нектару цього медоносу [8, 10].

Для остаточного з'ясування ботанічного походження отриманого меду, у зразках було визначено масову частку пилкових зерен ріпаку озимого (табл. 1). Визначений показник виявився дуже мінливими ($C_v=31$) та коливався від 43,7 до 87,4%. Це свідчить про те, що мед, отриманий з ріпаку, дуже неоднорідний і містить різну частку нектару з цієї рослини.

Перед нами постало питання, чи можна мед деякої частини зразків (12,5%), називати монофлорним ріпаковим? Таранов Г. Ф. (1987) [16] пише, що мед вважається монофлорним, якщо пилкок передбачуваного нектароносу є домінуючим, тобто, його масова частка становить більше, ніж 45%. У ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» зазначено, що масова частка пилкових зерен певного виду рослин у меді повинна бути не меншою за 10%. Стосовно цих даних є зауваження у літературі [1], з якими не можна погодитись. Як називати мед, в якому три, а то й чотири види пилку перевищують зазначену норму?

За даними В. І. Заїкіної (1999) [6], для ріпакового меду цей показник повинен становити не менше, ніж 30%, хоча він може містити до 90% зерен пилку цієї рослини [9]. Окрім того, відсоток домінуючого пилку для меду однакового ботанічного походження з різних районів може істотно коливатися [3] (табл. 1).

1. Швидкість кристалізації меду (n=8)

Показник	$M \pm m$	Min	Max	C_v
Масова частка пилкових зерен ріпаку, %	65,2±7,13	43,7	87,4	31
Швидкість кристалізації, днів	18±4,5	5	35	71

Звичайно, цей показник не зменшує якості натурального меду будь-якого ботанічного походження. Але при експорті меду, навіть у Росію, на етикетниках має бути точно зазначене його ботанічне походження. А, наприклад, у Німеччині, мед, який не відповідає декларованому ботанічному походженню, вилучається з торгівлі, а неправильна інформація з цих питань вважається порушенням порядку і карається законом [1]. З огляду на вищевикладене, є необхідність докладного вивчення вмісту масової частки пилкових зерен ріпаку у вітчизняному меді.

Висока мінливість вмісту пилкових зерен ріпаку у меді пояснює варіювання його кольору від світло-жовтого до світло-коричневого (рис. 1). Світліші зразки меду містять більшу частку нектару з цієї рослини.

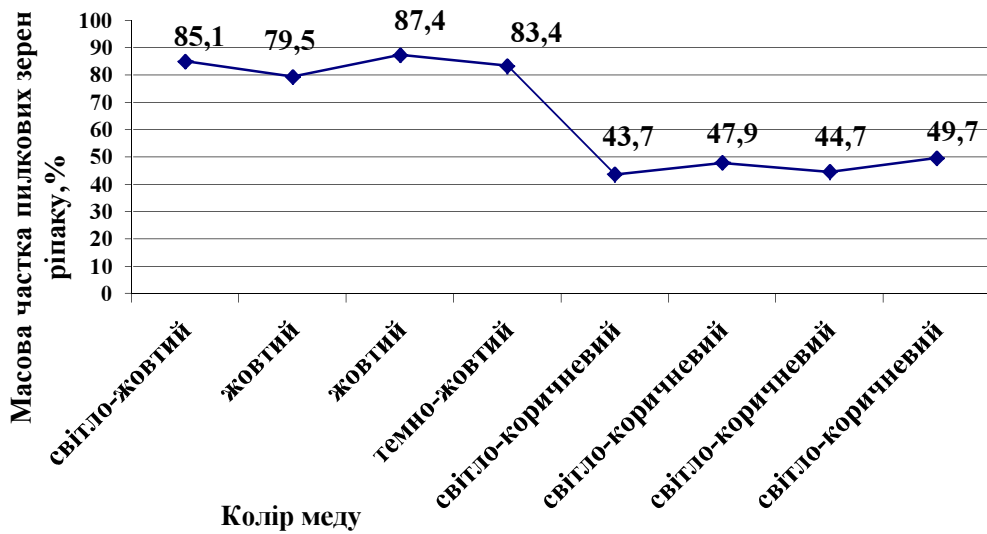


Рис. 1. Кореляція між масовою часткою пилкових зерен ріпаку та кольором меду

За результатами наших досліджень, деякі зразки меду кристалізувалися дуже повільно – від двох тижнів до місяця. Зазвичай кристалізація монофлорного ріпакового меду відбувається протягом 3–7 днів після відкачування [7].

Аналіз результатів дослідження (рис. 2) показав, що між масовою часткою пилкових зерен ріпаку озимого та швидкістю кристалізації меду є сильний позитивний зв'язок, про що свідчить величина коефіцієнта кореляції – 0,9. Зі збільшенням частки пилку ріпаку у меді збільшується швидкість його кристалізації. Варіювання у широких межах частки нектару ріпаку у меді, на нашу думку, зумовлене різною здатністю бджолиних сімей до флороспеціалізації та флороміграції.



Рис. 2. Кореляція між масовою часткою пилкових зерен ріпаку та швидкістю кристалізації меду

За показниками якості (табл. 2) отриманий ріпаковий мед відповідає вищому ґатунку.

2. Показники якості ріпакового меду (n=8)

Показник	M±m	Min	Max	C _v
Масова частка води, %	17,6±0,16	17,0	18,3	3
Масова частка відновлюваних цукрів, %	80,1±1,00	75,9	83,0	4
Масова частка сахарози, %	2,7±0,17	2,1	3,4	18
Кислотність, міліеквівалентів NaOH на 1 кг	15,9±0,49	13,5	18,0	9
Діастазне число, од. Готе	15,5±0,56	13,3	17,9	10

Він містив води не більше, ніж 18,5%, цукрів – не менше, ніж 80%, сахарози – не більше, ніж 3,5%, діастази – не менше, ніж 15 од. Готе, кислотність становила не більше від 40 міліеквівалентів NaOH на 1 кг. Мінливість цих показників, коефіцієнт варіації яких коливався від 3 до 18%, була невисокою. Дані лабораторних досліджень узгоджуються з літературними даними [6].

Висновки

1. Вміст пилкових зерен ріпаку у меді становить не менше, ніж 30%, що дає підставу вважати його монофлорним ріпаковим. Він має приємний специфічний аромат, солодкий, ніжно-пекучий, приємний смак, салоподібну консистенцію та дрібнозернисту кристалізацію.

2. Зі зменшенням частки пилкових зерен ріпаку у меді збільшується швидкість його кристалізації ($r=0,9$) та інтенсивність забарвлення від світло-жовтого до світло-коричневого.

3. За фізико-хімічними показниками якості ріпаковий мед відповідає вищому ґатунку: містить води не більше, ніж 18,5%, цукрів – не менше, ніж 80%, сахарози – не більше, ніж 3,5%, діастази – не менше, ніж 15 од. Готе, кислотність становить не більше, ніж 40.

Список літератури

1. Бажин А. Як правильно мед називати? / А. Бажин, В. Соломка // Бджолярський круг / За рентабельну пасіку. – 2012. – № 3. – С. 46–48.
2. Боднарчук Л. І. Медоносні угіддя : як раціонально їх використати і примножити / Л. І. Боднарчук // Пасіка. – 2011. – № 4. – С. 18–21.
3. Бурмистров А. Н. Пыльца в продуктах пчеловодства / А. Н. Бурмистров, Г. М. Русакова // Пчеловодство. – 1983. – № 5. – С. 28–29.
4. В защиту рапсового меда выступили пчеловоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.interfax.by/article/51635>
5. Дружбяк А. Екологічні проблеми бджільництва / А. Дружбяк // Укр. пасічник. – 2008. – № 4. – С. 35–45.
6. Заикина В. И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации / В. И. Заикина. – М. : Дашков и К°. – 1999. – 142 с.
7. Калинин В. В. Рапсовый мед – будьте осторожны! / В. В. Калинин // Пасека от «А» до «Я». – 2013. – № 5. – С. 7.
8. Карасев В. Рапс. Будем оптимистами / В. Карасев // Пасека от «А» до «Я». – 2013. – № 5. – С. 6.

9. Младенов С. Мед и медолечение : пер. с болг. / С. Младенов. – София : Земиздат, 1969. – 225 с.
10. Осот А. Чистый рапсовый мед / А. Осот // Пасека от «А» до «Я». – 2013. – № 5. – С. 7.
11. Приймак Г. Про бджільництво України дбаймо разом / Г. Приймак // Укр. пасічник. – 2007. – № 8. – С. 26–27.
12. Приймак Г. М. Напрями вирішення / Г. М. Приймак // Пасіка. – 2009. – № 12. – С. 4–5.
13. Програма розвитку ріпаківництва в Україні на 2008–2015 рр.. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://170820.minagro.web.hosting-test.net/page/?7207_
14. Прокопович П. Про ріпак або польову свиріпу, як їжу для бджіл / П. Прокопович // Пасіка. – 2009. – № 12. – С. 22–24.
15. Рапс заставляет белорусских пчеловодов плакать [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.interfax.by/article/51068>.
16. Таранов Г. Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства / Г. Ф. Таранов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 320 с.

КАЧЕСТВО РАПСОВОГО МЕДА, ПОЛУЧЕННОГО НА ЖИТОМИРСКОМ ПОЛЕСЬЕ

О. В. Лисогурская, М. Н. Кривой, Д. В. Лисогурская, С. П. Вербельчук

Аннотация. На территории Житомирского Полесья медоносные угодья рапса озимого можно использовать для весеннего наращивания пчелиных семей и получения рапсового меда, который отвечает требованиям высшего сорта: содержит воды не больше 18,5%, редуцированных сахаров – не меньше 80%, сахарозы – не больше 3,5%, диастазы – не меньше 15 ед. Готе, кислотность составляет не больше 40.

Ключевые слова: *рапс, мед, качество, Житомирское Полесье.*

QUALITY OF RAPE HONEY PRODUCTS RECEIVED ON ZHYTOMYR POLISSIA REGION

O. V. Lisogurska., M. M. Kryvyi, D. V. Lisogurska, S. P. Verbelchuk

Annotation. At the Zhytomyr Polissya area of winter rape honey land can be used to build a spring bee colonies and receiving monophlory rape honey that meets the highest quality: the water contains no more than 18.5 %, reducing sugar – not less than 80 % sucrose – less than 3.5 %, diastase – at least 15 units. Goethe, acidity is not more than 40.

Key words: *rape, honey, quality, Zhytomyr Polissya.*

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ДОРАДНИЦТВО (ІНФОРМАЦІЙНО-
КОНСУЛЬТАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ) У КОНТЕКСТІ ПИТАННЯ
ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА**

***О. А. Локутова, кандидат сільськогосподарських наук
Навчально-науковий інститут післядипломної освіти
НУБіП України***

Анотація. Основним завданням сільськогосподарського дорадництва є інформування, ознайомлення працівників сільського господарства, фермерів та власників особистих селянських господарств (до яких можна віднести бджолярів) про наукові досягнення, нові перспективні напрями розвитку аграрного сектору, інновації в сільському господарстві, вимоги міжнародних стандартів якості сільськогосподарської продукції, тощо.

При організації експорту меду та інших продуктів бджільництва, а також для визначення їх харчової та потенційної терапевтичної цінності, важливим завданням є визначення їх ботанічного походження. Метод пилкового аналізу дозволяє визначити ботанічне походження основних продуктів бджільництва – меду, бджолиного обніжжя та перги. Завдання фахівців кафедри – висвітлення цього питання в межах курсів підвищення кваліфікації бджолярів, виробників органічної продукції, а також курсів із сільського зеленого туризму (апітуризму).

Ключові слова: дорадництво, органічні продукти бджільництва, пилковий аналіз, ботанічне походження, стандарти якості, апітуризм.

У ринкових умовах розбудови сільського господарства динамічно зростає попит на отримання нових знань, ознайомлення з інноваційними напрямами аграрного сектору економіки. Особливо це стосується незахищених верств селян, до яких можна віднести дрібних сільгоспвиробників, фермерів та власників особистих селянських господарств. Саме на захист їхніх інтересів спрямована політика держави, завданням якої є створення умов для формування нового сільськогосподарського товаровиробника, озброєного сучасними знаннями, що сприятиме підвищенню прибутковості сільськогосподарського виробництва та рівня життя сільського населення загалом. Прийняття у 2004 році Закону України «Про сільськогосподарську дорадчу діяльність» [4] та подальша державна підтримка розбудови сільськогосподарських дорадчих служб – дієвий крок на шляху соціально-економічного розвитку села, продовольчої безпеки та економічної незалежності країни.

Розбудова державного дорадництва передбачає залучення потенціалу аграрних університетів з їх наявними науково-педагогічними кадрами та матеріально-технічними можливостями до створення та успішного функціонування інформаційно-консультаційних навчальних центрів. Особ-

ливу роль у цьому процесі відведено Національному університету біоресурсів та природокористування України, зокрема навчально-науковому інституту післядипломної освіти та кафедрі аграрного консалтингу та сервісу, яку було створено у 2001 році.

Університети завжди були центрами новітніх знань та інформації. Перші практичні спроби поширення знань серед населення було зроблено в Англії та США саме на базі університетів наприкінці ХІХ – початку ХХ століть. Шляхом проведення публічних лекцій, професори та викладачі університетів долучали всіх бажаючих до інформації про останні досягнення науково-технічного прогресу. В складних умовах промислової революції та кризової ситуації, що склалася в сільському господарстві, це був важливий і необхідний крок для зміни свідомості як міських жителів, так і селян.

Терміни «сільськогосподарська служба екстеншн», консалтинг уперше застосували в США у 1914 році, і вони означають систему поширення знань та інформації від того, де вони є, до того, хто їх потребує [7, 14]. Поглиблення, розширення й оновлення професійних знань, умінь і навичок фахівців агропромислового комплексу є головною освітньою концепцією Навчально-наукового інституту післядипломної освіти НУБіП України та кафедри аграрного консалтингу та сервісу.

Виробництво органічної продукції, до якої належить мед та бджолине обніжжя, експертиза якості продуктів, що надходять на прилавки магазинів, стають дедалі актуальнішими та необхіднішими. Крім того, зростаюча популярність сільського зеленого туризму, у тому числі й апітуризму –належать до одних із основних напрямів переорієнтації діяльності жителів села, і тому інформаційно-консультаційний супровід (дорадництво) їх успішного розвитку є важливим завданням кафедри.

Становлення та розвиток вітчизняного сільськогосподарського дорадництва, організація інформаційно-консультаційного обслуговування аграріїв відбуваються на основі праць науковців й практиків, серед яких слід відзначити М. Ф. Кропивка, Т. П. Кальну-Дубінюк, Р. Я. Корінця, Р. М. Шмідта, М. М. Кулаєць та ін. [5, 7, 12].

Мета досліджень – поглиблення, розширення й оновлення професійних знань, умінь і навичок фахівців агропромислового комплексу у сфері сільськогосподарського дорадництва (інформаційно-консультаційної діяльності) у контексті питання якості продуктів бджільництва.

Досягти мети роботи можна через розбудову державного дорадництва, що передбачає залучення потенціалу аграрних університетів з їх наявними науково-педагогічними кадрами та матеріально-технічними можливостями до створення та успішного функціонування інформаційно-консультаційних навчальних центрів.

Матеріали та методика досліджень. Технічна методика впровадження консалтингу у бджільництві ґрунтується на узагальненні та найдоцільніших і найефективніших способах і засобах наукового пізнання предмета дорадництва. Пріоритетними методами розвитку сільськогосподарської дорадчої діяльності у даній галузі, особливо у перші роки роботи,

мають бути участь у розробці та виконанні цільових державних та регіональних програм інформаційно-консультаційної підтримки виробників продукції бджільництва, формуванні регіональних баз даних із залученням бюджетних коштів.

Перевірку якості та безпеки продукції бджільництва було виконано в лабораторії пилкового аналізу Інституту бджільництва Австрії.

Результати досліджень. В Україні створені й діють дорадчі структури у складі Міністерства аграрної політики – Департамент аграрної освіти, науки та дорадництва, у складі якого – відділ координації дорадництва, діє Національна асоціація сільськогосподарських дорадчих служб, що об'єднує створені за різними організаційно-правовими формами недержавні дорадчі служби в усіх областях України [9].

Поряд із незначним державним фінансуванням дорадчої діяльності в Україні, її фінансування відбувається і за рахунок міжнародних програм, грантів, приватних джерел, або надаються безкоштовні послуги громадських організацій та волонтерів. Міжнародне співтовариство з розумінням та підтримкою ставиться до розвитку дорадництва в аграрній сфері економіки України. Їхня технічна й фінансова допомога почалася ще з часів перебудови.

Особливу роль у розвитку дорадництва в Україні відіграє кафедра аграрного консалтингу та сервісу. Кафедра проводить курси з виробництва органічної продукції, сільського зеленого туризму та бджільництва тощо. У межах цих курсів слухачі мають можливість отримати інформацію, зокрема, про необхідність і можливість контролю якості продуктів бджільництва.

Мед та інші продукти бджільництва (бджолине обніжжя та перга) належать до найбільш цінних дієтичних продуктів. Мед традиційно є основою дієтичного харчування. Вживаючи в їжу мед і бджолине обніжжя, навіть у невеликих кількостях, людський організм отримує необхідну кількість легкозасвоюваних вуглеводів, цукрів, білків, ліпідів, замінних і незамінних амінокислот і жирних кислот, мінеральних речовин, вітамінів, гормонів рослинного походження та інших важливих компонентів у збалансованому самою природою вигляді [2,10]. Саме тому, так важливо, щоб якість продуктів бджільництва залишалася високою та відповідала стандартам.

Європа є основним імпортером меду у світі. Європейські стандарти висувають високі вимоги до його якості. Цей продукт стає об'єктом різного роду підробок, серед яких поряд із такими характеристиками, як натуральність, якість і чистота, часто зустрічаються й наступні: невідповідність назви (гречаний, липовий, акацієвий тощо) дійсному ботанічному походженню, невідоме географічне походження [15,16]. У зв'язку із цим, постає необхідність у проведенні пилкового аналізу.

Україна є традиційним постачальником продуктів бджільництва на світовий ринок. Різноманітна і багата кормова база, наявність серед медоносів значної кількості лікарських рослин, практично відсутність отруйних рослин, роблять український мед, бджолине обніжжя та пергу особливо цінними продуктами [6]. Країна славиться такими рідкісними

монофлорними видами меду, як гречаний, соняшниковий, буркуновий, акацієвий, а також поліфлорними медами. У цьому контексті, однією з основних проблем, яка виникає при експорті меду, бджолиного обніжжя та перги, є визначення їх якості та натуральності, відповідності заявленої назви дійсному ботанічному походженню.

Відомо, що харчова й терапевтична цінність, органолептичні властивості (колір, аромат, смак, і т. д.), а також хімічний склад меду, бджолиного обніжжя та перги, залежать від їх ботанічного походження [2, 10]. Відомо, що пилкові зерна різних видів рослин відрізняються один від одного цілим рядом морфологічних (зовнішніх ознак), які є специфічними для кожного ботанічного виду. Саме тому, в ботаніці використовують аналіз пилку для визначення видів рослин. У бджільництві за допомогою методу пилкового аналізу визначають ботанічне і географічне походження меду та інших продуктів [1,3, 15, 16]. Цей напрям наукових досліджень набув такого значення, що на стику ботаніки та бджільництва сформувалася нова наука – мелісопаллінологія («меліса» – мед, «паллінос» – пилок, *грец.*).

Перші мікроскопічні дослідження меду було проведено німецькими вченими L. Ambruster, G. Oenike (1929) і E. Zander (1931) на початку ХХ століття. В Україні пилковий аналіз вперше застосував професор В. Н. Андрєєв у 1925 році на Дослідній станції бджільництва в м. Мерефа (Харківська область) для вивчення ботанічного складу перги [1].

Широкого застосування пилковий аналіз набув у 50–60-ті роки ХХ століття, коли в Європу почали експортувати велику кількість меду з різних країн світу. У зв'язку з цим, постала необхідність у швидкій і точній ідентифікації ботанічного та географічного походження цього цінного продукту. Значний поштовх у розвитку мелісопаллінології зробила група європейських вчених на чолі з А. Maurizio (Швейцарія), J. Louveaux (Франція) і G. Vorwohl (Німеччина), які у 1954 році розробили зручну методику підготовки препаратів для мікроскопічних досліджень меду [13].

Останніми роками впорядкована торгівля медом для визначення його ботанічного й географічного походження дедалі ширше використовує мелісопаллінологічні дані, що дає можливість захистити виробників і покупців від фальсифікації та підробок. Крім того, монофлорний мед – акацієвий, липовий, лавандовий, буркуновий, гречаний, малиновий та ін. – належать до високосортних і тому ціни на них значно вищі.

Для проведення пилкового аналізу користуються ключами й атласами пилку, еталонними препаратами пилкових зерен. Так, вчені австрійського інституту бджільництва, на основі бази даних по пилку (Pollen Data Base), створили програму ідентифікації пилку LUCIA. Атласи медоносних рослин створені в усіх європейських країнах.

Основні морфологічні параметри пилкового зерна (розмір, форма, кількість пір, борозен борозенок і ор, скульптура поверхні оболонки та ін.) є характерними для кожного виду рослин [3, 15]. Розмір пилкових зерен вимірюється в мікронах (1 мкм = 0,001 мм). Дуже маленькі пилкові зерна мають розмір до 10 мікрон, маленькі – 10–25, великі – 50–100, дуже великі – 100–150, гігантські – більше 150 мікрон). Форма пилкових зерен може

бути округлою, овальною, три- чотири-, п'яти-, шести-, восьмикутною, а також багатокутною, еліптичною, човноподібною, гантелеподібною та ін.

Кількість пор, борозен, борозенок також різна. Розрізняють 1, 2, 3 4, 4, 5, 6, 8-борозні, -порові, багатобороздові, багатопорові пилкові зерна. Скульптура поверхні пилкових зерен може бути сітчастою, струїстою, дрібнокрапковою, горбкуватою, шипуватою, гладкою тощо). Фотографії на малюнках 1–4 показують різноманітність зовнішньої будови пилкових зерен різних видів медоносних рослин. Так, наприклад, пилкові зерна фацелії пижмолистої (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) (рис.1) маленького розміру, за обрисами з полюса – округло-шестикутні, з екватора – еліптичні, шестиборозні; гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) (рис. 2) – середнього розміру, округло-еліптичні, триборозноорові, скульптура поверхні – горбкувата; соняшнику (*Helianthus annuus* L.) (рис. 3) – середнього розміру, округлої форми, триборозні, скульптура поверхні пилкового зерна – шипувата та липи (*Tilia cordata* Mil.) (рис. 4) – середнього розміру, округло-трикутної форми, трипорові, з гладкою поверхнею пилкового зерна.

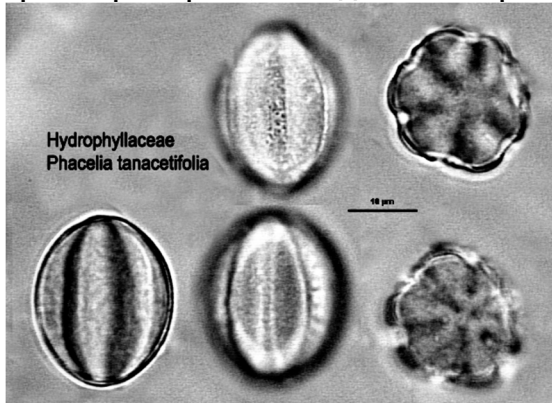


Рис. 1. Фацелія пижмолиста

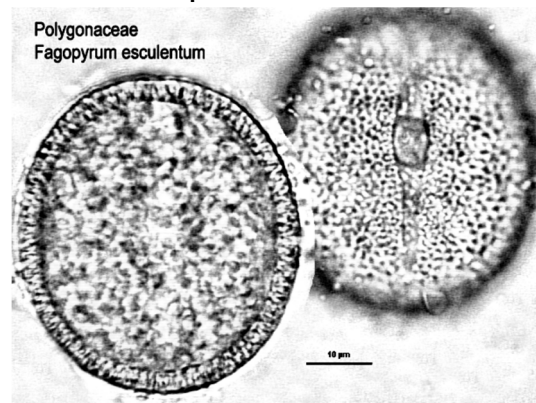


Рис. 2. Гречка звичайна

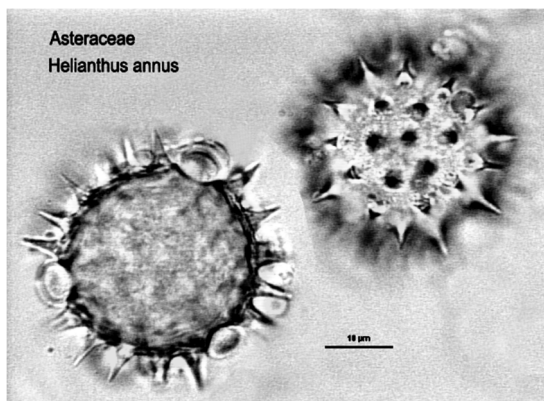


Рис. 3. Соняшник однорічний

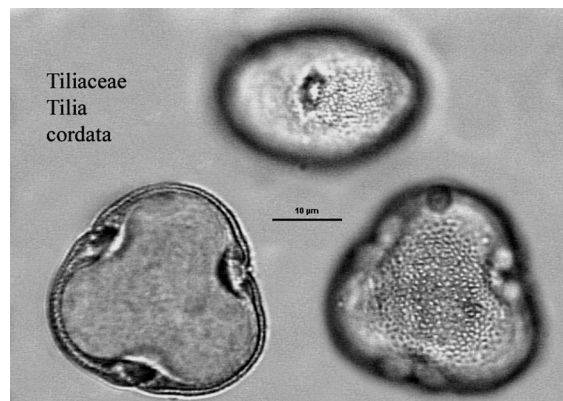


Рис. 4. Липа серцелиста

Фотографії зроблені в лабораторії з пилкового аналізу інституту бджільництва Австрії (О. Локутова). Пилок різних видів рослин, має різний колір (увесь спектр кольорів). Доведено, що колір пилку впливає на колір меду, бджолиного обніжжя та перги. Цей фактор також слід враховувати при ідентифікації цих продуктів. Так, наприклад, пилок фацелії пижмолистої (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) має фіолетовий колір, свіжозібране бджолине

обніжжя також фіолетове за кольором, чистий мед із фацелії має фіолетовий відтінок.

Визначення ботанічного походження, наприклад, бджолиного обніжжя та перги є першим кроком на шляху їх комплексного дослідження як цінних дієтичних продуктів. Другий крок – визначення хімічного складу, який свідчить про широкі коливання в кількості білків, амінокислот, ліпідів, макро- та мікроелементів та інших компонентів у різних ботанічних видах.

Висновки

Виробникам органічної продукції, постачальникам бджоло продукції, а також бджолярам-любителям України необхідно надання інформації про можливості контролю якості продуктів бджільництва, особливостях їх сертифікації та етикетування. Особливо ці питання актуальні при виході на міжнародний ринок. Відповідність української товарної продукції європейським стандартам відкриває шлях для успішної торгівлі, підвищенню добробуту виробників.

Людам, які займаються сільським зеленим туризмом, зокрема апітуризмом, отримана інформація допомагає глибше вивчити й розкрити для себе та своїх гостей таємниці бджолиного вулика, які тісно пов'язані з різноманітністю медоносних рослин, зокрема з унікальним світом пилку.

Список літератури

1. Андреев В. Н. Пыльца растений, собираемая пчёлами / В. Н. Андреев. – Х., 1926. – 54 с.
2. Біологічна цінність бджолиного обніжжя / [Богданов Г. О., Поліщук В. П., Рівіс Й. Ф, Локутова О. А.] // Біологія тварин. – 2005. – Т. 5. – № 1. – С.149–159.
3. Бурмистров А. Н. Медоносные растения и их пыльца /А. Н. Бурмистров, В. А. Никитина. – М. : Росагропромиздат, 1990. – 192 с.
4. Про сільськогосподарську дорадчу діяльність : закон України. Науково-практичний коментар / Р. Я. Корінець, М. П. Гриценко, Т. П. Кальна-Дубінюк [та ін.] ; за ред. Р. Я. Корінця // Українські технології, 2007. – 248 с.
5. Кальна-Дубінюк Т. П. Дорадча освіта та інноваційний розвиток / Т. П. Кальна-Дубінюк, М. М. Кулаєць. – Інноваційні напрямки розвитку дорадництва : колективна монографія // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Економіка, аграрний менеджмент, бізнес». – 2011. – Вип. 168, ч. 3. – С. 112–127.
6. Локутова О. А. Основні ресурси квіткового пилку (бджолиного обніжжя) Лісостепу / О. А. Локутова // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 10. – С.71–74.
7. Основи аграрного консалтингу : підруч. / [М. Ф. Кропивко, Т. П. Кальна-Дубінюк, М. Ф. Безкровний, І. М. Криворучко]. – К. : Освітня книга, 2006. – 224 с.
8. Сайт Міністерства аграрної політики і продовольства України. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>
9. Сайт Національної асоціації сільськогосподарських дорадчих служб України. – Режим доступу : <http://www.dorada.org.ua>
10. Шапиро Д. К. Пыльца растений – концентрат биологически активных веществ / Шапиро Д. К., Бандюкова В. А., Шеметков М. Ф. – Минск : Наука и техника, 1985. – 72 с.
12. Kalna-Dubinyuk Tetyana P., Jonson Stanlay R. The development of Extensional service in Ukraine and worldwilde experience. – К. : Agrarna nauka, 2005. – 200 p.

13. Louveaux J., Maurizio A., Vorwohl G. Methods of melissopalynology // Bee World. – 1978. – Vol. 59. – № 4. – P. 139–157.
14. W. M. Rivera, W. Zijp / Contracting for Agricultural Extension. – CAB International 2002. – 189 p.
15. Sawyer R. Honey identification. – Cardiff : Academic Press, 1988. – 115 p.
16. Teper D. Analiza pylkowa miodow // Paseka. – 2004. – № 2 (6). – P. 54–57.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ (ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ) В КОНТЕКСТЕ ВОПРОСА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Е. А. Локутова

Аннотация. *Основной задачей сельскохозяйственного консультирования является информирование, ознакомление работников сельского хозяйства, фермеров и владельцев личных сельских хозяйств (к которым можно отнести пчеловодов) о научных достижениях, новых перспективных направлениях развития аграрного сектора, инновациях в сельском хозяйстве, требованиях международных стандартов качества сельскохозяйственной продукции и т. п.*

При организации экспорта меда и других продуктов пчеловодства, а также для определения их пищевой и потенциальной терапевтической ценности, важной задачей является определение их ботанического происхождения. Метод пыльцевого анализа позволяет определить ботаническое происхождение основных продуктов пчеловодства – меда, пчелиной обножки и перги. Задача специалистов кафедры – освещение этого вопроса в рамках курсов повышения квалификации пчеловодов, производителей органической продукции, а также курсов сельского зеленого туризма (апитуризма).

Ключевые слова: *консалтинг, органические продукты пчеловодства, пыльцевой анализ, ботаническое происхождение, стандарты качества, апитуризм.*

AGRARIAN CONSULTING (INFORMATION AND ADVISORY ACTIVITY) IN THE CONTEXT OF ISSUE THE QUALITY OF BEE PRODUCTS

O. Lokutova

Annotation. *The main aim of agrarian consulting is to inform people, who work in, agriculture, farmers (which include beekeepers), about scientific achievements, new perspective directions of development of the agricultural sector, innovation in agriculture, the requirements of international quality standards of agricultural products, and the like. Organization of export of honey and other bee products, as well as the determination of their food and the potential therapeutic value sets the task of determining their botanical origin. Method of pollen analysis helps determine the botanical origin of the main bee products – honey, bee pollen loads, beebread etc. Professionals task of Extension Department lighting of this issue within the framework of advanced training courses for beekeepers, producers of organic product, as well as courses on rural tourism (apitourism) of Ukraine.*

Key words: *counseling, organic bee products, pollen analysis, Botanical origins, quality standards, apitourism.*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПЕРГИ БДЖОЛИНОЇ

О. М. Михальська, кандидат сільськогосподарських наук

Т. І. Білоцерківець, Н. О. Генгало,

молодші наукові співробітники

Науково-дослідний відділ моніторингу якості продукції

Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК

Анотація. *Описано основні фізико-хімічні показники якості перги. Проведено порівняльний аналіз вимог чинної нормативної документації щодо якості перги. Встановлено розбіжності у вимогах діючих стандартів щодо значень фізико-хімічних та органолептичних показників якості перги бджолоїни.*

Ключові слова: *перга, якість, безпека, фізико-хімічні показники, вимоги, стандарт.*

Продукти бджільництва унікальні за своєю біологічною цінністю. Вони найбагатші щодо біологічно активних сполук з усіх відомих натуральних продуктів.

Одним із таких найцінніших продуктів є бджолоїна перга – продукт переробки бджолами пилку. Останній, у свою чергу, збирається бджолами з квіток рослин, заноситься у вулик і складається в комірки. З метою збереження перги в стільнику від плісняви і підсихання, бджоли заливають її медом. Далі, під дією складних біохімічних процесів та безпосередньою участю бджіл, пилки законсервовуються і утворюється перга, яка за своїми лікувальними властивостями та біохімічним складом значно переважає пилку. Перга є продуктом тривалого зберігання.

Пергу отримують на пасіках методом відбирання її з пергових стільників відповідно до технологічних регламентів і дотримання санітарних норм та правил [1, 2].

Бджолиний хліб – так іще називають пергу, – відіграє значну роль у житті бджіл. Перга – основний білковий корм бджіл, який вони відкляли в стільникові комірки та приготували для тривалого зберігання. Вона необхідна для розвитку нормальних фізіологічних процесів, є незамінним джерелом амінокислот та вітамінів. Адже перга містить всі незамінні амінокислоти, які необхідні й для організму людини, ліпіди, багато вітамінів: А, Е, С, групи В. Також перга містить різні гормони, у тому числі «речовину росту» – гетероауксин.

Перга багата на мінеральні речовини, такі як калій, кальцій, фосфор, магній, та інші. Вона містить унікальний комплекс білків, вуглеводів, жирів, мінеральних солей, ферментів, природних антибіотиків. Усі вони збалансовані й органічно пов'язані між собою, що пояснює її високу цілющу дію. Завдяки своїм фізико-хімічним властивостям, перга достатньо широко використовується у народній медицині, косметичній та харчовій промисловості [3,4].

Перга, завдяки своїм цілющим властивостям, є перспективною для подальших і більш глибоких досліджень.

При вживанні перги з метою лікування важливо споживати якісний продукт. Як і будь-який харчовий продукт, бджолина перга характеризується органолептичними і фізико-хімічними якісними показниками [1, 2].

Мета дослідження – ознайомлення з основними показниками якості, введеними в стандарти на пергу, зробити порівняльний аналіз вимог чинних стандартів щодо показників якості та безпечності перги.

Матеріали та методика дослідження. Вивчення об'єкта досліджень передбачало аналіз нормативної документації, яка чинна в Україні й використовується для нормування, експертизи і сертифікації.

Теоретичною та методологічною основою дослідження стали стандарти щодо якості продукції галузі бджільництва, а саме: перги. Для досягнення поставленої у роботі мети було використано такі методи дослідження: теоретичне узагальнення; порівняння – для зіставлення фактичних даних про

вимоги до якості перги.

Обов'язкові вимоги до перги бджолиної викладені у ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови та ГОСТ 31776-2012.

Відповідно до вимог ДСТУ 7074:2009, кожна партія меду підлягає перевірці за станом пакування і маркування, органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 1, 2).

1. Органолептичні показники перги

Назва показника	Характеристика перги	
	ДСТУ 7074:2009	ГОСТ 31776-2012
Зовнішній вигляд	Грудочки різного розміру	Дрібні нерівномірні грудочки
Консистенція	М'які, злегка підсушені, рихлі грудочки	-
Колір	Від темно-жовтого до коричневого	Від темно-жовтого до коричневого
Смак	Кисло-солодкий з гіркотою	Кисло-солодкий з гіркотою
Запах	Характерний, пилковий, медовий	Характерний, пилковий, медовий
Ураженість пліснявою	Не дозволено	-
Ураженість восковою міллю	Поява під час зберігання до 3 личинок або метеликів воскової молі не є ознакою псування	Не дозволено

За органолептичними показниками перга – це м'які, злегка підсушені, рихлі грудочки, кисло-солодкі з гіркотою на смак та на колір від темно-жовтого до коричневого. Мають характерний пилковий, медовий запах. Ураженість пліснявою не допускається. У ДСТУ 7074:2009 зазначено, що поява під час зберігання до 3 личинок або метеликів воскової молі не є ознакою псування, а, відповідно до ГОСТ, ураженість восковою міллю не допускається взагалі.

Що стосується фізико-хімічних показників, то при порівнянні даних табл. 2, можна виявити різницю у національних та міждержавних вимогах до показників якості перги. До істотних відмінностей належить те, що масова частка води, за національним стандартом повинна бути від 5,0 до 8,0 %, на відміну від 18,0%, допустимих ГОСТом; масова частка флавоноїдних сполук у нашому стандарті має становити 2,5%, що на 2 % більше від нормативів, визначених у ГОСТ; показник концентрації водневих іонів за національними вимогами має великі розбіжності від 3,5 до 5 рН, тоді як за міждержавними вимогами – не більше, ніж 3,0 рН.

2. Нормування фізико-хімічних показників перги

Назва показника	ДСТУ 7074:2009	ГОСТ 31776- 2012
Масова частка механічних домішок, %, не більше	0,1	не допускається
Масова частка води, %	5,0–8,0	не більше, ніж 18,0
Масова частка воску, %, не більше	5,0	5,0
Концентрація водневих іонів (рН)	3,5–5,0	3,0
Масова частка флавоноїдних сполук, %, не менше	2,5	0,5
Масова частка сирого протеїну, на безводну речовину, не менше	не нормується	18,0

Щодо масової частки сирого протеїну, то національним стандартом цей показник не нормується взагалі, хоча перга характеризується достатньо високим вмістом білка.

ДСТУ 7074:2009 визначено основні вимоги безпеки під час виробництва перги та її фасування, а також встановлені допустимі рівні токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів у перзі. Основні показники безпеки перги, відповідно до національного стандарту, подано в табл. 3.

3. Вміст токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів

Назва показника	Допустимі рівні
Токсичні елементи, мг/кг, не більше:	
свинець	1,0
кадмій	0,05
миш'як	0,5
ртуть	0,02
Пестициди (на суху речовину), мг/кг, не більше:	
ДДТ (сума ізомерів)	0,005
Гексахлорциклогексан (гама-ізомер)	0,005
Радонукліди, Бк/кг, не більше:	
цезію-137	200
стронцію-90	50

Слід відзначити, що у ГОСТ 31776-2012 відсутні вимоги до показників безпеки перги та охорони довкілля при її виробництві, не зазначені допустимі рівні токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів.

На відміну ГОСТу 31776-2012, у ДСТУ 7074:2009 зазначені норми для мікробіологічних показників перги (табл. 4).

4. Мікробіологічні показники

Назва показника	Допустимі рівні
Кількість мезофільних анаеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$2,5 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г	не дозволено
<i>S. aureus</i> , в 1 г	не дозволено
Плісеневі гриби, КУО в 1 г	100
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	50
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 50 г	не дозволено

ДСТУ 7074:2009 також містить вимоги до умов транспортування і зберігання перги. Пергу необхідно транспортувати із дотриманням установлених санітарних правил. Під час перевезення перга повинна бути захищена від сонячних променів і атмосферних опадів. Зберігання перги повинно здійснюватися за температури від 0 °С до +25 °С та відносної вологості повітря не більше, ніж 75 % в упакованому вигляді в чистих, сухих, добре провітрюваних, захищених від прямих сонячних променів приміщеннях. Перга, яка зберігалася з порушенням стандартів, реалізуватися не може.

Висновки

Отже, для забезпечення конкурентоспроможності продукції галузі бджільництва України особливо гостро постає проблема забезпечення якості та безпеки продукції відповідно до вимог. Відповідно до стандартів, контроль якості та безпечності перги, окрім органолептичних та фізико-хімічних показників, передбачає також визначення гранично допустимих залишків пестицидів, важких металів, радіонуклідів. Порівнянням міждержавних та національних вимог до якості перги бджолоїної встановлено невідповідності у таких принципово важливих показниках: масова частка води, концентрація водневих іонів, масова частка флавоноїдних сполук та сирого протеїну.

Список літератури

1. Перга. Технічні вимоги: ДСТУ 7074:2009. – [Чинний від 2011-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 11 с. – (Національні стандарти України).
2. Перга. Технические условия: ГОСТ 31776-2012. – [Введен в действие с 2013-07-01]. – М. : Стандартинформ, 2013. – 14 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).
3. Соломка В. О. Пилок квітковий (обніжжя бджолине), перга: технології, властивості, використання / В. О. Соломка. – К. : Медицина України, 2010. – 112 с.
4. Лавренов В. К. Все о меде и других продуктах пчеловодства / В. К. Лавренов. – М. : АСТ, 2004. – 526 с.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЕРГИ ПЧЕЛИНОЙ

Е. Н. Михальская, Т. И. Белоцерковец, Н. А. Генгало

Аннотация. Описаны основные физико-химические показатели качества перги. Проведен сравнительный анализ требований действующей нормативной документации. Установлены расхождения в требованиях действующих стандартов значений физико-химических и органолептических показателей качества перги пчелиной.

Ключевые слова: перга, качество, безопасность, физико-химические показатели, требования, стандарт.

THE PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY INDICES OF BEE-BREAD

O. Mykhalska, T. Bilotserkivets, N. Gengalo

Annotation. The basic physical and chemical indicators of quality beebread. A comparative analysis of the requirements of regulatory documentation on the quality beebread. Established differences in the requirements of existing standards for the values of physical, chemical and organoleptic characteristics as beebread bee.

Key words: bee-bread, quality, safety, physical and chemical indices, requirement, standard.

УДК 638.178.2-124.245

ВПЛИВ ВІДБОРУ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ НА РОЗВИТОК І ЛЬОТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

*О. А. Міщенко,
завідувач лабораторії технологій утримання бджіл
і виробництва продукції бджільництва
ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича»*

Анотація. Досліджено вплив відбору бджолиного обніжжя пилковловлювачем на льотну активність бджіл-збирачок квіткового пилку, на вирощування розплоду та на живу масу личинок бджіл. Встановлено оптимальний варіант роботи пилковловлювача для отримання бджолиного обніжжя.

Ключові слова: бджолине обніжжя, розплід, пилковловлювач, розвиток сім'ї.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЕРГИ ПЧЕЛИНОЙ

Е. Н. Михальская, Т. И. Белоцерковец, Н. А. Генгало

Аннотация. Описаны основные физико-химические показатели качества перги. Проведен сравнительный анализ требований действующей нормативной документации. Установлены расхождения в требованиях действующих стандартов значений физико-химических и органолептических показателей качества перги пчелиной.

Ключевые слова: перга, качество, безопасность, физико-химические показатели, требования, стандарт.

THE PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY INDICES OF BEE-BREAD

O. Mykhalska, T. Bilotserkivets, N. Gengalo

Annotation. The basic physical and chemical indicators of quality beebread. A comparative analysis of the requirements of regulatory documentation on the quality beebread. Established differences in the requirements of existing standards for the values of physical, chemical and organoleptic characteristics as beebread bee.

Key words: bee-bread, quality, safety, physical and chemical indices, requirement, standard.

УДК 638.178.2-124.245

ВПЛИВ ВІДБОРУ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ НА РОЗВИТОК І ЛЬОТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

*О. А. Міщенко,
завідувач лабораторії технологій утримання бджіл
і виробництва продукції бджільництва
ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича»*

Анотація. Досліджено вплив відбору бджолиного обніжжя пилковловлювачем на льотну активність бджіл-збирачок квіткового пилку, на вирощування розплоду та на живу масу личинок бджіл. Встановлено оптимальний варіант роботи пилковловлювача для отримання бджолиного обніжжя.

Ключові слова: бджолине обніжжя, розплід, пилковловлювач, розвиток сім'ї.

Медоносна бджола (*Apis mellifera* L.) пройшла довгий шлях еволюції разом із квітковими рослинами, наслідком якої стало багато пристосувань як з боку бджоли, так і рослин. Бджоли забезпечують перехресне запилення квіткових рослин, а останні забезпечують їх вуглеводним та білковим кормом – нектаром і квітковим пилюком [2]. Пилюк квіткових рослин – унікальний природний продукт, в якому містяться всі поживні речовини (16–30 % білків, до 15 % цукрів, 3–10 % жирів, вітаміни групи В, а також вітаміни А і С, мінеральні сполуки та ферменти, необхідні для повноцінного розвитку як бджіл, так і людини. Серед багатьох ферментів у пилюку присутній високомолекулярний білок – лізоцим, який забезпечує антибактеріальний захист бджолиної сім'ї. Кількість його в пилюку в десятки разів більша за мед [3].

Нині квітковий пилюк широко застосовується для приготування білкових підгодівель для бджіл та використовується у харчовій і фармацевтичній промисловості [5].

Бджолине обніжжя, яке бджоли приносять у вулик, збирають за допомогою пилюковловлювачів. Відбір бджолиного обніжжя полягає в тому, що бджіл-збиральниць примушують проходити у вулик через пилюковідбиральну решітку з отворами 4,9 мм, у результаті чого, частина бджолиного обніжжя відривається з ніжок і падає в лоток пилюковловлювача.

Встановлено, що частковий відбір бджолиного обніжжя (до 4–4,5 кг з однієї бджолиної сім'ї за пасічницький сезон) суттєво не впливає на медпродуктивність і розвиток бджолиних сімей, відбудову стільників [4].

Звідси постає необхідність з'ясувати, як впливає відбір бджолиного обніжжя на життєдіяльність окремих особин і бджолиної сім'ї в цілому.

Мета досліджень – встановити вплив відбору бджолиного обніжжя пилюковловлювачем на льотну активність бджіл-збирачок квіткового пилюку, на вирощування розплоду та на фізіологічний стан личинок бджіл.

Матеріали та методика досліджень. Вплив відбору бджолиного обніжжя на льотну активність бджіл-збирачок квіткового пилюку вивчали на бджолиних сім'ях української степової породи експериментальної пасіки лабораторії етології бджіл при ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» у польових умовах.

Для проведення дослідження було сформовано три групи бджолиних сімей. Підбір сімей проводили за методом аналогів, враховуючи кількість розплоду, силу сімей, запаси корму, походження та вік матки. Утримувались бджолині сім'ї у вуликах-лежаках на 20 стандартних рамок (розмір рамки 435x300 мм). Догляд за бджолиними сім'ями всіх груп проводили однаково, згідно із загальноприйнятою методикою. Вулики сімей дослідних груп обладнали пилюковловлювачами з решітками, що налічували 178 отворів діаметром 4,9 мм. На вуликах I групи сімей пилюковловлювачі були включеними протягом проведення всього дослідження, на вуликах II групи включали за схемою – три дні включеними / три дні виключеними. Вулики III групи, контрольної, не були обладнані пилюковловлювачами.

У всіх трьох групах проводили обліки льотної активності бджіл у збиранні квіткового пилюку в час посиленої діяльності бджіл з 9:00 до 12:00.

Облік росту бджолиних сімей та запаси перги проводили через кожні 12 днів протягом травня – червня, враховуючи при цьому кількість печатного розплоду і кількість квадратів перги. У всіх групах сімей, личинок певного віку отримували в період відбору пилку. Для цього маток на стільнику поміщали до однорамкового ізолятора. Наступного дня стільник з яйцями виймали з ізолятора і ставили до гнізда. З комірок витягували пінцетом 3,4,5,6-денних личинок, промивали дистильованою водою і зважували на аналітичних вагах.

Результати досліджень. Отримані після порівняння результатів обліків бджолиних сімей дослідних груп і контрольної дані показали, що найвища льотна активність бджіл протягом проведення досліду спостерігалася в сім'ях другої дослідної групи, де пилковловлювачі працювали за схемою – три дні включеними / три дні виключеними (табл.1).

1. Характер льотної активності бджіл залежно від умов досліду

Групи сімей	Травень			Червень		
	прилетіло бджіл за 3 хв, шт.		перга, кв.	прилетіло бджіл за 3 хв, шт.		перга, кв.
	всього	з обніжжям		всього	з обніжжям	
I дослідна	202	79	11	196	48	17
II дослідна	245	127	26	187	77	30
Контроль	176	65	39	235	37	53

Особливо активними у збиранні квіткового пилку були середні за силою бджолині сім'ї. Льотна активність сімей у групі, порівняно з контролем, виросла вдвічі (рис. 1). Відбір бджолиного обніжжя вплинув і на льотну активність сімей I групи, яка збільшилася в 1,2 раза, порівняно з контролем.

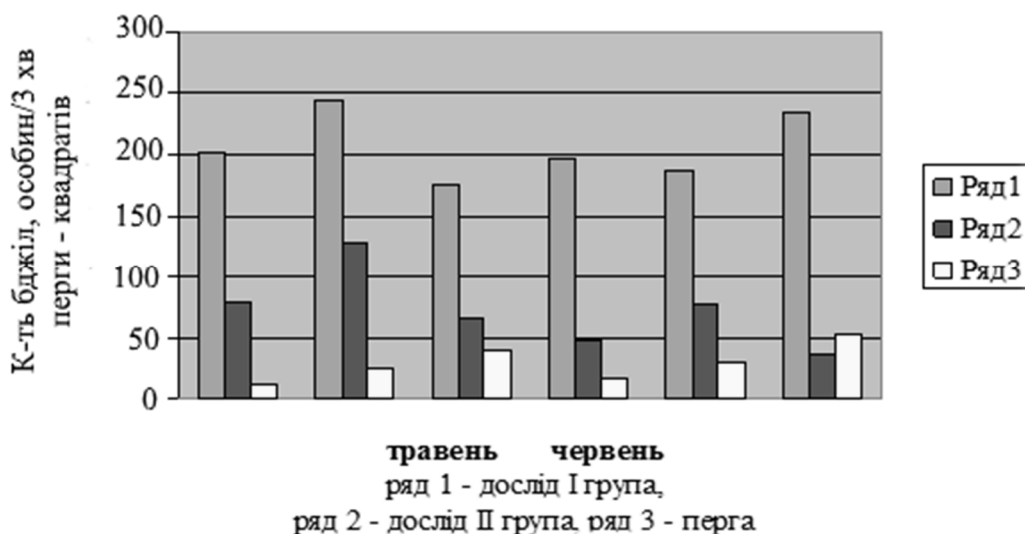


Рис. 1. Льотна активність бджіл та запаси перги залежно від умов досліду

Одним із найважливіших показників, що характеризує фізіологічний стан личинок, є їх маса. Зважування личинок показало, що жива вага 3-денних личинок із сімей з відбором і без відбору обніжжя, відповідно, дорівнювала 32,3 і 32,5 мг (табл. 2).

З віком вага личинок збільшувалася, досягаючи максимальної ваги до кінця шостого дня. Таке явище викликане тим, що личинка в цей період отримує суміш із бджолиного обніжжя та меду, збагачену біологічно активними речовинами, які сприяють накопиченню в організмі резервних речовин, необхідних для подальшого метаморфозу.

2. Вага личинок робочих бджіл, вирощених в сім'ях із відбором та без відбору бджолиного обніжжя

Вік личинок, (дн.)	n	Групи сімей		
		I дослідна	II дослідна	контроль
3	550	32,6±4,3	32,1±4,3	32,5±4,2
4	550	94,5±2,5	94,3±2,4	94,4±3,3
5	550	126,8±2,9	125,0±2,8	131,7±1,6
6	550	148,8±3,8	149,9±4,0	151,5±3,0

Жива вага личинок у дослідних і контрольних сім'ях збільшувалась майже однаково, що свідчить про адекватність процесу фізіологічної підготовки до розвитку на стадії личинки. Достовірна різниця між вагою личинок дослідних сімей і контрольних знаходиться в межах 0,4–1,5, що свідчить про її недостовірність.

Вивчаючи вплив відбору пилку на ріст бджолиних сімей та на запаси перги в стільниках, слід відзначити, що кількість запечатаного розплоду в I дослідній групі сімей, де був постійний протягом досліду відбір бджолиного обніжжя, зменшилася на 36 сотень комірок у сильних сім'ях, на 18,5 – у середніх сім'ях і на 60 – у слабких, порівняно з контролем. Аналізуючи результати наших досліджень, можна зробити висновок, що відбір бджолиного обніжжя пилковловлювачами зменшує вирощування розплоду бджолиними сім'ями, але не призводить до їх значного ослаблення, крім слабких сімей. Запаси перги зменшилися: у сильних сім'ях – на 17,4 квадрата, у середніх – на 8,5 і в слабких – на 22,5 квадрата.

У II групі дослідних сімей, де пилковловлювачі працювали за схемою: 3 дні включені / 3 дні виключені, навпаки, помітне збільшення кількості закритого розплоду: у сильних сім'ях – на 26,5 квадрата у середніх – на 76 квадратів, порівняно з контролем. Запаси перги в сім'ях II групи збільшилися тільки у середніх сім'ях – на 15,5 квадрата (рис. 2).

Беручи до уваги, що більша частина принесеного через пилковловлювач бджолами обніжжя відразу використовувалася для приготування корму личинкам, то запаси перги й кількість запечатаного розплоду в сім'ях зменшилися, але не настільки, що вплинули на стан бджолиних сімей, порівняно із сім'ями контрольної групи. Тільки в другій групі сімей, де пилковловлювачі працювали за схемою: три дні включені / три дні виключені, кількість запечатаного розплоду та запасів перги збільшилися.

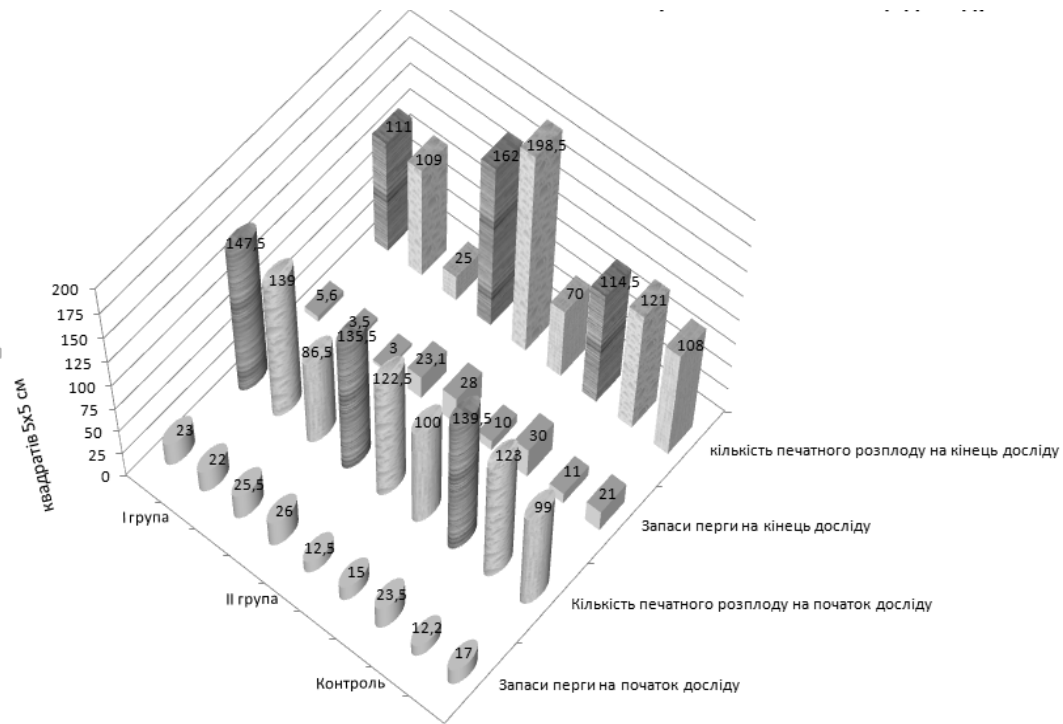


Рис. 2. Показники росту бджолиних сімей та запаси перги

Бджолине обніжжя з пилковловлювачів забирали кожного дня і зважували на електронних вагах FA-6406. В I групі сімей, де пилковловлювачі були включеними протягом проведення всього досліді, від сильних сімей було зібрано $2,3 \pm 0,22$ кг (50–350 г за добу), від середніх – $1,3 \pm 0,20$ кг (13–206 г за добу), від слабих – $1,1 \pm 0,14$ кг (13–205 г за добу).

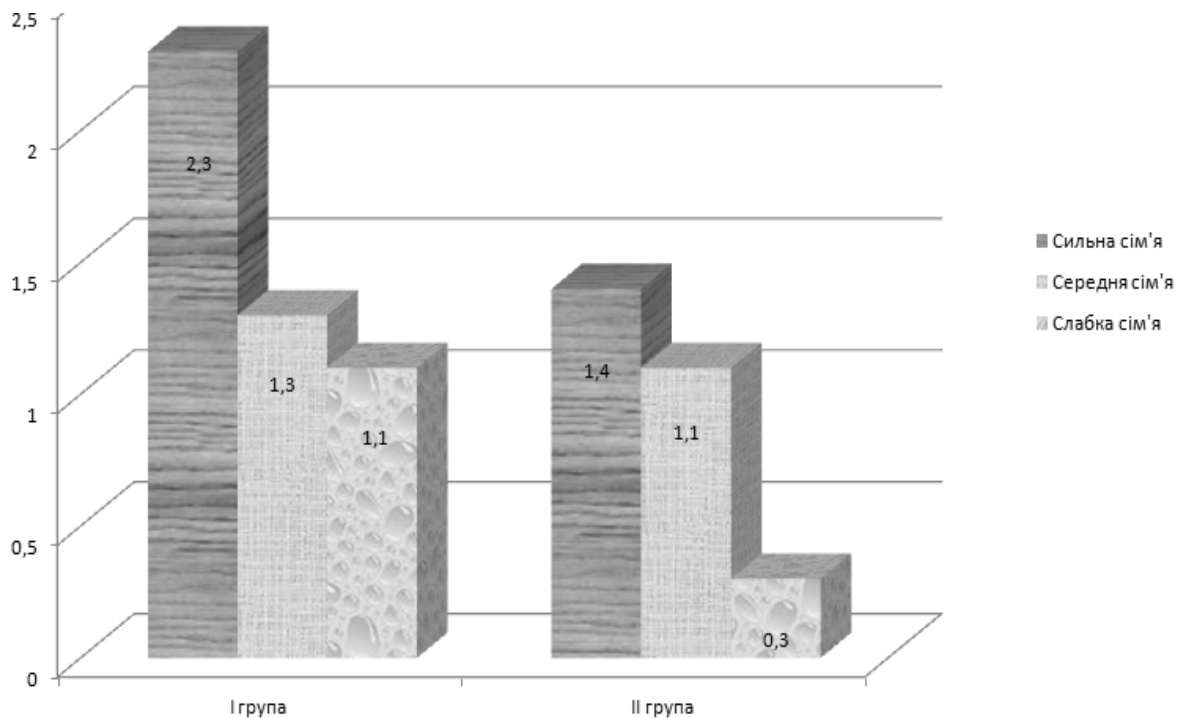


Рис. 3. Кількість бджолиного обніжжя по групах сімей

У II групі сімей, де пилковловлювачі працювали за схемою 3 дні включеними / 3 дні виключеними, від сильних сімей зібрали $1,4 \pm 0,20$ кг обніжжя (27–197 г за добу), що на 39,1 % менше від кількості обніжжя, відібраного від сильних сімей I групи; від середніх сімей II групи зібрали $1,1 \pm 0,13$ кг (24–179 г за добу), що на 15 % менше від кількості обніжжя, відібраного від середніх сімей I групи; і від слабих сімей II групи – $0,3 \pm 0,04$ кг (10–120 г за добу), що на 73 % менше від кількості обніжжя, відібраного від слабих сімей I групи (рис. 3).

Незважаючи на те, що від бджолиних сімей II дослідної групи отримано меншу кількість бджолиного обніжжя, розвиток та сила бджолиних сімей дослідної групи залишалися високими протягом періоду проведення досліджень, і в подальшому, впродовж пасічницького сезону, на відміну від аналогічних показників групи сімей з постійним відбором обніжжя. Слід врахувати таку схему роботи пилковловлювачів і рекомендувати користуватися нею для заготівлі бджолиного обніжжя.

Висновки

1. Показники льотної активності бджіл-збирачок квіткового пилку, кількість вирощеного розплоду в дослідній групі сімей, де пилковловлювачі працювали за схемою: три дні включеними / три дні виключеними вищі, порівняно з аналогічними показниками сімей іншої дослідної групи і контролю. На цій біологічній основі застосуванням пилковловлювачів можна досягти збільшення льотної активності бджіл-збирачок квіткового пилку, а таку схему роботи пилковловлювачів рекомендувати для заготівлі бджолиного обніжжя.

2. Посилення льотної активності бджіл-збирачок квіткового пилку підвищить їх запилювальну діяльність та врожайність ентомофільних сільськогосподарських культур.

3. Відбір бджолиного обніжжя пилковловлювачем чинить незначний негативний вплив на фізіологічні показники личинок бджіл.

Список літератури

1. Галимова К. М. Снижает ли пыльцеуловитель медосбор? / К. М. Галимова // Пчеловодство. – 1974. – № 2. – С. 18–20.
2. Жеребкин М. В. Пыльцесобирательная деятельность пчел различных пород / М. В. Жеребкин, Р. К. Миронова // Пчеловодство. – 1972. – № 7. – С. 28–29.
3. Нагорная И. М. Лизоцим пыльцы и пчелиной обножки / И. М. Нагорная, И. А. Левченко // Пчеловодство. – 1997. – № 4. – С. 51.
4. Поліщук В. П. Збирання квіткового пилку за різних умов взятку / В. П. Поліщук // Збірник «Бджільництво». – Вип. 9. – С. 45.
5. Урсу Н. А. Закономерности роста пчелиной семьи и совершенствование технологии пчеловодства Н. А. Урсу // Автореферат. Кишиневский сельскохозяйственный институт. – 1989. – С. 1–30.

ВЛИЯНИЕ ОТБОРА ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ НА РАЗВИТИЕ И ЛЕТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

А. А. Мищенко

Аннотация. *Исследовано влияние отбора пчелиной обножки пыльцеуловителем на летную активность пчел-сборщиц цветочной пыльцы. Установлен оптимальный вариант работы пыльцеуловителя для увеличения получения пчелиной обножки.*

Ключевые слова: *пчелиная обножка, расплод, пыльцеуловитель, развитие семьи.*

BEE POLLEN SELECTION IMPACT ON DEVELOPMENT AND FLIGHT ACTIVITIES BEES

A. Mishchenko

Annotation. *The effect bee pollen of selection device to flower collecting pollen on flight activity of bees that collect pollen in brood rearing and bee larvae live weight. The optimum variant of the device for collecting pollen bee flower for pollen.*

Key words: *bee pollen, brood, pollen-traps, development of bee family.*

УДК 638.138: 579.26: 582.632.1(045)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПИЛКУ *CORYLUS AVELLANA* L.

**Н. В. Ніколаєва, аспірант*,
К. Г. Гаркава, доктор біологічних наук
Національний авіаційний університет
Я. Петрова, кандидат біологічних наук
Я. Бріндза, професор**

Словацький аграрний університет, м. Нітра*

Анотація. *Встановлено мікробіологічні особливості пилкових зерен *Corylus avellana* L. Визначено загальне мікробне число для кожного зразка, виявлено мезофільні аероби та анаероби, коліформні бактерії, дріжджі та гриби.*

Ключові слова: **Corylus avellana* L., мікробіота, пилкові зерна.*

На пилку присутня змішана мікрофлора, яка складається з грам-позитивних, грам-негативних мезофільних бактерій, термофільних актиноміцетів, грибів [5]. Встановлено, що в пилку рослин виявлені мікроорганізми, які можна культивувати [3]. Уже проведено дослідження з

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор К. Г. Гаркава

© Н. В. Ніколаєва, К. Г. Гаркава,
Я. Петрова, Я. Бріндза, 2015

Аннотация. *Исследовано влияние отбора пчелиной обножки пыльцеуловителем на летную активность пчел-сборщиц цветочной пыльцы. Установлен оптимальный вариант работы пыльцеуловителя для увеличения получения пчелиной обножки.*

Ключевые слова: *пчелиная обножка, расплод, пыльцеуловитель, развитие семьи.*

BEE POLLEN SELECTION IMPACT ON DEVELOPMENT AND FLIGHT ACTIVITIES BEES

A. Mishchenko

Annotation. *The effect bee pollen of selection device to flower collecting pollen on flight activity of bees that collect pollen in brood rearing and bee larvae live weight. The optimum variant of the device for collecting pollen bee flower for pollen.*

Key words: *bee pollen, brood, pollen-traps, development of bee family.*

УДК 638.138: 579.26: 582.632.1(045)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПИЛКУ *CORYLUS AVELLANA* L.

**Н. В. Ніколаєва, аспірант*,
К. Г. Гаркава, доктор біологічних наук
Національний авіаційний університет
Я. Петрова, кандидат біологічних наук
Я. Бріндза, професор**

Словацький аграрний університет, м. Нітра*

Анотація. *Встановлено мікробіологічні особливості пилкових зерен *Corylus avellana* L. Визначено загальне мікробне число для кожного зразка, виявлено мезофільні аероби та анаероби, коліформні бактерії, дріжджі та гриби.*

Ключові слова: **Corylus avellana* L., мікробіота, пилкові зерна.*

На пилку присутня змішана мікрофлора, яка складається з грам-позитивних, грам-негативних мезофільних бактерій, термофільних актиноміцетів, грибів [5]. Встановлено, що в пилку рослин виявлені мікроорганізми, які можна культивувати [3]. Уже проведено дослідження з

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор К. Г. Гаркава

© Н. В. Ніколаєва, К. Г. Гаркава,
Я. Петрова, Я. Бріндза, 2015

приводу забрудненості пилоквих зерен ендотоксинами мікроорганізмів у кількостях, які можуть впливати на клінічний перебіг полінозу [2]. Зокрема, концентрація бактеріального ендотоксину для *Corylus avellana* L. становить 7,50 нг/мг, яка здатна діяти як ад'ювант до пилкового алергену. Грам-негативні бактерії, що розвиваються на рослинних поверхнях, виробляють ендотоксини, які є повітряними іммунотоксикантами, здатними викликати запальні реакції в легенях людей і тварин [1; 4; 5].

Мета досліджень – встановлення мікробіологічних особливостей пилку *Corylus avellana* L., зібраного з різних місць зростання.

Матеріали та методика досліджень. Зразки пилку *Corylus avellana* L. було заготовлено в період цвітіння ліщини, висушено за кімнатної температури. Зберігали їх в асептичній тарі в замороженому вигляді. Пилок збирали з п'яти моніторингових ділянок в Україні: Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка (НБС), Ботанічний сад ім. А. В. Фоміна (БСФ), ботанічний сад Кам'янця-Подільського (БСК-П), околиці цементного заводу м. Кам'янець-Подільський (ЦЗК-П), Маріїнський парк м. Києва (МП); моніторингові ділянки у Словаччині: Чертова Пец (ЧП), Банка (Б), Земіанське Подместіє (ЗП), Моравце Лієскове (МЛ), ботанічний сад в м. Нітра (БН).

Для приготування суспензій пилку використовували 1 г пилку *C. avellana* L. і 99 мл фізіологічного розчину (0,85% NaCl). Розчини гомогенізували 20 хв на шейкері.

Наступні розведення концентрацій готували відповідно до десяткової системи розведення. Для дослідження мікробіологічних груп використовували розведення 10^{-2} і 10^{-3} , тобто, по 0,1 і 1 мл у дворазовій повторюваності.

Культивування мікроорганізмів відбувалось у відповідних специфічних умовах (див. таблицю).

Умови культивування мікроорганізмів

Група мікроорганізмів	Розведення	Поживне середовище *	Спосіб розміщення	O ₂	Температура	Час
Загальний підрахунок мікроорганізмів	10 ⁻² – 10 ⁻³	ГТД	вбудовування	аероби	30 °С	48-72 год
Коліформні бактерії		ФЧЖЛ	на поверхні	аероби	37 °С	24 год
Мезофіли		ГТД	вбудовування	аероби	30 °С	48 год
Мезофіли		ГТД	вбудовування	анаероби	25 °С	38 год
Мікроскопічні гриби		СА	вбудовування	аероби	25°С	5–7 днів

*Примітка. ГТД – агар з глюкозою, триптоном і дріжджовим екстрактом; ФЧЖЛ – агар із фіолетовими кристалами, червоним нейтральним, солями жовчних кислот і лактозою; СА – солодовий агар.

Мікробіологічні дослідження здійснювали відповідно до стандартів STN EN ISO 4833 (1997) – загальна кiсть мікроорганізмів, STN ISO 4832 (1997) – коліформні бактерії, STN ISO 7954 (1997) – мікроскопічні гриби.

Утворені колонії на пластинах поживних середовищ у чашках Петрі були підраховані й виражені у вигляді колонієутворюючих одиниць (КУО).

Середовища для анаеробів поміщали в анаерокультивар (Merck, Дартмштат). Умови культивування були скориговані відповідно до досліджуваної групи мікроорганізмів. Після культивації ми підраховували колонії на чашках Петрі. Для розрахунку КУО (колонієутворюючих одиниць) було використано наступну формулу, що враховує кількість чашок для послідовних розведень:

$$N = \sum C / [(n_1 + 0,1 n_2) \cdot D],$$

де: $\sum C$ – сума характерних колоній на вибраних чашках Петрі;
 n_1 – кількість чашок Петрі, підрахованих для меншого розведення;
 n_2 – кількість чашок Петрі, підрахованих для більшого розведення;
 D – ступінь розведення пилку (ідентичний меншому розведенню).

Якщо колонії мікроорганізмів були представлені лише в чашках Петрі другого розведення (10^{-2}), значення $\text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ визначали співвідношенням між загальною кількістю пластин поживного середовища, в якому вони культивувались, і колоній, помноженому на зворотне розведення (тобто 10). Значення були злогарифмовані, а результати представлені, як $\log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$.

Для дослідження мікроскопічних грибів, як поживне середовище, використовували солодовий агар. Таким чином, ми ідентифікували гриби родів – *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Paecylomyces*.

Результати досліджень. Кількість мезофільних грам-негативних бактерій для пилку *S. avellana* L. становить 2000 КУО/г пилку, а також відмічено 4 фази мікробного розвитку.

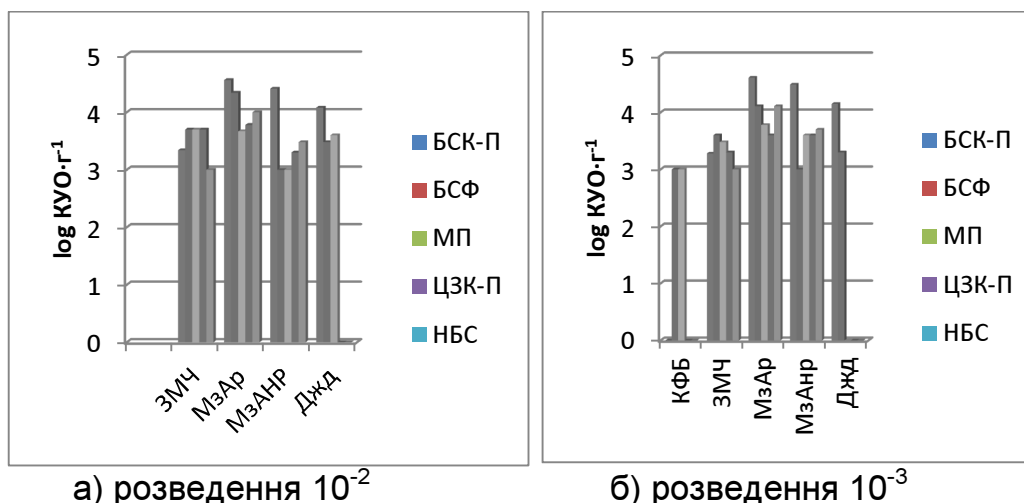
Досліджуючи дані зразки, було встановлено, що для розведення пилку 10^{-2} (рис. 1) загальне мікробне число становить $3,54 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ ($\pm 0,31$), мезофільні аероби – $4,17 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$, мезофільні анаероби – $3,5 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$, дріжджі – $2,56 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ у пилку з ботанічного саду м. Кам'янця-Подільського.

Виявлені гриби з родів: *Cladosporium* – $4,00 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ (ботанічний сад м. Кам'янця-Подільського), *Penicillium* – $3,70 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ (Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка), *Alternaria* – $3,3 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ (Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка), *Paecylomyces* і *Aspergillus* – $3,00 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ (Маріїнський парк м. Києва), *Rhizopus* – не виявлено.

Серед словацьких зразків досліджено, що коліформні бактерії становлять $3,98\text{-}4,51 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$, мезофільні аероби – $4,13\text{-}4,86 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$, мезофільні анаероби – $4,28\text{-}4,53 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$, дріжджі – $3,30 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$ та виявлені лише в зразках Банка і Моравце Лієскове.

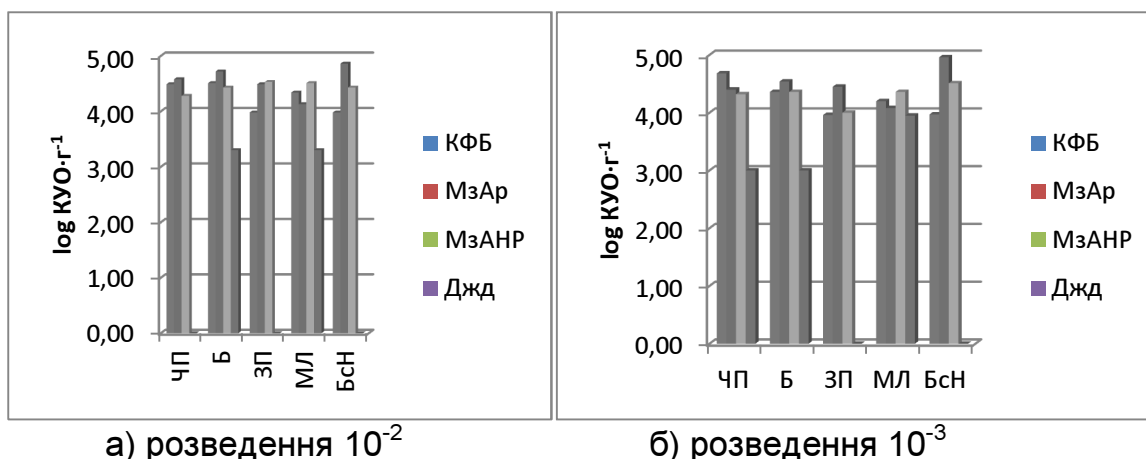
Щодо словацьких зразків варто відзначити, що число коліформних бактерій перебуває в межах $3,96\text{-}4,68 \log \text{КУО} \cdot \text{г}^{-1}$, мезофільні аероби –

4,08-4,96 log КУО·г⁻¹, мезофільні анаероби – 4,00-4,51 log КУО·г⁻¹, дріжджі – 3,00-3,95 (Чертова Пец, Банка, Моравце Ліскове).



а) розведення 10⁻² б) розведення 10⁻³
Рис. 1. Групи мікроорганізмів в суспензії пилку *Corylus avellana* L. (зразки з України)

Під час вивчення мікробіоти пилку у розведенні 10⁻³ (рис. 2) встановлено: коліформні бактерії – 1 log КУО·г⁻¹, загальне мікробне число – 3,42 log КУО·г⁻¹, мезофільні аероби – 4,15 log КУО·г⁻¹, мезофільні анаероби – 3,69 log КУО·г⁻¹, дріжджі – 1,79 log КУО·г⁻¹. Знайдені гриби з родів: *Cladosporium* – 4,11 log КУО·г⁻¹ (ботанічний сад м. Кам'янця-Подільського) і 3,95 log КУО·г⁻¹ (Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка), *Penicillium* – 3,78 log КУО·г⁻¹ (ботанічний сад м. Кам'янця-Подільського), *Alternaria* (Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка) та *Rhizopus* – 3,00 log КУО·г⁻¹, *Paecylomyces* і *Aspergillus* – не виявлено.



а) розведення 10⁻² б) розведення 10⁻³
Рис. 2. Групи мікроорганізмів в суспензії пилку *Corylus avellana* L. (зразки зі Словаччини)

Дослідження факторів мікробіологічного забруднення пилкових зерен дозволили встановити відсоток грибів у загальному мікробному числі (рис. 3, 4) для українських зразків, що коливається в межах 2,5–76,9% (*Penicillium* spp., *Mucor* spp., *Alternaria* spp., *Bacillus* spp.)

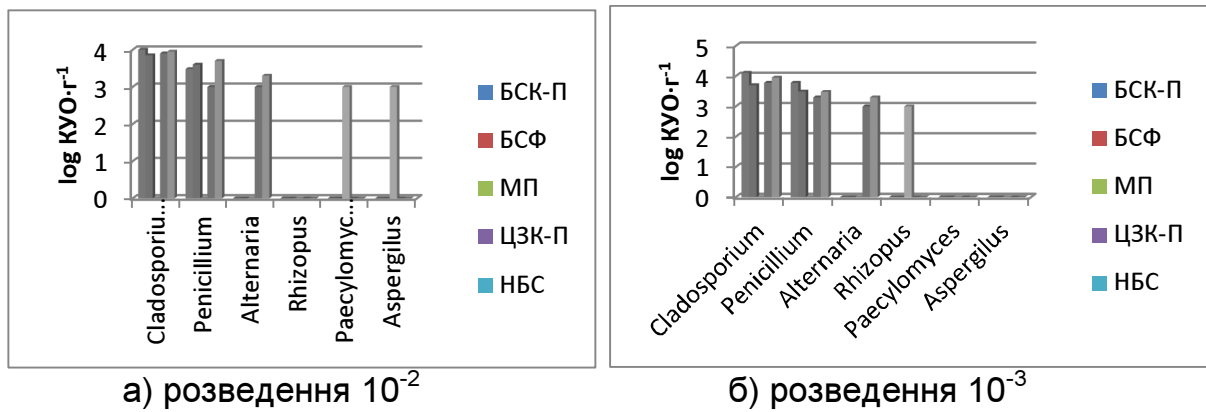


Рис. 3. Фунгіцидний компонент в суспензії пилку *Corylus avellana* L. (зразки з України)

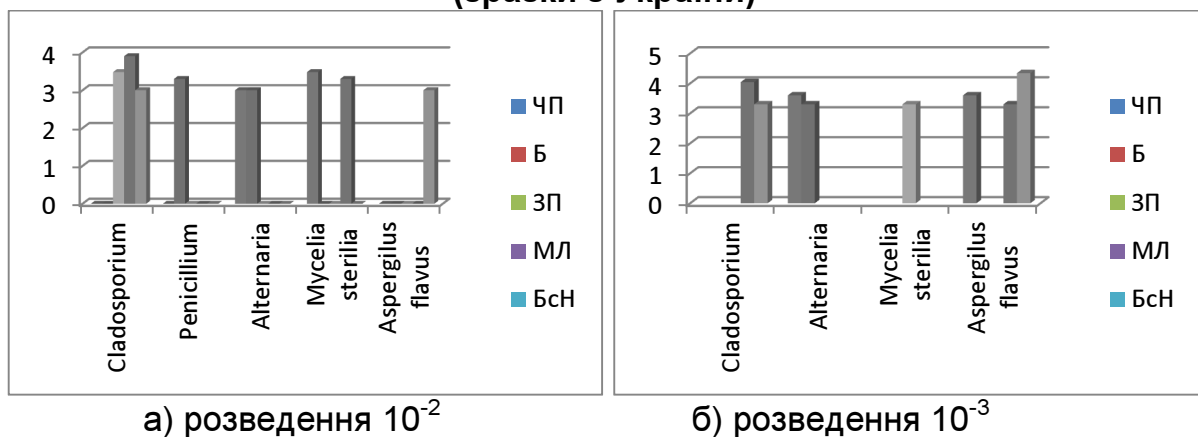


Рис. 4. Фунгіцидний компонент в суспензії пилку *Corylus avellana* L. (зразки зі Словаччини)

Гриби, що належать до родів *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium* мають сильні алергенні властивості. Серед грибів, представники родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* можуть представляти небезпеку, як потенційне джерело алергенів і мікотоксинів (охратоксин, зералерон, фумонізину, ніваленон та ін).

У зразках зі Словаччини виявлені – *Cladosporium* (3,00-4,04 log КУО·г⁻¹), *Penicillium* sp. (3,30 log КУО·г⁻¹), *Alternaria* sp. (3,00-3,36 log КУО·г⁻¹), *Mycelia sterilia* (3,30-3,48 log КУО·г⁻¹), *Aspergillus flavus* (3,00-4,34 log КУО·г⁻¹).

Висновки

На поверхні пилкових зерен знаходяться різні види мікроорганізмів. Їх видова належність залежить від території збору зразків пилку. Виявлені асоціації мікроорганізмів із пилком *Corylus avellana* L., а саме: колиформні бактерії, мезофільні аероби, мезофільні анаероби, дріжджі, гриби (види з родів *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Paecylomyces*).

Подяка

Представлені результати отримані завдяки фінансовій підтримці з Міжнародного Вишеградського фонду.

Список літератури

1. Burrell R. Immunotoxic reactions in the agricultural environment / R. Burrell // *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. – 1995. – № 2. – P. 11–20.
2. Carpes S. T. Biological activity of honeybee-collected pollen in Brazil / S. T. Carpes, R. Begnini, S. M. Alencar, M. L. Masson // *IntradFood-EFFoST Conference*. – 2005. – P. 371–374.
3. Colldahl H. Allergens in pollen / H. Colldahl, G. Carlsson // *Acta allergologica*. – 1968. – № 23. – P. 387–395.
4. Donham K. J. Characterization of dusts collected from swine confinement buildings / K. J. Donham, W. Pependorf, U. Palmgren, L. Larsson // *American Journal of Industrial Medicine*. – 1986. – № 10. – P. 294–297.
5. Spiewak R. Bacterial endotoxin associated with pollen as a potential factor aggravating pollinosis / R. Spiewak, S. Czesława, Z. Prazmo, J. Dutkiewicz // *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. – 1996. – № 3. – P. 57–59.
6. STN ISO 4832: Mikrobiology – M4. Загальні рекомендації з визначення колиформних бактерій методом підрахунку колоній в продуктах харчування і кормах, 1997.
7. STN EN ISO 4833: Mikrobiology – M1. Загальні рекомендації на встановлення загальної кількості мікроорганізмів методом підрахунку колоній в продуктах харчування і кормах, 1997.
8. STN ISO 7954: Mikrobiology – M10. Загальні рекомендації для визначення дріжджів і грибів в продуктах харчування і кормах, 1997.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЫЛЬЦЫ *CORYLUS AVELLANA* L.

N. V. Nikolaeva, K. G. Garkava, J. Petrova, J. Brindza

Аннотация. Установлены микробиологические особенности пыльцевых зерен *Corylus avellana* L. Определено общее микробное число для каждого образца, выявлены мезофильные аэробы и анаэробы, колиформные бактерии, дрожжи и грибы.

Ключевые слова: *Corylus avellana* L., микробиота, пыльцевые зерна.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MICROBIOLOGICAL FEATURES *CORYLUS AVELLANA* L. POLLEN

N. V. Nikolaeva, K. G. Garkava, J. Petrova, J. Brindza

Annotation. The aim of this paper was to determine microbiological features of *Corylus avellana* L. pollen grains. It was identified the total bacterial count for each sample, mesophilic aerobic and anaerobic bacteria,

coliform bacteria, yeasts and fungi. There are mixed microflora at pollen surface, which consists of gram-positive, gram-negative bacteria, mesophilic bacteria, thermophilic actinomycetes and fungi.

Key words: *Corylus avellana L., microbiota, pollen grains.*

УДК 638.14.124

РОЗВИТОК БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНИХ МЕДОЗБОРІВ І РІЗНИХ СПОСОБІВ ЇХ УТРИМАННЯ

О. В. Папченко, здобувач*

Анотація. Досліджено динаміку розвитку бджолиних сімей за використання різних варіантів їх утримання в умовах продуктивних медозборів. Визначено, що, після відцвітання білої акації, підсилення сімей за рахунок використання маток-помічниць або утримання впродовж 2 тижнів в умовах підтримуючого медозбору сприяють збільшенню кількості бджіл у гніздах.

Ключові слова: *бджолині сім'ї, медозбір, сила сімей.*

Нині системи утримання, які застосовують на пасіках, спрямовані переважно на одержання якомога більшої кількості продукції від бджолиних сімей [1]. Однак, зміна пріоритетів у вирощуванні ентомофільних культур призвела до того, що в ряді регіонів України суттєво збільшено площі під вирощування соняшника і ріпаку [2]. Відсутність продуктивних медозборів у першій половині літнього сезону змусила багатьох пасічників вдаватися до кочівель. Інтенсивне використання бджолиних сімей на медозборах впродовж весняно-літнього періоду забезпечило підвищення рівня їх продуктивності [5]. Водночас, за активного залучення бджіл до заготівлі та переробки нектару сім'ї уповільнювались у розвитку [3]. Тенденція до різкого зменшення кількості робочих бджіл, особливо в серпні, ускладнювала зимівлю сімей. Отже, виникла необхідність в удосконаленні системи утримання бджіл за умов кочівель.

Мета досліджень – визначити динаміку розвитку бджолиних сімей за інтенсивного використання продуктивних медозборів та удосконалити методи їх утримання.

Матеріали та методика досліджень. Для досліджень на пасіці провели комплексну оцінку бджолиних сімей, яких утримували у двокорпусних вуликах на стандартну рамку розміром 435x300 мм, і сформували з них 4 групи за принципом аналогів (n=15).

До бджолиних сімей контрольної групи застосовували загальноприйняту систему догляду [1]. Навесні, після виставки і обльоту

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Д. Броварський
© О. В. Папченко, 2015

coliform bacteria, yeasts and fungi. There are mixed microflora at pollen surface, which consists of gram-positive, gram-negative bacteria, mesophilic bacteria, thermophilic actinomycetes and fungi.

Key words: *Corylus avellana L., microbiota, pollen grains.*

УДК 638.14.124

РОЗВИТОК БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНИХ МЕДОЗБОРІВ І РІЗНИХ СПОСОБІВ ЇХ УТРИМАННЯ

О. В. Папченко, здобувач*

Анотація. Досліджено динаміку розвитку бджолиних сімей за використання різних варіантів їх утримання в умовах продуктивних медозборів. Визначено, що, після відцвітання білої акації, підсилення сімей за рахунок використання маток-помічниць або утримання впродовж 2 тижнів в умовах підтримуючого медозбору сприяють збільшенню кількості бджіл у гніздах.

Ключові слова: *бджолині сім'ї, медозбір, сила сімей.*

Нині системи утримання, які застосовують на пасіках, спрямовані переважно на одержання якомога більшої кількості продукції від бджолиних сімей [1]. Однак, зміна пріоритетів у вирощуванні ентомофільних культур призвела до того, що в ряді регіонів України суттєво збільшено площі під вирощування соняшника і ріпаку [2]. Відсутність продуктивних медозборів у першій половині літнього сезону змусила багатьох пасічників вдаватися до кочівель. Інтенсивне використання бджолиних сімей на медозборах впродовж весняно-літнього періоду забезпечило підвищення рівня їх продуктивності [5]. Водночас, за активного залучення бджіл до заготівлі та переробки нектару сім'ї уповільнювались у розвитку [3]. Тенденція до різкого зменшення кількості робочих бджіл, особливо в серпні, ускладнювала зимівлю сімей. Отже, виникла необхідність в удосконаленні системи утримання бджіл за умов кочівель.

Мета досліджень – визначити динаміку розвитку бджолиних сімей за інтенсивного використання продуктивних медозборів та удосконалити методи їх утримання.

Матеріали та методика досліджень. Для досліджень на пасіці провели комплексну оцінку бджолиних сімей, яких утримували у двокорпусних вуликах на стандартну рамку розміром 435x300 мм, і сформували з них 4 групи за принципом аналогів (n=15).

До бджолиних сімей контрольної групи застосовували загальноприйняту систему догляду [1]. Навесні, після виставки і обльоту

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Д. Броварський
© О. В. Папченко, 2015

бджіл, гнізда сімей скорочували і поповнювали, за потреби, кормові запаси. При збільшенні кількості бджіл гнізда розширювали вощиною, світлими і світло-коричневими стільниками. На період медозбору на гнізда додатково ставили корпуси заповнені пустими стільниками. Після завершення медозбору та відкачування меду нарощували силу сімей. Гнізда на зиму формували способом “ложе”, утеплювали і залишали на точку. Впродовж зимового періоду аналізували їх стан.

У першій дослідній групі в середині травня сформували 4-рамкові відводки, які розмістили над гніздами основних сімей, попередньо розділивши корпуси глухими перегородками. У міру розвитку сім'ї, розширювали стільниками і вощиною. На період цвітіння білої акації на гнізда основних сімей встановили корпуси, попередньо заповнивши їх пустими стільниками. Після перевезення сімей на масиви гречки та буркуну відводки розмістили біля вуликів основних сімей. Із завершенням медозбору відводки та основні сім'ї об'єднали й перевезли до масивів соняшника. Надалі утримання бджолиних сімей проводили за тією самою схемою, що і в контролі.

Утримання сімей другої дослідної групи проводили як і в контролі. Відмінністю було те, що після завершення медозбору з гречки та буркуну, сім'ї підсилили печатним розплодом (3–4 стільники) взятим із інших гнізд (сім'ї-донори).

У третій дослідній групі сім'ї утримували так, як і в контролі. Різниця була лише в почерговому залученні бджіл до використання високопродуктивних і підтримуючих медозборів. Так, після цвітіння акації бджіл залишили на 2 тижні на цьому самому точку, де вони використовували як джерела корму польове різнотрав'я. Потім ці сім'ї перевезли до основної групи, бджоли якої працювали на медозборі з гречки та буркуну.

Оцінку стану сімей проводили за кількістю бджіл у їх гніздах. Цей показник визначали за кількістю стільників у гніздах сімей, які обсиджували бджоли [5]. Всі одержані дані опрацьовували біометрично загальноприйнятими методами варіаційної статистики на персональному комп'ютері Pentium-III з використанням програмного забезпечення Excel-2000, а потім аналізували [4].

Результати досліджень. На підставі проведених досліджень, щодо впливу продуктивних медозборів на розвиток бджолиних сімей, було одержано дані, які наведено в таблиці.

На першу дату обліків бджолині сім'ї за середніми значеннями по силі не мали достатньої кількості робочих особин, щоб забезпечити виховання великої кількості відкритого розплоду. Наявність підтримуючого медозбору, тепла і сонячна погода мали б позитивно позначитися на розвитку бджолиних сімей. Проте, при огляді сімей у середині квітня було встановлено, що їхня сила коливалася від 3 до 5 вуличок і, за середнім показником, у гніздах численність робочих бджіл досягла 12 тисяч особин. Розбіжності в силі сімей контрольної та дослідних груп становили всього лише від 1 до 6%.

Динаміка розвитку піддослідних сімей за різних способів їх утримання (сила сімей, вуличок), n=15

Показник	Умови медозбору							
	підтримуючий із різнотрав'я	медозбір із білої акації	медозбір із буркуну та гречки	медозбір із соняшника	підтримуючий медозбір із різнотрав'я			
	3.04	12.04	16.05	28.05	14.06	16.07	29.08	11.09
M±m	4,53±0,114	3,98±0,123	8,57±0,194	10,77±0,168	12,23±0,300	13,30±0,266	13,17±0,270	6,40±0,170
перша дослідна група сімей (використання відводків для підсилення сімей)								
M±m	4,57±0,108	4,03±0,132	4,43±0,118	8,13±0,165	11,47±0,221	18,40±0,289	16,03±0,204	7,47±0,179
% до контролю	100,9	106,0	51,7	75,5	93,8	138,3	117,0	116,7
друга дослідна група сімей (підсилення сімей розплодом)								
M±m	4,43±0,096	4,02±0,093	8,40±0,196	10,97±0,231	17,13±0,383	15,90±0,339	15,83±0,247	7,40±0,202
% до контролю	97,8	101,0	98,0	101,9	140,1	119,5	120,2	115,6
третя дослідна група сімей (утримання сімей 2 тижні на підтримуючому медозборі після відцвітання білої акації)								
M±m	4,47±0,103	3,93±0,145	8,53±0,192	10,93±0,200	12,43±0,168	18,87±0,299	16,07±0,188	7,33±0,216
% до контролю	98,7	98,7	99,5	101,5	101,6	141,9	122,0	114,5

Порівняно з першим обліком, сила сімей дещо зменшилася, що свідчить про відхід бджіл, які зимували. У процесі заміни цих бджіл на молоді покоління відхід фізіологічно виснажених особин, швидше за все, відбувався неоднаково, що й позначилось на розбіжностях у силі сімей на період початку проведення досліджень. У бджолиних сім'ях, завдяки різному віковому співвідношенню бджіл, створилися неадекватні умови щодо темпів та інтенсивності вирощування розплоду. За декілька днів до перевезення бджолиних сімей на кочівлю до масивів білої акації, від сімей першої групи було сформовано відводки. Ця робота проведена з метою визначення ефективності використання відводків для підсилення сімей на наступних медозборах. Саме тому, в середині другої декади травня, сім'ї цієї групи майже вдвічі поступались у силі порівняно з контролем та іншими групами сімей.

На завершення періоду цвітіння білої акації (28.05–14.06) бджолині сім'ї наростили силу до того рівня, що на їх гнізда було встановлено другі корпуси. Проте, за кількістю бджіл цього стану сім'ї за стаціонарного утримання досягають у середині травня. Розвиток сімей, імовірно, уповільнився через порівняно невелику кількість робочих особин у їх гніздах та інтенсивне використання бджолами медозбору з білої акації. Водночас, за цей період розбіжності в силі сімей контрольної та першої дослідної груп скоротилися з 48,3 % до 6,2 %. Бджолині сім'ї третьої групи розвивалися тими самими темпами, що й сім'ї контрольної групи. Різниця в силі сімей між цими групами становила всього лише 1,5 і 1,6 %.

У другій дослідній групі сім'ї в середині медозбору з білої акації було підсилено 3 стільниками печатного розплоду, який запозичили від сімей користувальної групи. Завдяки тому, що сім'ї третьої дослідної групи не відразу перевезли до масивів буркуну та гречки, то бджоли спрямували свою енергію на вирощування розплоду. Тому, після завершення другого продуктивного медозбору, піддослідні сім'ї першої, другої та третьої груп займали по два гніздових корпуси. На їх гнізда було встановлено додатково третій, кормовий корпус.

Фактично, від дати виставки бджіл і до початку цвітіння білої акації, сім'ї перебували на стадіях заміни зимувалих робочих особин та інтенсивного росту, а в період медозбору – накопичення резерву молодих бджіл. За недостатньої кількості робочих особин сім'ї не змогли повноцінно використати медозбір. Завдяки помірному надходженню нектару, бджоли суттєво не обмежували маток у відкладанні яєць.

Більш помітна різниця в розвитку піддослідних сімей була при наступному медозборі (15.06–16.07), тобто, при квітуванні білого буркуну та гречки посівної. У цей період, а саме: в середині медозбору, в дослідній групі провели об'єднання основних сімей з відводками. Це було зроблено для того, щоб сім'ї цієї групи могли частково використати медозбір з гречки та буркуну, а також інтенсивно попрацювати на заготівлі нектару з соняшника.

Характеризуючи стан сімей на кінець цього медозбору встановлено наступне. Завдяки інтенсивному продукуванню нектару бджоли піддослідних сімей активно працювали на медозборі. Незважаючи на наявність кормових стільників, бджоли концентрували принесений нектар поблизу відкритого і печатного розплоду (див. рис. 1).

Ймовірно, що через незначну силу бджоли сімей економніше витрачали фізіологічні ресурси свого організму, спрямовані на підтримання температури й вологості повітря в більш віддалених частинах гнізда. За таких умов продуктивність маток не могла бути високою, адже вільних комірок і бджіл-годувальниць у гніздах бракувало.

На кінець другого медозбору кращий стан за кількістю робочих особин мали сім'ї першої (використання відводків) та третьої (утримання сімей 2 тижні на підтримуючому медозборі після відцвітання білої акації) дослідних груп. Ці сім'ї на 38,3 і 41,9 % мали перевагу за кількістю робочих особин по відношенню до контрольної групи.

Значно менші розбіжності у силі сімей було встановлено між контрольною та другою дослідною групою (підсилення сімей розплодом). У цьому варіанті різниця між зазначеними групами становила 19,5 %.

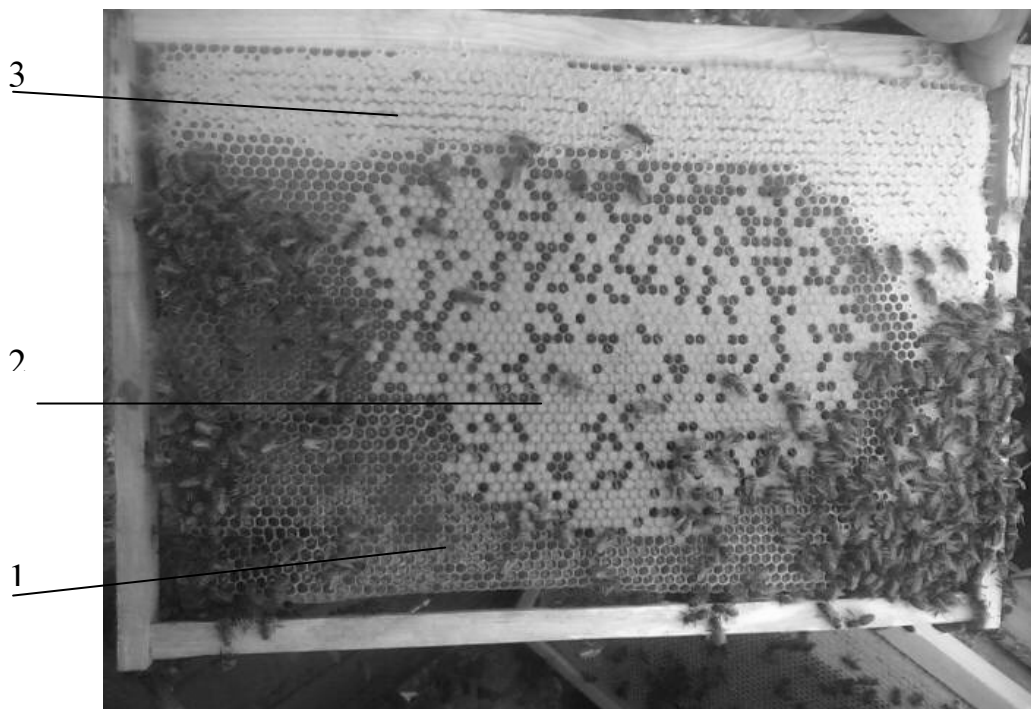


Рис. 1. Стільник із типовим розміщенням кормів і розплоду на період продуктивного медозбору з гречки та буркуну
1 – нектар; 2 – печатний розплід; 3 – запечатаний мед

З настанням останнього медозбору бджоли впродовж дня доволі активно заготовлювали нектар із соняшника. За показниками контрольного вулика, за день бджоли накопичували в гнізді від 3 до 7 кг нектару. Навіть за наявності пустих стільників у кормових корпусах і порівняно достатньої сили сімей на цей період, бджоли активно складали нектар на стільниках з розплодом (рис. 2).

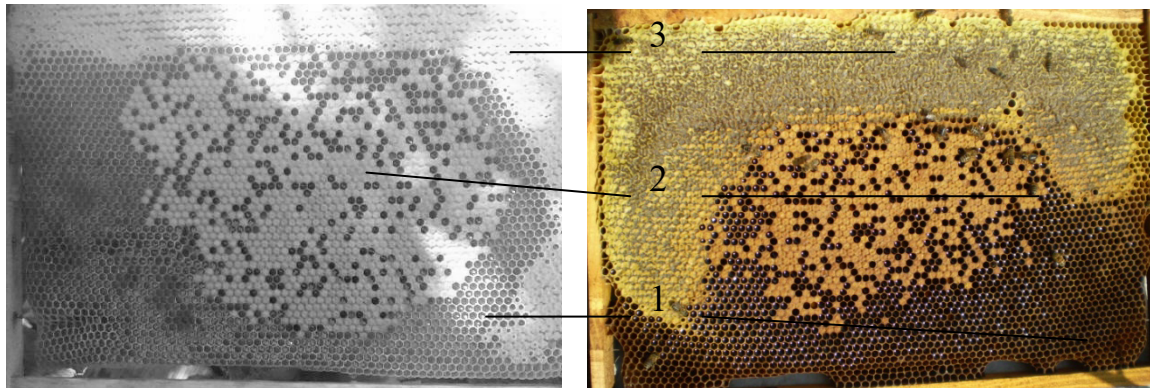


Рис. 2. Стільники з типовим розміщенням кормів і розплуду на період початку продуктивного медозбору з соняшника

1 – нектар; 2 – печатний розплід; 3 – запечатаний мед

У кінці квітучання соняшника, навіть за умови кількарразового відкачування меду та підставлення пустих стільників до розплідної частини гнізда, бджоли спробували за 3–4 дні заповнювати комірочки поблизу розплуду нектаром. Площі розплуду в гніздах піддослідних сімей скоротилися більш ніж удвічі (рис. 3).

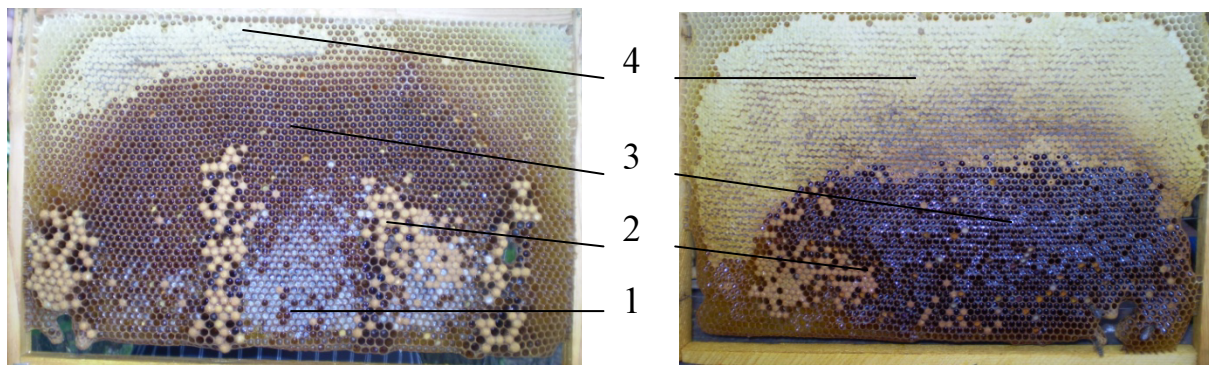


Рис. 3 Стільники з типовим розміщенням кормів і розплуду на період завершення продуктивного медозбору з соняшника

1 – відкритий розплід; 2 – печатний розплід; 3 – нектар; 4 – запечатаний мед

На кінець медозбору із соняшника сила сімей 1–3-ї дослідних груп майже вирівнялась і становила за середніми значеннями приблизно 16 вуликів. По відношенню до контролю, сім'ї дослідних груп мали переваги за кількістю робочих особин на 17–22 %. На початку другої декади вересня, тобто, на дату останнього обліку, різниця в силі сімей дослідних груп, порівняно з контролем, зменшилась до 11,4–16,7 %. Проте, якщо бджоли контрольних сімей займали в середньому $6,40 \pm 0,170$ стільників, то в дослідних групах цей показник був на 1 вуличку більшим.

Висновки

За інтенсивного використання бджолиних сімей на продуктивних медозборах темпи їх розвитку суттєво уповільнюються, що пов'язано з обмеженням площ стільників під вирощування розплуду та дефіцитом

бджіл-годувальниць. Підсилення сімей за рахунок використання маток-помічниць (перша дослідна група) та утримання сімей 2 тижні на підтримуючому медозборі після відцвітання білої акації (третя дослідна група) сприяють збільшенню кількості робочих особин у гніздах і поліпшенню їх стану на кінець сезону. Зазначені способи не потребують залучення додаткових ресурсів, тобто, використання сімей-донорів. Навпаки, підсилення сімей розплодом (друга дослідна група) хоча і дає позитивний результат щодо збільшення сили сімей, але вимагає утримання на пасіці резерву сімей для продукування розплоду, а отже, з технологічної точки зору, не є привабливим до запровадження на виробництві.

Список літератури

1. Броварський В. Д. Розведення та утримання бджіл / В. Д. Броварський, І. Г. Багрій. – К. : Урожай, 1995. – 220 с.
2. Броварський В. Д. Кормові ресурси, розвиток і продуктивність бджолиних сімей / В. Д. Броварський, О. В. Папченко // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету (Науково-теоретичний збірник). – 2014.– Т. 23.– № 2 (44). – С.155–158.
3. Лебедев В. И. Биология медоносной пчелы / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. – М. : Агропромиздат, 1991. – 239 с.
4. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – С. 25–27.
5. Поліщук В. П. Бджільництво / В. П. Поліщук. – Львів : Український пасічник, 2001. – С.19–132.

РАЗВИТИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ МЕДОСБОРАХ И РАЗНЫХ СПОСОБАХ ИХ СОДЕРЖАНИЯ

А. В. Папченко

Аннотация. *Исследована динамика развития пчелиных семей при использовании различных вариантов их содержания в условиях продуктивных медосборов. Определено, что, после отцветания белой акации, усиление семей за счет использования маток-помощниц или содержания в течение 2 недель в условиях поддерживающего медосбора способствуют увеличению численности пчел в гнездах.*

Ключевые слова: *пчелиные семьи, медосбор, сила семей.*

DEVELOPMENT BEE COLONIES UNDER THE CONDITIONS INTENSE HARVEST HONEY

O. V. Papchenko

Annotation. *The dynamics of bee colonies by the use of different options for their maintenance in terms of productive honey collection. Determined that after flowering acacia strengthening families through use of a uterus, helpers, or running for 2 weeks in terms of supporting honey collection – help to increase the number of bee nests.*

Key words: *bee colonies, harvest honey, strength of bee colonies.*

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЗІНФІКУЮЧОЇ ДІЇ УФ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОПОТЕНЦІАЛУ БДЖОЛОСІМЕЙ

*М. А. Романченко, І. Г. Маслій, М. П. Кунденко,
Ю. К. Санін, О. С. Цехмейстер*

*Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка*

Анотація. Наведено результати досліджень впливу УФ-опромінення на спори *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*. Встановлено, що спори бактерії *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* є чутливими до УФ-опромінення довжиною хвилі 254 нм, причому, отримані результати свідчать про необхідність проведення подальших досліджень у виробничих умовах.

Ключові слова: *УФ-опромінення, Paenibacillus larvae, subsp. larvae, американський гнилець.*

Дезінфекція є важливою складовою профілактики і боротьби з поширенням інфекційних захворювань у бджільництві. Основними факторами передачі збудників захворювань розплоду є вощина, кормові запаси, контаміновані спорами, інвентар, запасні стільники, вулики, медогонки. Спори збудника особливо небезпечного захворювання розплоду бджіл – американського гнильцю – палички *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, є особливо стійкими до фізичних і хімічних чинників, якщо вони знаходяться у залишках плівок, медові, перзі та воску. За літературними даними спори гинуть у воді за температури у 90 °С через 3 години, а за 95 °С – через годину. При кип'ятінні трупів личинок у воді протягом 1 хв гине 80 % спор, за 5 хв – 99 % та за 14 хв – усі.

Спори зберігають життєздатність у сухому ґрунті пасік 228 днів, у вологому – до 19 місяців. У заражених стільниках спори залишалися патогенними упродовж 35 років, у вуликах, вощині – 20, в медогонці – 5, у медові й перзі – 1 рік (термін спостереження) [1, 2, 3].

Сучасні дезінфікуючі засоби повинні відповідати таким вимогам: мати широкий спектр бактерицидної, віруцидної та фунгіцидної дії, низьку токсичність; не мати корозійних властивостей; бути нешкідливими для навколишнього середовища; сумісними з обробленими матеріалами; екологічно безпечними, економічними та зручними у застосуванні [4, 5, 6].

Цьому завданню відповідає використання УФ-опромінення для профілактичної, поточної та заключної дезінфекції стільників на пасіці.

Бактерицидну дію ультрафіолетових променів було виявлено близько 100 років тому. УФ почали активно застосовувати з 1930-х років і в 1936 р. його було вперше використано для стерилізації повітря в хірургічній операційній кімнаті.

Ультрафіолетова компонента сонячного світла викликає ушкодження мікроорганізмів на клітинному і генетичному рівнях. Знезаражуючий ефект УФ-випромінювання, в основному, зумовлений реакціями, в результаті яких відбуваються незворотні пошкодження ДНК та РНК і клітинних мембран. Ультрафіолет уражає саме живі клітини, не впливаючи на хімічний склад середовища, що має місце для хімічних дезінфектантів. Остання властивість дуже вигідно відрізняє його від усіх хімічних способів дезінфекції. Для різних застосувань УФ-випромінювання промисловість випускає ртутні, водневі, ксенонові та ін. газорозрядні лампи, вікна яких (або цілком колби) виготовляють із прозорих для УФ-випромінювання матеріалів (частіше з кварцу).

Мета досліджень – визначити дезінфікуючі властивості УФ-опромінення на тест-об'єкти, контаміновані спорами бактерії *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* у лабораторних та виробничих умовах.

Матеріали та методика досліджень. Дезінфікуючу дію УФ-опромінення вивчали на тест-об'єктах – шпоні, вощині, штучно контамінованих спорами бактерії *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, а також на стільниках, відібраних від сімей, уражених гнильцевими хворобами бджіл.

У процесі досліджень було використано клінічний штам-ізолят *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, виділений з хворої на американський гнилець бджолиної сім'ї. Для отримання спор *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* готували змив зі стільників, що містили загиблих від цього захворювання личинок. У комірки стільника заливали стерильний фізіологічний розчин на 1–2 год, потім стерильною пастерівською піпеткою відсмоктували вміст комірок. Отриману суспензію центрифугували, рідину зливали, а до осаду додавали нову порцію стерильного фізрозчину та центрифугували знову.

За оптичним стандартом мутності готували суспензію спор мікробу, яка містила 1×10^7 КУО / мл (1млрд мікробних клітин (колонієутворюючих одиниць) в 1мл), якою контамінували стандартні тест-об'єкти (шпон, вощина) шляхом занурення, з подальшою експозицією протягом однієї хвилини. З подальшим висушуванням на повітрі.

Для УФ-опромінення тест-об'єктів використовували спеціальну установку, подану на рисунку.

На рисунку подано установку для знезаражування вуликових сотових рамок із використанням бактерицидного ефекту УФ-випромінювання. Установка складається з рами, цепного кільцевого конвеєра 3, реверсивного електродвигуна редуктора, підвісів для сотових вуликових рамок 5, блока джерел УФ випромінювання 1, пускорегулювальної та комутаційної апаратури, таймеру і засобів індикації. Враховуючи форму рельєфу відбудованого бджолами соту, знезаражування поверхні всіх бджолиних комірок можливе в режимі динамічного опромінення, тобто при переміщенні джерела УФ- випромінювання і об'єкта опромінювання таким чином, щоб досягти обробки 100% поверхні комірок і конструктивних елементів вуликових рамок.

Замкнена траекторія руху транспортера забезпечує опромінення соторамок з двох сторін за один повний оберт його ланцюга. Гнучкість цепної передачі транспортера надає можливість до мінімуму скоротити відстань між поверхнею соторамки і джерелом УФ-випромінювання. Переміщення конвеєра зумовлює періодичність заданої експозиції для даного об'єкта. Дискретність опромінення нівелюється рівномірним розміщенням джерел УФ- випромінювання паралельно траекторії руху вуликових сотових рамок [7, 8].

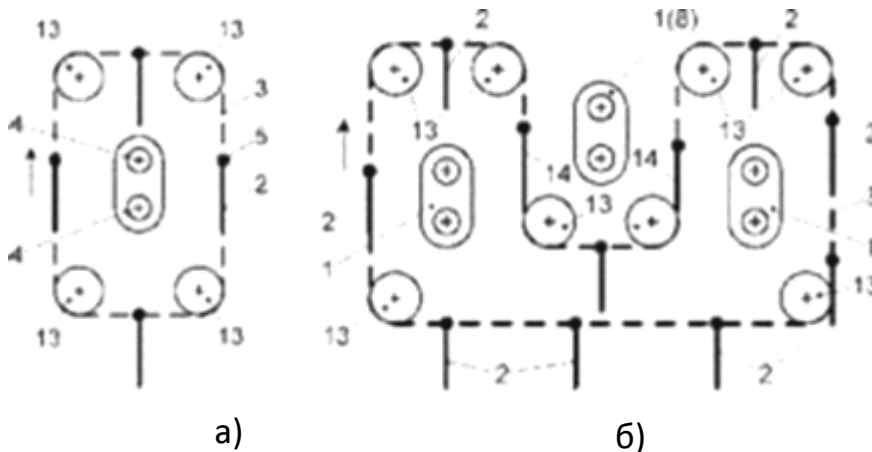


Схема а) однокільцевого конвеєра і схема б) *m*-кільцевого конвеєра установки для обеззаражування вуликових сотових рамок:

1 – блок джерел УФ-випромінювання у середині контуру конвеєра; 1 (8) – блок джерел УФ-випромінювання зовні контуру конвеєра; 2 – об'єкти знезаражування (вуликові сотові рамки), 3 – цепний контур конвеєру; 4 – УФ лампи; 5 – підвіс для вуликових сотових рамок, 13 – опорні зірочки конвеєра

У процесі дослідження визначали дезінфікуючу дію УФ у таких концентраціях та експозиціях:

а) один повний оберт навколо ламп УФ-опромінювачів – 30 хв;
 б) два повних оберти; в) три; г) чотири; д) п'ять.

Контаміновані тест-об'єкти підвішували на спеціальних пазах у пластикових рамках. Через зазначені проміжки часу тест-об'єкти виймали, від шпону та воцини відрізали шматочки, на які наносили стерильний фізіологічний розчин, який через 3–5 хв відсмоктували стерильними пастерівськими піпетками у стерильні пробірки.

Підготовлені таким чином змиви висівали на чашки Петрі з середовищами МПА, Уліса-Гобза та Черепова, які поміщали в термостат за температури у $+37 (\pm 1,0) ^\circ \text{C}$ на 72 години. Дослід повторювали тричі.

Також використовували стільники із сімей бджіл, у яких діагностували американський гнилець. Стільники підвішували на спеціальні пази в установці. Випробування проводили у зазначених вище концентраціях і експозиціях установки. Після кожного циклу від стільника відрізали шматочки розміром 10 x 15 см та заливали фізрозчином. Подальші дослідження проводили аналогічно. Для контролю ефективності дії ультрафіолетових променів паралельно проводили два контролю: № 1 – шматочки тест-об'єктів

(шпон, вощину), стільника з хворої сім'ї не піддавали УФ-опроміненню, а змочували стерильним фізіологічним розчином; № 2 – шматочки тест-об'єктів (шпон, вощину), стільника з хворої сім'ї оброблювали хімічним дезінфектантом (Д. Р. полігексаметиленгуанідін – ПГМГ). Підготовку змивів та висів на поживні середовища проводили аналогічно.

Результати досліджень. У процесі роботи отримано дані, які свідчать про те, що спори *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* є чутливими до УФ- опромінення. Результати наведено в таблиці.

**Чутливість спор бактерії *P. larvae* до УФ-опромінення
на тест-об'єктах за різних експозицій**

Експозиція	Тест-об'єкти*		
	стільник	шпон	вощина
1 оберт (30 хв)	+	±	±
2	+	–	–
3	±	–	–
4	–	–	–
5	–	–	–
Контроль № 1 (фізрозчин)	+	+	+
Контроль № 2 (2 % ПГМГ)	–	–	–

*Примітка. “–” – відсутність росту культури *P. larvae* на середовищі Уілліса-Гобза; “+” – наявність росту культури *P. larvae* на середовищі Уілліса-Гобза; “±” – сумнівний ріст.

При порівняльній оцінці результатів експериментального дослідження ми встановили, що за експозиції один оберт установки не було отримано позитивного результату. У змивах із тест-об'єктів (шпону і вощини) було виявлено життєздатні спори збудника американського гнильцю розплоду бджіл. На поживному середовищі Уілліса-Гобза реєстрували поодинокі колонії, характерні для *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*.

У процесі висіву змиву зі стільника отримано ріст культури *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* за експозиції 1, 2, 3 цикли обертів установки. Це підтверджено контролем № 1. У всіх випадках було отримано ріст вихідної культури. Для повної стерилізації поверхонь експериментальних зразків достатнім часом впливу було 4 та 5 циклів роботи установки. Аналізуючи дані таблиці далі, бачимо, що ці дані зіставні з контролем № 2. В усіх випадках (у процесі висіву змивів зі шматочків стільників, тест-об'єктів) на поживні середовища росту збудника американського гнильцю виявлено не було.

Найбільша ефективність дії УФ-опромінення зареєстрована за експозиції 4 та 5 обертів дослідної установки. Враховуючи вищезазначене бачимо, що профілактика та підвищення ефективності лікувальних заходів у комплексі боротьби з хворобами бджіл полягає у своєчасній дезінфекції обладнання, з яким контактують бджоли. Тому розробці ефективних схем використання нових дезінфікуючих хімічних засобів та фізичних заходів, за умови ураження бджіл хворобами, приділяється особливе практичне значення.

Висновки

На основі аналізу наукових літературних джерел, присвячених питанням розробки технологій і способів боротьби з патогенною мікрофлорою бджіл, перевагу віддають фізичним способам боротьби з застосування УФ-випромінювання короткохвильового діапазону оптичного випромінювання.

На ефективність бактерицидної дії УФ-випромінювання впливає довжина хвилі, інтенсивність опромінення, тривалість впливу, видова належність оброблюваних мікроорганізмів, відстань від джерела. Украї складно врахувати всі параметри, щоб можна було одноразово впливати на весь спектр мікроорганізмів.

Ефективність застосування УФ-випромінювання для знезараження поверхонь у кожному конкретному випадку розраховується окремо з урахуванням всіх параметрів, які впливають на процес опромінення мікроорганізмів.

УФ-випромінювання високоактивне, якщо мікроорганізми розташовані на поверхні об'єктів, що оброблюються, в один шар. За багат шарового розташування верхні захищають ті, що знаходяться під ними (явище екранування).

Найефективніший спосіб боротьби з патогенною мікрофлорою бджіл є динамічний спосіб опромінення біооб'єктів, що забезпечує більш повне знищення за експозиції $1,2 \cdot 10^4$ мкВт·с/см² і швидкості руху об'єкта опромінення 0,01 м/с.

Список літератури

1. Гробов О. Ф. Болезни и вредители медоносных пчел / Гробов О. Ф., Смирнов А. М., Попов Е. Т. – М. : Агропромиздат, 1987. – 336 с.
2. Токсикологическое действие озона на микроорганизмы *Staphylococcus aureus*, дрожжеподобные грибы *Candida albicans* и споровые формы *Bacillus subtilis* / И. А. Белых, И. П. Высеканцев, А. М. Грек [и др.] // Современные проблемы токсикологии – 2010. – № 2–3. – С. 45–49.
3. Лабинская В. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / В. С. Лабинская. – М. : Медицина, 1978. – 394 с.
4. Дьяченко И. В. Очистка и дезинфекция диализного оборудования / И. В. Дьяченко, А. А. Жураков // http://www.bbmed.ru/info/clean_desinfection.html
5. Обеззараживание и дезинфекция воздуха. Разбираемся в ультрафиолетовых бактерицидных облучателях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.home-ecology.ru
6. Авчинников А. В. Гигиенические основы обеззараживания и консервации питьевой воды комбинированным физико-химическими способами : автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра мед. наук / А. В. Авчинников. – М., 2002. – 46 с.
7. Костюченко С. В. Технологические особенности выбора оборудования для обеззараживания воды УФ-излучением / С. В. Костюченко, С. В. Волков, А. В. Якименко [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2003. – № 3. – С. 21–24.
8. ПУ №58825 МПК (2011.01) А 01 К 51/00. Пристрій для сонячної внутрішньої поверхні вулика, рамок та бджолосім'ї / М. А. Романченко, О. С. Нікітіна, С. П.

Нікітін, В. М. Романченко. – № 2010 11882 ; заявл. 07.10.2010 ; опубл. 26.04.2011, Бюл. № 8.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ УФ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СОХРАНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛА ПЧЕЛОСЕМЕЙ

*Н. А. Романченко, И. Г. Маслий, Н. П. Кунденко.,
Ю. К. Санин, О. С. Цехмейстер*

Аннотация. *Представлены результаты исследования влияния УФ-облучения на споры *Paenibacillus larvae larvae*. Установлено, что споры бактерий *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* чувствительны к УФ-облучению с длиной волны в пределах 254 нм.*

Ключевые слова: *УФ-облучение, *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, американский гнилец.*

RESEARCH DISINFECTING EFFECT OF UV IN THE CONSERVATION ACTION POTENTIAL OF BEE COLONIES

*N. A. Romanchenko, I.G. Masli, N. P. Kundenko,
Y. K. Sanin, E. C. Tsekhmeister*

Annotation. *The article presents the results of studies of the effect of UV-irradiation on the controversy *Paenibacillus larvae larvae*. It was found that the spores of bacteria *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* have sensitive to UV-radiation having a wavelength in the range 254 nm.*

Key words: *UV-radiation, *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, American foulbrood.*

УДК 638.144- 124.4

ВИЖИВАНІСТЬ БДЖІЛ ЗА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАРБОКСИЛАТІВ ХАРЧОВИХ КИСЛОТ У СКЛАДІ ЦУКРОВОГО СИРОПУ

М. В. Себа, О. М. Лосєв, кандидати сільськогосподарських наук

Б. М. Чорний, магістр

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

В. Г. Каплуненко, доктор технічних наук

Український державний науково-дослідний інститут

нанобіотехнологій та ресурсозбереження

Анотація. *Досліджено виживаність бджіл за різних концентрацій (1:10, 1:12, 1:14, 1:16) карбоксилатів харчових кислот Cr, Mn, Se, Ge, Si у складі цукрового сиропу. Встановлено, що застосування карбоксила-*

© М. В. Себа, О. М. Лосєв,
Б. М. Чорний, В. Г. Каплуненко, 2015

Нікітін, В. М. Романченко. – № 2010 11882 ; заявл. 07.10.2010 ; опубл. 26.04.2011, Бюл. № 8.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ УФ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СОХРАНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛА ПЧЕЛОСЕМЕЙ

*Н. А. Романченко, И. Г. Маслий, Н. П. Кунденко.,
Ю. К. Санин, О. С. Цехмейстер*

Аннотация. *Представлены результаты исследования влияния УФ-облучения на споры *Paenibacillus larvae larvae*. Установлено, что споры бактерий *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* чувствительны к УФ-облучению с длиной волны в пределах 254 нм.*

Ключевые слова: *УФ-облучение, *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, американский гнилец.*

RESEARCH DISINFECTING EFFECT OF UV IN THE CONSERVATION ACTION POTENTIAL OF BEE COLONIES

*N. A. Romanchenko, I.G. Masli, N. P. Kundenko,
Y. K. Sanin, E. C. Tsekhmeister*

Annotation. *The article presents the results of studies of the effect of UV-irradiation on the controversy *Paenibacillus larvae larvae*. It was found that the spores of bacteria *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* have sensitive to UV-radiation having a wavelength in the range 254 nm.*

Key words: *UV-radiation, *Paenibacillus larvae, subsp. larvae*, American foulbrood.*

УДК 638.144- 124.4

ВИЖИВАНІСТЬ БДЖІЛ ЗА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАРБОКСИЛАТІВ ХАРЧОВИХ КИСЛОТ У СКЛАДІ ЦУКРОВОГО СИРОПУ

М. В. Себа, О. М. Лосєв, кандидати сільськогосподарських наук

Б. М. Чорний, магістр

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

В. Г. Каплуненко, доктор технічних наук

Український державний науково-дослідний інститут

нанобіотехнологій та ресурсозбереження

Анотація. *Досліджено виживаність бджіл за різних концентрацій (1:10, 1:12, 1:14, 1:16) карбоксилатів харчових кислот Cr, Mn, Se, Ge, Si у складі цукрового сиропу. Встановлено, що застосування карбоксила-*

© М. В. Себа, О. М. Лосєв,
Б. М. Чорний, В. Г. Каплуненко, 2015

тів харчових кислот у різних дозах знижує тривалість життя бджіл. Так, концентрація карбоксилатів у дозах мг/10мл – Cr (0,002, 0,0016, 0,0012), Mn (0,02, 0,016, 0,012), Se (0,002, 0,0016, 0,0012, 0,0008), Ge (0,012, 0,0096, 0,0072), Cu (0,02, 0,016, 0,012) спричинює загибель 46,6–63,5 % ($P > 0,001$) відносно контролю. Концентрація мг/10мл Cr (0,0008) та Mn (0,008) спричинює загибель, відповідно, 3 та 4 % бджіл. Концентрація мг/10мл Ge (0,0048) та Cu (0,008) спричинює загибель бджіл, відповідно, 3,6 % ($P > 0,01$) та 3,4 % ($P > 0,05$) відносно контролю.

Ключові слова: медоносні бджоли, виживаність, карбоксилати, цукровий сироп.

Бджоли виду *Apis mellifera* L., самостійно добуваючи корм та набувши стабільного існування у формі сім'ї, стали здатними створювати великі запаси меду, що в кілька разів перевищують їх потребу на певний період чи навіть річну норму споживання. Крім того, у процесі еволюції вони набули здатності вузькоспеціалізованого живлення [6, 11].

Нині, з використанням сучасних способів утримання та догляду за бджолиними сім'ями, постає питання раціонального забезпечення їх кормами. Важливим у цьому є роль пасічника, який повинен впливати на кормовий режим бджолиних сімей через згодовування оптимальної кількості кормів для забезпечення їх потреби у різні періоди сезону, здійснювати чіткий контроль якості зимових кормових запасів, забезпечувати бджіл білковим кормом у період його дефіциту в природі, створювати такі умови, які спонукали б їх до активної роботи.

Для нормальної життєдіяльності й розмноження бджолина сім'я, незалежно від періоду сезону, повинна отримувати з кормом білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни та воду [8, 9, 14]. Ці складні речовини та елементи мають значний запас життєвої енергії та високу активність. При цьому, головним джерелом білків, жирів, мінеральних речовин та вітамінів є квітковий пилок [14, 15, 16, 17]. Із нектару й пилку вони отримують усі речовини, необхідні їм для розмноження, росту, розвитку й виконання різних робіт. Так, протягом року, сильна бджолина сім'я на власні потреби використовує близько 85 кг меду і до 30 кг перги [11].

Встановлено [1, 11], що переробка бджолами великої кількості цукрового сиропу за короткий проміжок часу, потребує підвищеної кількості ферменту, який виділяється в недостатній кількості через обмежені можливості залоз бджіл. Переробка цукрового сиропу бджолами призводить до зношування організму, прискорює його старіння та скорочує тривалість життя. Тому постає необхідність стабільного живлення бджіл і обміну речовин в їх організмі, де макро- та мікроелементи відіграють провідну роль. Ряд наукових досліджень [2, 3, 4, 5, 11, 13] свідчить, що клінічний стан, резистентність, продуктивність та якість продукції, відтворна здатність людини й тварин повною мірою залежать від забезпечення їх організму біологічно активними речовинами, до яких відносять і мікроелементи.

Найбільш вивченою сполукою, що використовується у підгодівлі бджіл, є хлористий кобальт, який в організмі теплокровних є важливим у

процесі кровотворення, синтезі вітаміну B₁₂ та діяльності деяких ферментів. Крім того, цей елемент згубно впливає на ряд патогенних мікроорганізмів, посилює білковий обмін та сприяє кращому засвоєнню в організмі вітамінів А, Е, С. Наукові дослідження [3, 6, 9, 11] свідчать, що кобальт має аналогічну дію і в організмі комах.

Дослідженнями [2, 3, 12] встановлено можливість застосування кобальту та суміші мікроелементів у формі неорганічних солей сірчаної кислоти (солей заліза, марганцю, міді, цинку) для підвищення захисних властивостей організму бджіл та покращення фізіологічних процесів у їх організмі. У годівлі тварин, поряд з існуючими мінеральними добавками, достатньо успішно застосовують макро- та мікроелементи у вигляді хелатних сполук, тоді як у бджільництві цей сегмент потребує глибоких наукових досліджень.

Таким чином, пошук способів підвищення повноцінності корму для підгодівлі бджіл є актуальним.

Мета досліджень – вивчення впливу на життєдіяльність бджіл різних концентрацій карбоксилатів харчових кислот як добавки до цукрового сиропу.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження виконано у липні 2015 р. у виробничому кооперативі АФ «Богдан» в с. Ганнопіль Тульчинського району Вінницької області. Для вивчення впливу різних доз металів у формі карбоксилатів харчових кислот нанобіотехнологічного походження на робочих бджіл було проведено чотири досліді (табл. 1).

1. Схема досліді

Розчин	n	Дослідна група	Підрахунок кількості бджіл у садках (через год. від початку досліді)	Дослід			
				1	2	3	4
				карбоксилат:сироп			
				1:10	1:12	1:14	1:16
концентрація карбоксилатів мг/10мл							
Сироп	20	1	0, 2, 6, 10	-	-	-	-
Cr + сироп	20	2	0, 2, 6, 10	0,002	0,0016	0,0012	0,0008
Mn+ сироп	20	3	0, 2, 6, 10	0,02	0,016	0,012	0,008
Se+ сироп	20	4	0, 2, 6, 10	0,002	0,0016	0,0012	0,0008
Ge+ сироп	20	5	0, 2, 6, 10	0,012	0,0096	0,0072	0,0048
Cu+ сироп	20	6	0, 2, 6, 10	0,02	0,016	0,012	0,008

У дослідженнях використовували п'ять карбоксилатів харчових кислот Cr, Mn, Se, Ge, Cu у різних концентраціях в складі цукрового сиропу.

Для вивчення виживаності бджіл після згодовування різних концентрацій металів, ми використовували садочки у формі скляної банки об'ємом 0,5 л. На дно банки поміщали у 2 шари марлеву тканину, щоб бджоли не тонули в сиропі, та для кращого його споживання. Відлов бджіл здійснювали о 8-й годині ранку. Верх банки закривали москітною сіткою. Для змішування цукрового сиропу (2 частини цукру на 1 частини води) з

карбоксилатами та внесення його в садочок, використовували медичні шприци об'ємом 10 мл. Для відбору необхідного об'єму карбоксилатів і внесення у цукровий сироп використовували інсулінові шприци об'ємом 1мл.

Для проведення досліджень було відібрано по 5 груп бджіл української породи за принципом аналогів для чотирьох дослідів та одна контрольна. Кількість бджіл у групі становила 20 особин. Отже, для проведення одного дослідів було відібрано 100 бджіл, для чотирьох – 400 бджіл та 20 у контролі. Підрахунок загиблих бджіл після згодовування цукрового сиропу з карбоксилатами харчових кислот проводили впродовж 10 годин досліджень, о 12.00 год., 16.00 год. та 20.00 год., відповідно до методики [7, 10].

Результати досліджень. Серед численної групи хімічних елементів, які регулюють різні функції в тканинах тварин та бджіл, є біометали. До них належать іони п'яти металів із замкненими електронними оболонками (Na, K, Mg, Ca, Zn), чотирьох із недобудованою d-електронною оболонкою (Mn, Fe, Co, Cu) та одного, у іона якого можуть з'являтися електрони на 4-d-оболонці (Mo). Усі названі біометали надходять в організм тварин різними шляхами як добавки до профілактичних та лікувальних засобів. Переважна більшість перелічених сполук є солями мікроелементів з неорганічними кислотами, застосування яких як джерел мікроелементів у годівлі тварин буває малоефективним [1, 4]. Значно кращі результати досягаються при застосуванні комплексних сполук металів із амінокислотами, органічними кислотами тощо.

Результати впливу на виживаність бджіл після згодовування їм у складі цукрового сиропу різних концентрацій карбоксилатів харчових кислот проілюстровано на рис. 1–4. та наведено у табл. 2.

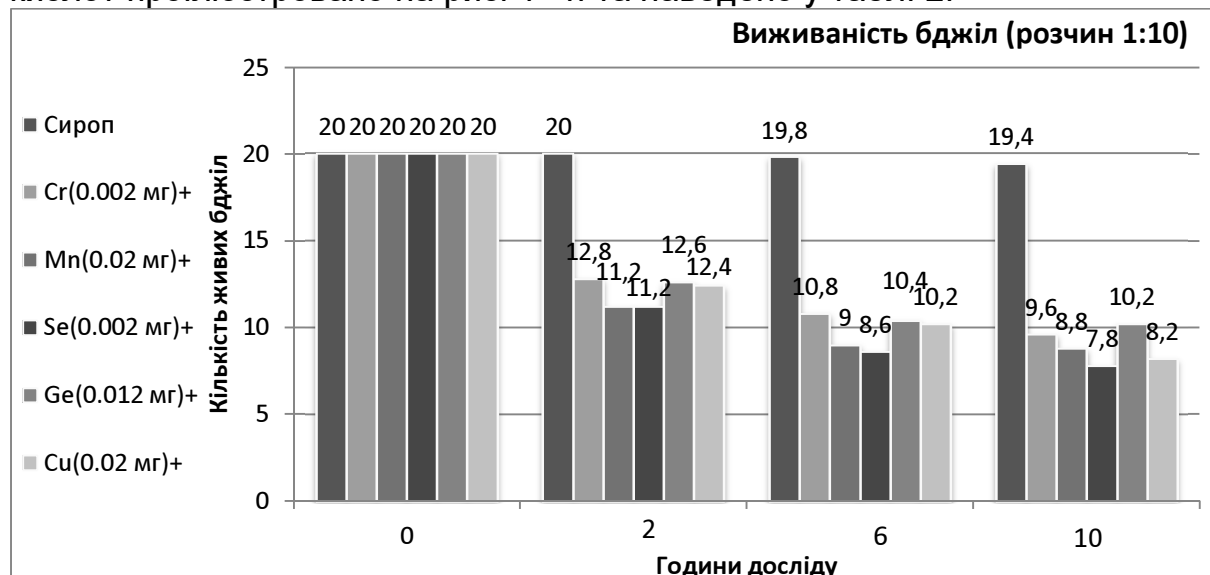


Рис. 1. Вживаність бджіл при споживанні карбоксилатів харчових кислот у складі цукрового сиропу з (1:10).

Перший дослід було проведено із встановлення впливу порівняно високих концентрацій карбоксилатів харчових кислот у 10 мл цукрового

сиропу у співвідношенні 1:10 (Рис. 1). Так, у зазначеному співвідношенні за концентрації карбоксилатів мг/10 мл. сиропу: Cr – 0,002, Mn – 0,02, Se – 0,002, Ge – 0,012, Cu – 0,02. Після споживання бджолами розчинів у різні години досліду спостерігається найбільша їх загибель через 2 та 6 год у групах, що споживали Mn та Se, відповідно, 44–57 % порівняно з контролем. Слід також зазначити, що найвищий відсоток загиблих бджіл спостерігається у групі, що споживала Se. Так через 10 годин досліду відсоток загиблих бджіл у цій групі становив 62 %, що на 40 % більше, ніж у контролі ($P \geq 0,001$) та на 3–13 % порівняно з іншими дослідними групами.

Проведено другий дослід (рис. 2) з використанням меншої дози карбоксилатів (співвідношення 1:12) з цукровим сиропом у концентрації мг/10 мл. сиропу: Cr – 0,0016, Mn – 0,016, Se – 0,0016, Ge – 0,0096, Cu – 0,016.

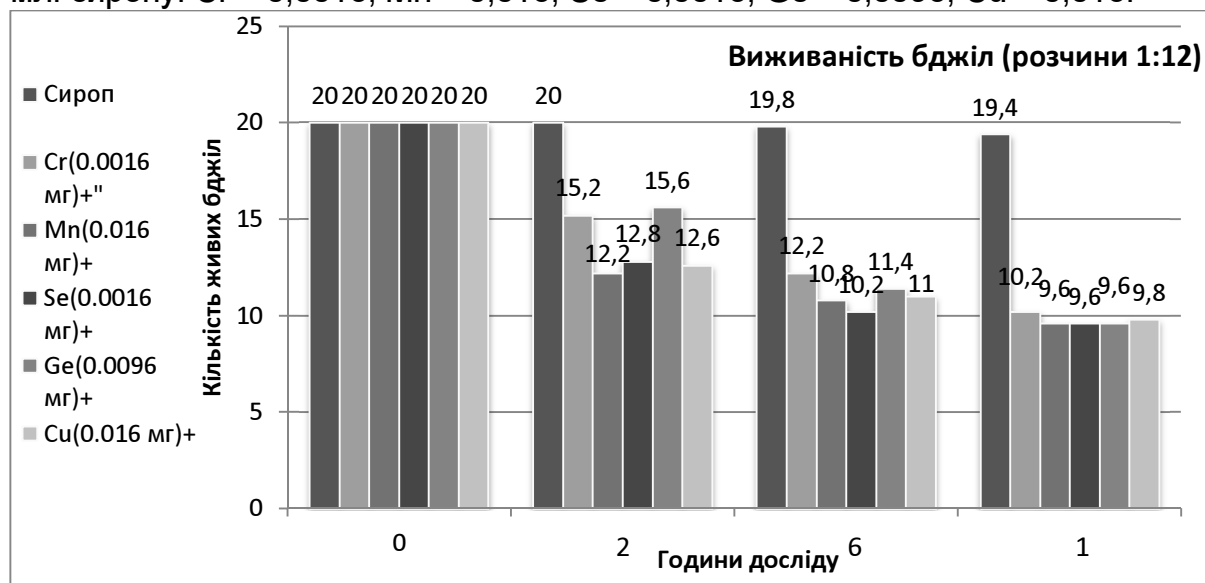


Рис. 2. Вживаність бджіл при споживанні карбоксилатів харчових кислот у складі цукрового сиропу з (1:12)

У другому досліді спостерігаємо незначне зниження загибелі бджіл на 10–20%, порівняно з групою бджіл із розчином у співвідношенні 1:10. Крім того, у цьому досліді, як і в попередньому, присутня висока загибель бджіл із використанням Mn і Se відносно контролю та інших дослідних груп упродовж 2–6 годин. Через 10 годин від початку досліду загибель бджіл усіх дослідних груп вирівнюється і становить 50–53 % ($P > 0,001$).

Аналіз результатів досліду 3 (рис. 3) свідчить, що через дві години від початку досліду загибель бджіл коливається в межах 15–20 %, порівняно з контролем. Співвідношення досліджуваних металів до цукрового сиропу становить 1:14 з концентрацією (мг/10 мл): Cr – 0,0012, Mn – 0,012, Se – 0,0012, Ge – 0,0072, Cu – 0,012.

На відміну від попередніх дослідів, через 6 та 10 годин більшу кількість загиблих бджіл виявлено у садках, де із сиропом згодували Mn і Ge через 6 годин 32 % і 28 % та через 10 годин 36 % і 34 %, відповідно, порівняно з контрольною групою різниця вірогідна $P \geq 0,01$.

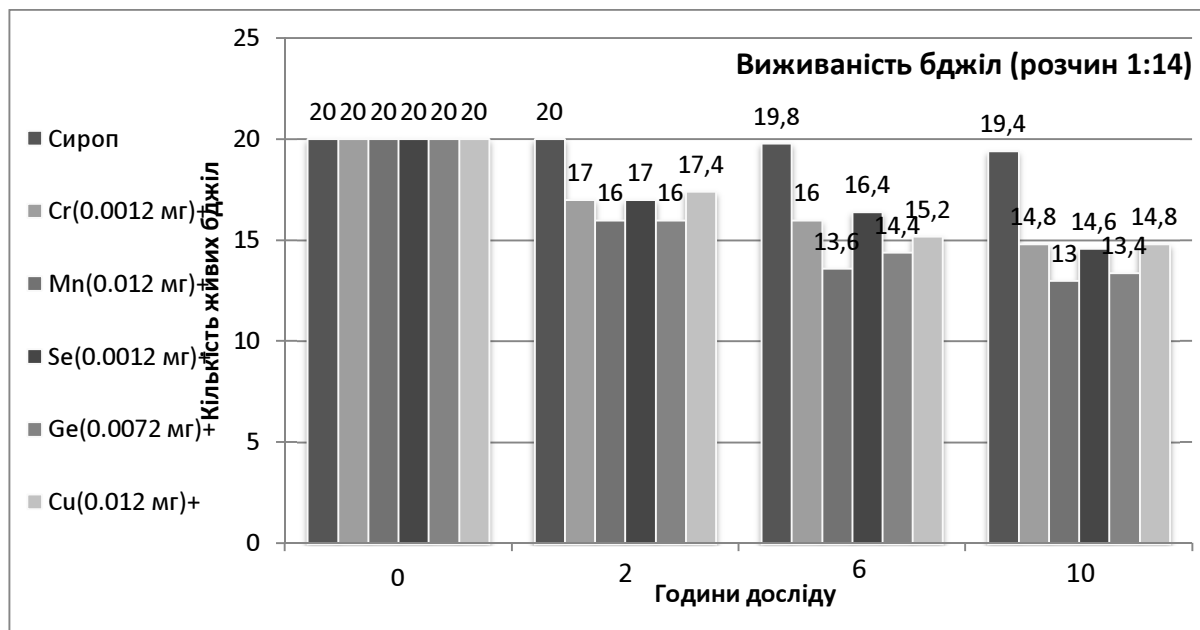


Рис. 3. Вживаність бджіл при споживанні карбоксилатів харчових кислот у складі цукрового сиропу з (1:14)

Стосовно згодовування інших металів у складі цукрового сиропу загибель бджіл була дещо нижчою і коливалася в межах 24–18 % – через 6 годин дослідів та 27,8 %–26,8 % – через 10 годин, порівняно з контролем.

Проаналізувавши результати дослідів 4 (рис. 4), у якому досліджували карбоксилати у співвідношенні з цукровим сиропом 1:16 концентрацією (мг/10 мл): Cr – 0,0008; Mn – 0,008, Se – 0,0008, Ge – 0,0048, Cu – 0,008 видно, що використані дози металів ще не є оптимальними, але спостерігається різке зниження загибелі бджіл.

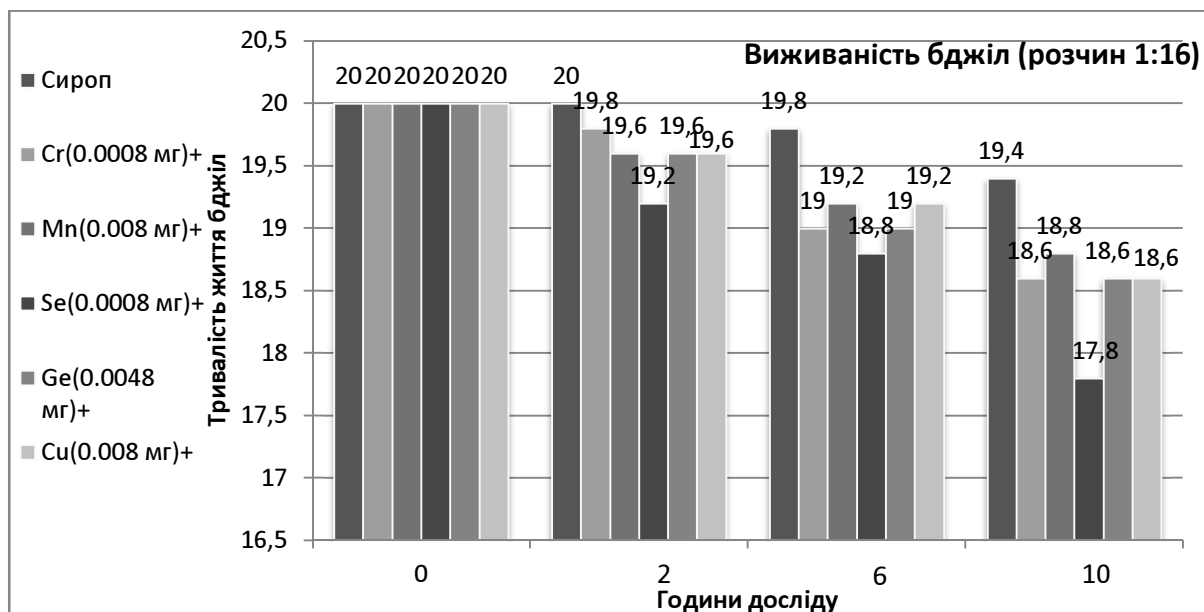


Рис. 4. Вживаність бджіл при споживанні карбоксилатів харчових кислот у складі цукрового сиропу з (1:16)

2. Вживаність бджіл після згодовування різних концентрацій карбоксилатів харчових кислот із цукровим сиропом (n=20)

Розчин	Вживаність бджіл впродовж 10 годин досліджу											
	1:10			1:12			1:14			1:16		
	К-ція мг/ 10мл	М±m	Сv	К-ція мг/ 10мл	М±m	Сv	К-ція мг/ 10мл	М±m	Сv	К-ція мг/ 10мл	М±m	Сv
Сироп	-	19,80±0,20*	2,26	-	19,80±0,20*	2,26	-	19,80±0,20*	2,26	-	19,80±0,20	2,26
Сг+ сироп	0,002	11,07±0,32	6,53	0,0016	12,53±0,43	7,66	0,0012	15,93±0,64	8,92	0,0008	19,13±0,29	3,40
Мп+сироп	0,02	9,67±0,38	8,79	0,016	10,87±0,45	9,35	0,012	14,20±0,76	12,04	0,008	19,20±0,37	4,36
Se+ сироп	0,002	9,20±1,30	31,65	0,0016	10,87±0,20	4,12	0,0012	16,00±0,28	3,90	0,0008	18,60±0,22*	2,66
Ge+ сироп	0,012	11,07±0,37	7,50	0,0096	12,20±0,60	11,03	0,0072	14,60±0,85	8,90	0,0048	19,07±0,12**	1,46
Сл+ сироп	0,02	10,27±0,93	20,33	0,016	11,13±0,72	14,45	0,012	15,80±0,37	5,30	0,008	19,13±0,17***	1,99

Примітка: *P>0,001, ** P>0,01, *** P>0,05.

Так, через 2 години від початку дослідів, відсоток загиблих бджіл у дослідних групах становить 2–1%, через 6 годин – 6–4%, через 10 годин – 11–6%, порівняно з контрольною групою.

Слід зазначити, що зберігається тенденція загибелі бджіл у дослідній групі, де застосовується розчин сиропу з Se (0,0008 мг/10 мл), порівняно з контролем, різниця вірогідна ($P > 0,01$). Дослідивши вплив розчину сиропу з Mn, слід зазначити, що його згубний вплив на робочу бджолу різко знизився, порівняно з попередніми дослідями (співвідношення 1:10, 1:12, 1:14), і знаходиться на рівні розчинів цукрового сиропу з Cr, Ge, Cu – через 2 години від початку дослідів. Через 6 та 10 годин від початку дослідів відсоток загиблих бджіл у досліді з використанням Mn (0,008 мг/10 мл) найнижчий та становить, відповідно, 4 % і 6% відносно контрольної групи.

Проаналізувавши отримані дані бачимо, що всі використані концентрації карбоксилатів знижують тривалість життя робочої бджоли. Найбільше впливає на цей показник співвідношення металів із сиропом 1:10, що знижує тривалість життя бджоли на 46,6–56 % та 1:12 – кількість живих бджіл 55–63,5 % за відповідних концентрацій ($P > 0,001$).

Стосовно співвідношення карбоксилатів до цукрового сиропу 1:14 спостерігається хоча й високовірогідне ($P > 0,001$), але різке зниження кількості загиблих бджіл до 19–28 %. Найбільш наближеним до оптимального є співвідношення карбоксилатів до цукрового сиропу 1:16. Відсоток виживаності бджіл після вживання сиропу з розчинами використаних металів становить 94–97%. Якщо провести детальний аналіз впливу карбоксилатів на виживаність бджіл у співвідношенні 1:16, бачимо, що після застосування Cr (0,0008 мг/10 мл), Mn (0,008 мг/10 мл), Ge (0,0048 мг/10 мл), Cu (0,008 мг/10 мл) із сиропом виживаність бджіл становить близько 97 %, що на 3 % нижче, ніж у контролі та на 3 % вище, ніж у групі, яка споживала в складі сиропу Se (0,0008 мг/10 мл).

Так, згодування у складі цукрового сиропу разом із карбоксилатами харчової кислоти Se спричинює загибель бджіл із вірогідністю $P > 0,001$, Ge – $P > 0,01$, Cu – $P > 0,05$.

Висновок

Застосування карбоксилатів харчових кислот у різних дозах знижує тривалість життя бджіл. Так, концентрація карбоксилатів у дозах мг/10мл - Cr (0,002, 0,0016, 0,0012), Mn (0,02, 0,016, 0,012), Se (0,002, 0,0016, 0,0012, 0,0008), Ge (0,012, 0,0096, 0,0072), Cu (0,02, 0,016, 0,012) спричинює загибель 46,6–63,5 % ($P > 0,001$) відносно контролю. Концентрація мг/10мл Cr (0,0008) та Mn (0,008) спричинює загибель, відповідно, 3 % та 4 % бджіл. Концентрація мг/10мл Ge (0,0048) та Cu (0,008) спричинює загибель бджіл, відповідно, 3,6 % ($P > 0,01$) та 3,4 % ($P > 0,05$) відносно контролю.

Список літератури

1. Биляш Н. Заменители корма пчел / Н. Биляш, Б. Беневоленская // Пчеловодство. – 2002. – № 2. – С. 24–26.

2. Григорян Г. Микроэлементы и гемолимфа пчел / Г. Григорян // Пчеловодство. – 1970. – № 3. – С. 38.
3. Желязкова И. Влияние на витаминния препарат АДЗЕ-гидро върху живата маса и съдържанието някои макро- и микроелементи в тялото на пчели работнички (*Apis mellifera* L.) / И. Желязкова, П. Ненчев // Животн. Науки. – 1995. – Г. 32, бр. 5/8. – С. 34–36.
4. Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин / [М. О. Захаренко, Л. В. Шевченко, В. М. Михальська, Л. В. Малюга, О. В. Скиба] // Ветеринарна медицина України. – К., 2004. – № 2. – С.13–16.
5. Калимуллин Ю. Н. Металлохелаты – стимуляторы иммунодинамических и репродуктивных функций сельскохозяйственных животных / Ю. Н. Калимуллин. – Казанский вет. ин-т им. Н. Э. Баумана. – Казань, 1984. – 80 с.
6. Кокорев Н. Пчелы. Корма и подкормки / Н. Кокорев, Б. Чернов. – М. : Континент-Пресс, 2005. – 80 с.
7. Методические рекомендации по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел. [Титов В. Ф., Васьков Н. А, Петухов Р. Д. и др.]. – М. : Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. – 1989. – 21 с.
8. Нестерводський В. А. Голосіївська дослідна пасіка та її праця / В. А. Нестерводський // Вісник КСГП. – К., 1927. – Т. III. – С. 199–232.
9. Нестерводський В. А. Організація пасік і догляд за бджолами / В. А. Нестерводський. – К. : Урожай, 1966. – 396 с.
10. Овсяников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсяников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.
11. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов. – М. : Россельхозиздат, 1986. – С. 160.
12. Шагун Л. А. Минеральные подкормки и физическое состояние пчел / Л. А. Шагун // Пчеловодство. – 1982. – № 10. – С. 15–16.
13. Яковлев А. С. Использование кобальта как стимулятора при выращивании расплода / А. С. Яковлев // Доклады советских ученых и специалистов на XXII Международном конгрессе по пчеловодству. – 1969. – С. 159–163.
14. Krol A. Witamina B1 wzywieniu pszczol // Pszczelarstwo. – 1999. – Т. 50, № 7. – S. 5.
15. Piotrowska K., Weryszko-Chmielewska E. Pylek leszczyny – pokarm pszczol // Pszczelarstwo. – 1999. – Т. 50, № 7. – S. 4–5.
16. Taber S. Pollen and bee nutrition // Am. Bee J. – 1996. – Vol.136, № 11. – P. 787–788.
17. Wenning C. J. Pollen and the honey bee // Am. Bee J. – 2003. – Vol.143, № 5. – P. 394–397.

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПЧЕЛ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ КАРБОКСИЛАТОВ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ В СОСТАВЕ САХАРНОГО СИРОПА

М. В. Себа, А. М. Лосев, Б. Н. Черный, В. Г. Каплуненко

Аннотация. Исследована выживаемость пчел при различных концентрациях (1:10, 1:12, 1:14, 1:16) карбоксилатов пищевых кислот Cr,

Mn, Se, Ge, Cu в составе сахарного сиропа. Установлено, что применение карбоксилатов пищевых кислот в различных дозах снижает продолжительность жизни пчел. Так, концентрация карбоксилатов в дозах мг/10 мл – Cr (0,002, 0,0016, 0,0012), Mn (0,02, 0,016, 0,012), Se (0,002, 0,0016, 0,0012, 0,0008), Ge (0,012, 0,0096, 0,0072), Cu (0,02, 0,016, 0,012) вызывает гибель 46,6–63,5% ($P>0,001$) относительно контроля. Концентрация мг/10 мл Cr (0,0008) и Mn (0,008) вызывает гибель, соответственно, 3 и 4 % пчел. Концентрация мг/10 мл Ge (0,0048) и Cu (0,008) вызывает гибель пчел, соответственно, 3,6% ($P>0,01$) и 3,4% ($P>0,05$) относительно контроля.

Ключевые слова: *медоносные пчелы, выживаемость, карбоксилаты, сахарный сироп.*

SURVIVABILITY BEES FOR FOOD DIFFERENT CONCENTRATIONS CARBOXYLATE ACIDS IN THE COMPOSITION OF SUGAR SYRUP

M. Seba, A. Losev, B. Chornyj, V. Kaplunenko

Annotation. *Investigated the survival of bees in different concentrations (1:10, 1:12, 1:14, 1:16) carboxylates food acids Cr, Mn, Se, Ge, Cu consisting of sugar syrup. It established that the use of food carboxylates acids in various doses reduces the life expectancy of bees. So, concentration carboxylates doses mg/10 ml – Cr (0.002, 0.0016, 0.0012), Mn (0.02, 0.016, 0.012), Se (0.002, 0.0016, 0.0012, 0.0008), Ge (0.012, 0.0096, 0.0072), Cu (0.02, 0.016, 0.012) causing death 46,6–63,5 % ($P> 0.001$) relative to controls. Concentration mg/10 mL Cr (0.0008) and Mn (0.008) death causes respectively 3 % and 4 bees. Concentration mg/10 ml Ge (0.0048) and Cu (0.008) causing the death of bees respectively 3,6 % ($P>0.01$) and 3,4 % ($P>0.05$) relative to controls.*

Key words: *honey bees, survival, carboxylates, sugar syrup.*

УДК 638.11(076)

БІОЛОГІЧНІ ВЗАЄМОДІЇ У БДЖОЛИНІЙ СІМ'Ї

**В. Ф. Семенюк, кандидат фізико-математичних наук
ТОВ «ГреСем Іновейшен»**

Анотація. *Оптимальне використання інстинкту накопичення бджолоїної сім'ї для потреб практики пасічництва можливе лише за чіткого розуміння взаємодії всіх структурних складових бджолоїної сім'ї, а саме: розплоду, робочих бджіл, трутнів та матки. Основою такого розуміння є три основоположних постулати: бджолоїна сім'я є високоорганізований надраціональний пластичний організм; бджолоїна*

© В. Ф. Семенюк, 2015

Mn, Se, Ge, Cu в составе сахарного сиропа. Установлено, что применение карбоксилатов пищевых кислот в различных дозах снижает продолжительность жизни пчел. Так, концентрация карбоксилатов в дозах мг/10 мл – Cr (0,002, 0,0016, 0,0012), Mn (0,02, 0,016, 0,012), Se (0,002, 0,0016, 0,0012, 0,0008), Ge (0,012, 0,0096, 0,0072), Cu (0,02, 0,016, 0,012) вызывает гибель 46,6–63,5% ($P>0,001$) относительно контроля. Концентрация мг/10 мл Cr (0,0008) и Mn (0,008) вызывает гибель, соответственно, 3 и 4 % пчел. Концентрация мг/10 мл Ge (0,0048) и Cu (0,008) вызывает гибель пчел, соответственно, 3,6% ($P>0,01$) и 3,4% ($P>0,05$) относительно контроля.

Ключевые слова: *медоносные пчелы, выживаемость, карбоксилаты, сахарный сироп.*

SURVIVABILITY BEES FOR FOOD DIFFERENT CONCENTRATIONS CARBOXYLATE ACIDS IN THE COMPOSITION OF SUGAR SYRUP

M. Seba, A. Losev, B. Chornyj, V. Kaplunenko

Annotation. *Investigated the survival of bees in different concentrations (1:10, 1:12, 1:14, 1:16) carboxylates food acids Cr, Mn, Se, Ge, Cu consisting of sugar syrup. It established that the use of food carboxylates acids in various doses reduces the life expectancy of bees. So, concentration carboxylates doses mg/10 ml – Cr (0.002, 0.0016, 0.0012), Mn (0.02, 0.016, 0.012), Se (0.002, 0.0016, 0.0012, 0.0008), Ge (0.012, 0.0096, 0.0072), Cu (0.02, 0.016, 0.012) causing death 46,6–63,5 % ($P> 0.001$) relative to controls. Concentration mg/10 mL Cr (0.0008) and Mn (0.008) death causes respectively 3 % and 4 bees. Concentration mg/10 ml Ge (0.0048) and Cu (0.008) causing the death of bees respectively 3,6 % ($P>0.01$) and 3,4 % ($P>0.05$) relative to controls.*

Key words: *honey bees, survival, carboxylates, sugar syrup.*

УДК 638.11(076)

БІОЛОГІЧНІ ВЗАЄМОДІЇ У БДЖОЛИНІЙ СІМ'Ї

**В. Ф. Семенюк, кандидат фізико-математичних наук
ТОВ «ГреСем Іновейшен»**

Анотація. *Оптимальне використання інстинкту накопичення бджолоїної сім'ї для потреб практики пасічництва можливе лише за чіткого розуміння взаємодії всіх структурних складових бджолоїної сім'ї, а саме: розплоду, робочих бджіл, трутнів та матки. Основою такого розуміння є три основоположних постулати: бджолоїна сім'я є високоорганізований надраціональний пластичний організм; бджолоїна*

© В. Ф. Семенюк, 2015

сім'я і навколишнє середовище – єдиний взаємозалежний нерозривний живий організм; основне призначення бджолої сім'ї полягає в запиленні квітучих рослин.

Ключові слова: *бджолина сім'я, структурні складові, довкілля, запилення, інтенсивне пасічникування.*

Бджолина сім'я є структурований взаємозалежний досконалий живий організм, основне призначення якого полягає в запиленні ентомофільних рослин. Накопичення енергетичного ресурсу – меду потрібне сім'ї бджіл лише для того, щоб пережити безвзятковий період, що завжди значно перевищує час цвітіння покритонасінньових рослин. Цьому оптимально підпорядкована вся біологічна основа медоносних бджіл. Переважання інстинкту накопичення у бджіл над всіма іншими і використовує людина у своїй практиці пасічникування.

Для оптимального його використання без шкоди для бджолиних сімей потрібне чітке розуміння взаємодії всіх структурних складових бджолої сім'ї, а саме: розплоду, робочих бджіл, трутнів та матки. На сьогодні воно відсутнє як у бджолярів-практиків, так і у бджільничій науці. Про відсутність цього розуміння свідчить констатація, без будь-якого пояснення, так званих парадоксів біології бджіл, що кочують із монографії в монографію та з підручника в підручник (див., наприклад, [1–3]). Серед них такі, як спаровування матки з декількома трутнями, хоча сперми і одного достатньо для запліднення яєць упродовж усього життя матки, відсутність батька у трутня, генетичний ступінь рідства між сестрами – робочими бджолами вищий, ніж із маткою – рідною матір'ю, наявність в активний період у сім'ї декількох тисяч трутнів, хоча при шлюбному польоті матка спаровується не більше, ніж з десятьма.

Сюди ж можна додати такий загальновідомий факт, що бджоли, за відсутності матки, залишають трутнів зимувати в сім'ї, хоча це, як на перший погляд, зайві роти в такий складний час, як зимівля. Ще один, з точки зору людського досвіду, парадокс полягає в тому, що з насидженого місця з першим роєм відлітає не нова, а стара матка.

Мета досліджень – побудова несуперечливої системи взаємозв'язків структурних складових бджолої сім'ї, яка саме й забезпечує існування медоносних бджіл як виду.

Зазначені вище парадокси біології медоносних бджіл можна логічно пов'язати в струнку систему, якщо за основу взяти три основні постулати, які є очевидними з багатовікової практики бджільництва.

Перший постулат – сім'я медоносних бджіл є не продукт так званої еволюції від одиночного до сімейного способу життя, а являє собою високоорганізований надраціональний пластичний живий організм, створений Богом (чи Природою, – як кому більше подобається) таким, яким він є й на сьогодні.

Другий постулат – бджолина сім'я і навколишнє середовище – єдиний взаємозалежний нерозривний живий організм. Висока пластичність дозволяє бджолиній сім'ї ефективно пристосовуватися до природних умов, які постійно змінюються.

Третій постулат – основне призначення бджолої сім'ї на цьому світі полягає в запиленні квітучих рослин, а не в збиранні меду. Тому бджолу, з якою ми маємо справу на наших пасіках, треба було б перейменувати з медоносної на запилюючу.

З цих трьох основних постулатів однозначно випливає, що зазначені вище парадокси біології бджолої сім'ї не рудименти так званої еволюції від одиночного до сімейного способу життя, а є необхідними складовими раціонально влаштованого ефективного біологічного організму. До речі, навряд чи знайдеться хтось із бджолярів, хто буде наполягати на ірраціональності поведінки сімей медоносних бджіл.

Виходячи з цього, можна побудувати таку несуперечливу систему взаємозв'язків структурних складових бджолої сім'ї як самодостатнього ефективного організму, призначеного запилювати для подальшого розмноження квітучі рослини, які є одним із основних продуцентів органічних речовин на суші в природних умовах існування людини на планеті Земля.

Матеріали та методика досліджень. Матеріалом досліджень у цій роботі є продуктивна бджолої сім'я. Методика досліджень полягала в статистичному опрацюванні результатів спостережень за роботою 26 продуктивних бджолої сімей упродовж 22 років. Дослідна пасіка є стаціонарною і розташована в Рокитнянському районі Київської області. Усі матки на пасіці української степової породи власного виведення. Пасіка започаткована з чотирьох відводків з аборигенними матками, що були привезені з Тальнівського району Черкаської області.

Результати досліджень. Як правило, фаза цвітіння у рослин настає дуже швидко після періоду спокою та триває обмежений час у порівнянні з наступним періодом формування та досягання плодів. Тому бджолої сім'я повинна бути здатною суттєво наростити свою силу за ще менший час, щоб не тільки виконати роботу за своїм основним призначенням – запиленням квітів, а й накопичити достатньо ресурсів для подальшої життєдіяльності за відсутності квітів, які є єдиним джерелом корму бджіл – нектару та пилку. Це можливо лише за умови ефективного виховання молодих особин своїми сестрами, які для цього повинні мати найбільш можливий, за умов статевого розмноження, ступінь генетичного рідства між собою.

Такий найвищий ступінь рідства, який становить $3/4$, якраз і забезпечується, коли робочі бджоли – сестри – є діти одного батька, а цей їхній батько не має власного батька, тобто народжується з незаплідненого яйця. При спаровуванні молоді матки з декількома трутнями це можливо, якщо сперма в спермоприймачі матки на певний час розташовується шарами без перемішування. У цьому разі ефективність роботи бджолої сім'ї буде забезпечена лише тоді, коли робочі бджоли, що народилися при осінньому нарощуванні й пішли в зиму та бджоли всього продуктивного періоду наступного року є рідними сестрами від однієї матері та одного батька.

Можливість, за певних умов, розташування сперми шарами в спермоприймачі матки підтверджена прямими дослідями, виконаними на кафедрі бджільництва Національного університету біоресурсів і природокористування України [4]. У такому разі, у практиці пасічникування

найбільш продуктивними, тобто сильними, будуть такі сім'ї, які мають ефективних маток, здатних максимально довго утримувати у своєму спермоприймачі сперму без перемішування.

Навіщо ж тоді бджолина матка спаровується з декількома трутнями? Пояснення є дуже простим, якщо роїння розглядати не як якийсь особливий, притаманний медоносним бджолам, вид розмноження, а лише як спосіб освоєння нового просторового ареалу та закріплення найбільш ефективного генотипу на вже освоєній території. Виходячи з того, що бджоли і навколишнє середовище – єдиний взаємопов'язаний та взаємозалежний організм, стає зрозумілим, чому з першим роєм іде стара матка, в якій в спермоприймачі вже перемішалася сперма від декількох трутнів, а на старому місці завжди, за будь-яких обставин, залишається молода матка, яка є носієм спадковості генотипу, що вже прижився в цьому природному оточенні.

На новому місці, в нових навколишніх умовах, широкий набір генотипів від різних трутнів дає змогу проявитися новому генотипу, що буде найбільш пристосованим до нових умов існування. На старому насидженому місці, звідкіля пішов рій, при цьому залишається старий генотип, як найбільш пристосований до цього навколишнього середовища. І такий процес має бути системним зі щорічним циклом. Саме на це й налаштований такий феномен в біології медоносних бджіл, як роїння. Тому роєбійна система пасічникування, що панувала до початку минулого століття, була достатньо ефективною, оскільки вона не суперечила біології бджолиної сім'ї. Їй для повної досконалості не вистачило одного – масової селекційної роботи.

При цьому селекційна робота мала бути досить специфічною. Для розширення пасік треба було використовувати лише рої з неплідними матками (втораки), а для відбору меду після їхнього закурювання використовувати медовики, створені із зсипних перших роїв з плідними матками. Така селекція дозволяла б розмножувати найбільш ефективний для даної місцевості генотип та отримувати значні медозбори від сімей-медовиків з великою масою робочих бджіл. Перші рої від кращих сімей можна було використовувати також для створення нових пасік на нових медозбірних територіях. До речі, така система роєвого пасічникування має право на життя і може бути ефективною і в наш час. Єдиний її недолік – відносно великі витрати праці на ловлю та посадку роїв.

Для інтенсивного вуликового пасічникування аналогом природного роєвого може бути таке, за якого проводиться щорічна заміна маток шляхом вилучення старої та виведення молодої зі своїх маточників у кращих сім'ях чи з підставлених із кращої сім'ї в гірші за результатами весняного розвитку та ранньовесняного медозбору в умовах даної пасіки. При цьому для кліматичних умов Київщини заміна маток має починатися в середині червня, тобто в такі терміни, щоб молода матка встигла відкласти до десяти тисяч яєць до початку серпня.

Молоді бджоли, що вийдуть з цих яєць, будуть спроможні впродовж середини серпня – середини вересня під час осіннього нарощування виховати вже як рідних сестер від одного трутня-батька достатню

кількість (до 20–25 тисяч) особин, придатних для зимівлі та наступного весняного розвитку. При цьому збережеться потенціал молоді матки – носія генів генотипу, що пристосований до умов, в яких перебуває сім'я, для інтенсивної роботи наступного року.

Відводки зі старими матками можуть бути використані для підсилення основних сімей з молодими матками під час головного взятку, а також для зимівлі як додаткових сімейок при двосімейному пасічникуванні. Є також сенс використовувати ці відводки для розширення, ремонту та створення нових пасік на віддалених територіях. Такий сценарій другого рівня селекційної роботи є деяким, але суттєвим удосконаленням такого, що я використовував до цього і який описаний у моїй книзі [5]. Відмінність стосується того, що сім'я для розмноження відбирається з елітних ліній за кращими цьогорічними, а не торішніми показниками.

Для такого розвитку подій треба, щоб молода матка з найбільшою ймовірністю стала носієм генів генотипу, що еволюційно пристосувався до існуючого природного оточення. А це можливо лише за умови її спаровування з братом від однієї матері. Для виключення негативних наслідків близькородинного спаровування та накопичення генетичних похибок, шлюбна пара не повинна бути рідними братом та сестрою від одних і тих же батьків. Саме це й забезпечується тим, що у бджіл чоловіча особина не має батька. Тому бджолині сестра (майбутня матка) і брат (її майбутній статевий партнер) від однієї матері принципово не можуть бути рідними, бо мають ступінь генетичного рідства $1/4$, не більшу ніж у людських двоюрідних сестер і братів.

Звідціля стає зрозумілим, чому в бджолиній сім'ї накопичується нераціонально, з точки зору людини, велика кількість трутнів. Саме така велика кількість трутнів – братів молоді матки і потрібна, щоб у її шлюбному польоті супроводжували статевозрілі шлюбні партнери – носії того самого генотипу, найбільш пристосованого до місцевих умов. Саме серед них молода матка і вибирає найбільш гідного статевого партнера. Тільки цим і можна пояснити, чому при природному спаровуванні можливе зберігання відібраного високопродуктивного генотипу упродовж десятків років. У моїй практиці відселекційована перша лінія Л1 (серед інших двох Л7 та Л9) зберігає свої високі господарські якості вже понад двадцять років. З наведеними вище міркуваннями узгоджується і той загальновідомий факт, що рій з молоді маткою (вторак) завжди супроводжується великою кількістю власних трутнів.

З цього впливають і дуже важливі практичні рекомендації. Для підтримання високої продуктивності пасіки треба використовувати власних аборигенних маток та замінювати їх щороку таким чином, щоб вони починали відкладати яйця в поточному році, в основному, тільки для нарощування бджіл для зимівлі та працювали в сім'ї весь наступний рік до чергової заміни в червні, а молоді матки спаровувалися б винятково природним шляхом. Стає зрозумілим також, чому, як свідчить практика, куплена на стороні матка найкраще проявляє себе на другий – третій рік.

Дуже мало ймовірним є те, що чужа молода матка, з не перемішаною у спермоприймачі спермою, буде носієм генотипу, оптимального для умов, в

яких розташована ваша пасіка. Щоб її потомство стало ефективним у нових умовах треба, щоб вона стала старою з перемішаною спермою, тобто такою, яка йде з першим роєм. Тому, щоб нова матка проявила себе вже в поточному році та не була непродуктивною цілий рік, треба купувати молодих маток, виведених в аналогічних природних умовах, або дворічних. Будь-яких чужих цьогорічних маток раціонально використовувати лише за екстенсивного промислового виробництва меду, за якого кількість товарного меду визначається не якістю, а кількістю бджолосімей і де сповідується принцип – є збут і треба отримати вдвічі більше меду, то утримуй вдвічі більше бджолиних сімей.

З огляду на вищезазначене, стає зрозумілим, чому поведінка молоді неплідної матки запрограмована таким чином, що вона спаровується, як правило, з п'ятьма – сімома (до десяти) трутнями. Саме така кількість статевих партнерів є компромісною між необхідністю мати достатнє розмаїття генотипів для пристосування майбутнього рою до нових умов існування та можливістю ефективно працювати вже в перший рік при поселенні на новому місці. Для цього, вочевидь, у новому природному оточенні в сім'ї повинно бути не менше, ніж 15–20 % бджіл генотипу, узгодженого з цим природним оточенням, які здатні мобілізувати всю сім'ю на ефективну роботу щодо запилення та збирання нектару. В іншому випадку, вона не накопичить достатньо ресурсів і не виживе прийдешньої зими. З цим припущенням узгоджується відома практика міняти місцями під час медозбору «ліниву» сім'ю з тією, що працює інтенсивно. За такої заміни льотні бджоли ефективної сім'ї, потрапивши до вулика з не дуже вправною, стимулюють останню на ефективну роботу, хоча їх кількість буде становити до 30 % від загальної кількості бджіл.

Стосовно біологічної ролі трутнів, то про це вже було написано в одній із моїх попередніх публікацій [6]. У цій статті достатньо аргументовано зазначено, що трутні, крім банальної загальновідомої функції осіменіння молоді матки та можливого запліднення відкладених бджолами-трутівками яєць для аварійного відновлення сім'ї, виконують ще й певну організуючу роль.

Саме для цього бджоли залишають їх зимувати за відсутності в сім'ї матки. Крім того, саме цим можна пояснити, чому в сильних сім'ях з великою кількістю бджіл влітку трутні гуртуються на крайніх рамках подалі від розплідної частини гнізда, тобто в місцях, де організуюча роль матки послаблюється. Та й прямі дослідження показали, що наявність у сім'ї природної кількості трутнів без штучного обмеження їхньої кількості не знижує вихід товарного меду [7], хоча трутні споживають значну його кількість.

Такий факт може бути пояснений лише тим, що наявність трутнів додатково мобілізує бджолину сім'ю на льотну роботу. До речі, поява в бджолиній сім'ї за довгої відсутності матки бджіл-трутовок не є якимось парадоксом чи рудиментом так званої псевдоеволюції начебто від одиночного до сімейного способу життя, а являє собою один із можливих цілеспрямованих механізмів аварійного відновлення сім'ї, в якому трутні відіграють одну з визначальних ролей.

Важливою є також біологічна роль такої структурної складової, як бджолиний розплід. Відкритий розплід інтенсифікує обмінні процеси в організмі бджоли. Відомо, що найшвидше фізіологічно старіють бджоли, що вигодовують молодий розплід. Печатний розплід, ймовірно, також виконує певну організуючу роль. Так, щоб безумовно утримати рій у новому місці, достатньо посадити його на рамку печатного розплоду. Але для підтвердження організуючої ролі розплоду ще недостатньо інформації та потрібні цілеспрямовані ґрунтовні дослідження.

І, наостанок, виникає питання, чим же є матка в бджолиній сім'ї? Питання начебто риторичне, більшість пасічників та й людей, не причетних до бджільництва, вважають її чи то царицею, чи то королевою, як кому більше подобається. Але ж робочі бджоли – сестри від одного батька, мають ступінь генетичного рідства між собою більший, ніж із маткою, який становить лише 1/2 проти 3/4 між сестрами. То хто ж головний у сім'ї?

Розрахунки на підставі генетичної теорії та досліди, виконані ще в середині минулого століття та описані в книзі Річарда Докінза [8], однозначно засвідчують, що у перепончатокрилих комах, які ведуть сімейний спосіб життя, репродуктивні функції матки повністю контролюються робочими особинами. Робочі бджоли регулюють, у тому числі, й співвідношення між чоловічими та жіночими особинами в сім'ї на користь собі, а не матці. З урахуванням еволюційно стабільної стратегії це співвідношення повинно бути не менше, ніж 1 : 3 в інтересах робочих бджіл та становити 1 : 1 в інтересах матки.

У практиці вуликового бджільництва це співвідношення тримається десь на рівні 1 : 5, що свідчить про домінуючу роль в сім'ї саме робочих бджіл. До речі, співвідношення кількості особин чоловічої та жіночої статі в сім'ї робочі бджоли регулюють не тільки тим, що готують тільки відповідні комірочки для відкладання яєць маткою, але й варварським, з точки зору людської моралі, способом, коли вони не годують зайвих трутнів в перші дні життя, коли останні не спроможні самостійно годуватись, чи взагалі відтісняють трутнів від кормових запасів та виштовхують вже ослаблених з гнізда назовні при підготовці до зимівлі.

З погляду на ввищезазначене, матка у бджолиній сім'ї є не королева, а, за влучним визначенням Річарда Докінза, «племянна кобила» на фермі у розпорядливих фермерів – робочих бджіл. «Бджолина матка – королева» – це є ще один зі стереотипів, від якого треба відмовлятися, тому що він абсолютно не відповідає реальному стану речей. Репродуктивна функція матки, – а це є її основне призначення, – та й саме життя, цілком визначаються робочими бджолами. Перестають вони її належним чином годувати, підготовляти відповідно комірочки – матка не відкладає яйця, тобто стає неспроможною виконувати свою головну функцію.

Робочі бджоли здатні замінити матку тихою заміною, якщо вона якимось чином не влаштовує їх. Робочі бджоли виштовхують матку з гнізда, коли вона повинна летіти з роєм, а перед цим вони зменшують інтенсивність її годівлі, щоб матка схудла і була спроможна вилетіти разом з роєм. Тобто бджолина матка у своїй поведінці повністю залежна

від робочих бджіл, діяльність яких спрямована на забезпечення благополуччя бджолої сім'ї як цілісного біологічного організму. Такого ж погляду на роль матки у бджолої сім'ї дотримується і Ф. Руттнер [7].

Висновки

Отже, з наведеного вище однозначно випливає, що, по-перше, у біології бджолої сім'ї немає ніяких парадоксів. Це є самодостатній цілісний та надраціонально організований біологічний організм, спрямований на єдину функцію – запилення квітучих рослин. І, по-друге, в сучасних умовах екологічного неблагополуччя і кліматичних змін, пов'язаних із глобальним потеплінням, інтенсивне пасічництво в Україні можливе лише за максимального використання біологічного потенціалу бджолої сім'ї з урахуванням взаємодії її складових.

Подяка

До написання цієї статті мене спонукала згадана вище книга Річарда Докинза, дуже своєчасно подарована сином Андрієм, за що щиро вдячний йому, оскільки ця книга суттєво розширила обрії мого світосприйняття. Деякі думки, висловлені в цій статті, означені в публікаціях В. Парашинця [9], В. Жарова [10], В. Аністратенка [11]. Це свідчить про те, що українська творча бджолярська думка впритул наблизилася до розуміння всіх тонкощів біології бджолої сім'ї.

Список літератури

1. Поліщук В.П. Пасіка : навч.-публіцист. видання / В. П. Поліщук, В. А. Гайдар. – К. : Перфект Стайл, 2008. – 284 с.
2. Аветисян Г. А. Разведение и содержание пчел : учеб. для средних учебных заведений / Г. А. Аветисян. – М. : Колос, 1983. – 271 с.
3. Нурдин А. С. Основы пчеловодства : учеб. для средних учебных заведений / А. С. Нурдин, В. П. Виноградов. – М. : Колос, 1975. – 288 с.
4. Овдієнко Ю. Ф. Приватне повідомлення / Ю. Ф. Овдієнко. – 2015.
5. Семенюк В. Ф. Природне інтенсивне пасічництво (інноваційні технології бджільництва) : практ. посіб. / В. Ф. Семенюк. – Х. : Щедра садиба плюс, 2014. – 120 с.
6. Семенюк В. Ф. Аварійний механізм відновлення бджолої сім'ї, або новий погляд на роль трутнів в її біології / В. Ф. Семенюк // Український пасічник. – 2012. – № 10. – С. 11–13.
7. Руттнер Ф. Матководство, биологические основы и технические рекомендации / Ф. Руттнер. – Бухарест : Издательство Апимонии, 1981. – 352 с.
8. Докинз Ричард. Эгоистичный ген / Ричард Докинз. – М. : АСТ, 2013. – 512 с.
9. Парашинець Василь. Племінна робота з карпатськими бджолами / Василь Парашинець // Український пасічник. – 2014. – № 5. – С. 11–16.
10. Жаров В. Кому пчелиная матка мать? / В. Жаров // Пасека от А до Я. – 2014. – № 12. – С. 2–3.
11. Аністратенко Василь. Відомі та невідомі секрети медодайних бджіл / Василь Аністратенко // Український пасічник. – 2014. – № 12. – С. 14–17.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

В. Ф. Семенюк

Аннотация. *Оптимальное использование инстинкта накопления пчелиной семьи для потребностей пчеловодческой практики возможно лишь при четком понимании взаимодействия всех структурных составляющих пчелиной семьи, а именно: расплода, рабочих пчел, трутней и матки. Основой такого понимания являются три основополагающих постулата: пчелиная семья является высокоорганизованным сверхрациональным пластичным организмом; пчелиная семья и окружающая среда являются единым взаимозависимым живым организмом; основное предназначение пчелиной семьи состоит в опылении цветущих растений.*

Ключевые слова: *пчелиная семья, структурные составляющие, окружающая среда, опыление, интенсивное пчеловодство.*

BIOLOGICAL INTERACTIONS IN A BEE COLONY

V. Semeniuk

Annotation. *Bee family is structured interconnected perfect living organism, the main purpose of which is to entomophile pollination of plants. The accumulation of energy resources – honey bees only need the family in order to survive nectarial period without revenues is always much higher than the flowering plants angiosperms. This optimally subject to all the biological basis of honeybees. The predominance of instinct in bee accumulation over all other uses and people in their practice of beekeeping. For optimal use, without harming bees need a clear understanding of the interaction of all structural components of bees, namely brood, worker bees, drones and bee uterus.*

Key words: *bee colony, structural components, environment, pollination, intensive beekeeping.*

УДК 638.14.03-121.246.3

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*I. В. Сич, студент магістратури
О. М. Лосєв, I. I. Головецький,
кандидати сільськогосподарських наук*

Анотація. *Проаналізовано терміни квітування рослин-пилконосів Лісостепової зони України (Київська область). Встановлено, що основними джерелами пилку в ранньовесняний період є плодовий сад,*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

В. Ф. Семенюк

Аннотация. *Оптимальное использование инстинкта накопления пчелиной семьи для потребностей пчеловодческой практики возможно лишь при четком понимании взаимодействия всех структурных составляющих пчелиной семьи, а именно: расплода, рабочих пчел, трутней и матки. Основой такого понимания являются три основополагающих постулата: пчелиная семья является высокоорганизованным сверхрациональным пластичным организмом; пчелиная семья и окружающая среда являются единым взаимозависимым живым организмом; основное предназначение пчелиной семьи состоит в опылении цветущих растений.*

Ключевые слова: *пчелиная семья, структурные составляющие, окружающая среда, опыление, интенсивное пчеловодство.*

BIOLOGICAL INTERACTIONS IN A BEE COLONY

V. Semeniuk

Annotation. *Bee family is structured interconnected perfect living organism, the main purpose of which is to entomophile pollination of plants. The accumulation of energy resources – honey bees only need the family in order to survive nectarial period without revenues is always much higher than the flowering plants angiosperms. This optimally subject to all the biological basis of honeybees. The predominance of instinct in bee accumulation over all other uses and people in their practice of beekeeping. For optimal use, without harming bees need a clear understanding of the interaction of all structural components of bees, namely brood, worker bees, drones and bee uterus.*

Key words: *bee colony, structural components, environment, pollination, intensive beekeeping.*

УДК 638.14.03-121.246.3

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*I. В. Сич, студент магістратури
О. М. Лосєв, I. I. Головецький,
кандидати сільськогосподарських наук*

Анотація. *Проаналізовано терміни квітування рослин-пилконосів Лісостепової зони України (Київська область). Встановлено, що основними джерелами пилку в ранньовесняний період є плодовий сад,*

весняний – верба та клен, літній – гречка, конюшина, соняшник. Доведено, що збільшенню виробництва бджолиного обніжжя вдвічі, сприяє відбирання стільників з пергою в бджолиних сім'ях при співвідношенні відкритого і печатного розплоду 1:1.

Ключові слова: бджолина сім'я, бджолине обніжжя, перга, пилковловлювач, флороміграція.

Серед продукції, яку отримують від медоносних бджіл, попит на бджолине обніжжя з кожним роком зростає. Вживання білкового корму тісно пов'язане з виховуванням розплоду й розвитком сім'ї. Динаміка накопичення перги і вирощування розплоду свідчить про їх тісну взаємодію. Таким чином, від рівня забезпечення бджолиних сімей білковим кормом прямо залежить можливість прояву потенціалу їх продуктивності. У зв'язку з цим, вивчення поведінки бджіл, яка пов'язана із заготівлею та переробкою білкового корму, має важливе значення як у біології, так і в практичному бджільництві.

Мета досліджень – встановити основні джерела пилку та вивчити особливості виробництва бджолиного обніжжя в умовах Лісостепу України. Для вирішення мети було поставлено такі завдання: встановити основні види рослин-пилконосів Лісостепової зони (Київської області) та уточнити календар їх квітування, визначити вплив оптимального співвідношення печатного і відкритого розплоду на виробництво бджолиного обніжжя.

Матеріали та методика досліджень. Фенологічні спостереження з оцінки стану та формування кормової бази бджіл проведено у Лісостеповій зоні Київської області. Під час спостережень вели облік наявності різних видів рослин-пилконосів, їх розповсюдженість, термінів квітування, відвідування бджолами та поведінку бджіл на квітках рослин. У досліджах використовували бджолині сім'ї української породи. Збір обніжжя розпочинали за допомогою пилковловлювачів на другий – третій день від початку квітування пилконосів.

Для формування піддослідних груп бджолині сім'ї відбирали за методом аналогів. Відібрано три групи бджолиних сімей різної сили (сильні, середні, слабкі) по три сім'ї-аналоги в кожній. У завдання досліджу входило встановлення основних періодів масового надходження обніжжя у вулик, залежно від сили бджолиної сім'ї та наявності кормової бази. Дослідженнями передбачався відбір та визначення видового складу обніжжя від сильних, середніх та слабких бджолиних сімей у періоди квітування пилконосів. Відбір бджолиного обніжжя проводили через 1–12 годин роботи пилковловлювача. У дощову погоду пилковловлювач не використовували.

Після відбору зразків обніжжя із колекторів бджолиних сімей сортували для визначення видової належності, яке проводили за кольором. Одночасно вели спостереження за поведінкою бджіл-збирачок.

Результати досліджень. Результати обліку термінів квітування медоносів, найпоширеніших в Лісостепу України, упродовж спостережень наведено в табл. 1.

Аналіз даних термінів квітування основних джерел пилконосів, а також спостережень за надходженням різних видів обніжжя, дає можливість виділити такі періоди для заготівлі бджолиного обніжжя в умовах Лісостепу.

Ранньовесняний період – починається із зацвітання ліщини і триває до початку квітування плодово-ягідних культур, характеризується як критичний період розвитку бджолиних сімей і є сприятливим для заготівлі бджолиного обніжжя. Основні рослини: верба козяча, клен ясенелистий та інші. Тривалість періоду 2–3 тижні.

1. Терміни квітування основних медоносів в Лісостеповій зоні за 2015 рік

№ з/п	Назва рослини		Дослідження	
	Українська	Латинська	Початок квітування	Тривалість, днів
1	Ліщина звичайна	<i>Corylys avelana</i> L.	21.03	8
2	Підбіл звичайний	<i>Tussilago farfara</i> L.	20.03	18
3	Ряст	<i>Coridalis willd</i> L.	13.04	17
4	Медунка	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	17.04	33
5	Верба козяча	<i>Salix caprea</i> L.	8.04	10
6	Верба біла	<i>Salix alba</i> L.	16.04	17
7	Кропива глуха	<i>Lamium purpureum</i> L.	4.05	10
8	Клен ясенелистий	<i>Acer negundo</i>	14.04	6
9	Верба гостролиста	<i>Salix acutifolia</i> Willd	10.04	10
10	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	15.04	7
11	Абрикоса звичайна	<i>Armenika vulgaris</i> L.	18.04	6
12	Клен польовий	<i>Acer compeste</i> L.	1.05	11
13	Клен татарський	<i>Acer tataricum</i> L.	25.05	19
14	Вишня звичайна	<i>Cerasus communis</i> L.	26.04	13
15	Груша садова	<i>Purus communis</i> L.	29.04	13
16	Яблуня садова	<i>Malus domestika</i> L.	11.05	12
17	Ріпак озимий	<i>Brassica napus</i> L.	2.05	15
18	Акація жовта	<i>Caragana arborecens</i> Lem.	14.05	11
19	Кульбаба лікарська	<i>Taraxacum officinale</i> L.	22.04	25
20	Конюшина повзюча	<i>Trifolium repens</i> L.	6.06	60
21	Акація біла	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	23.05	8
22	Синяк звичайний	<i>Echium vulgare</i> L.	15.06	42
23	Еспарцет	<i>Onobrichis</i> L.	19.06	25
24	Лох вузьколистий	<i>Flaegnusaugustifolia</i> L.	8.06	12
25	Буркун лікарський	<i>Melilitus officinalis</i> L.	21.06	48
26	Гречка	<i>Fagopyrums agittatym</i> L.	13.06	20
27	Гірчиця польова	<i>Sinapis arvensis</i> L.	30.05	14
28	Буркун білий	<i>Melilotus albus</i> L.	16.06	36
29	Липа	<i>Tilia</i> L.	20.06	13
30	Соняшник	<i>Heliantus annus</i> L.	10.07	30

Весняний період – охоплює квітування плодово-ягідних культур, характеризується виробництвом значної кількості товарного бджолиного обніжжя.

Ранньолітній період – припадає на час квітання білої акації та еспарцету, в роботі бджіл над пилковою продуктивністю переважає нектарний взяток. Він може бути використаний в перемінному режимі для одержання меду і обніжжя. Тривалість періоду – друга – третя декади травня – червень.

Літній період – починається з квітання гречки та інших польових культур, бджоли працюють переважно на збиранні нектару. Основні рослини: ріпак, гречка, фацелія, еспарцет та інші бобові. Тривалість періоду – впродовж липня.

Пізньолітній період – цвітуть конюшина лучна, конюшина повзуча, соняшник, різнотрав'я. Тривалість періоду – серпень – початок вересня.

Дані одержаних результатів при вирощуванні розплоду бджолиними сім'ями впродовж сезону свідчать, що в перший місяць після весняного очисного обльоту кількість розплоду зростає. У подальшому, під впливом факторів навколишнього середовища, стану кормової бази, природно-кліматичних умов та особливостей догляду за сім'ями, цей показник змінюється. На основі одержаних результатів встановлено середню кількість розплоду, що вирощувалася піддослідними бджолиними сім'ями за 12 днів (табл. 2).

2. Кількість розплоду в сім'ях різної сили при відборі обніжжя (у середньому за один облік), квадратів (n=6)

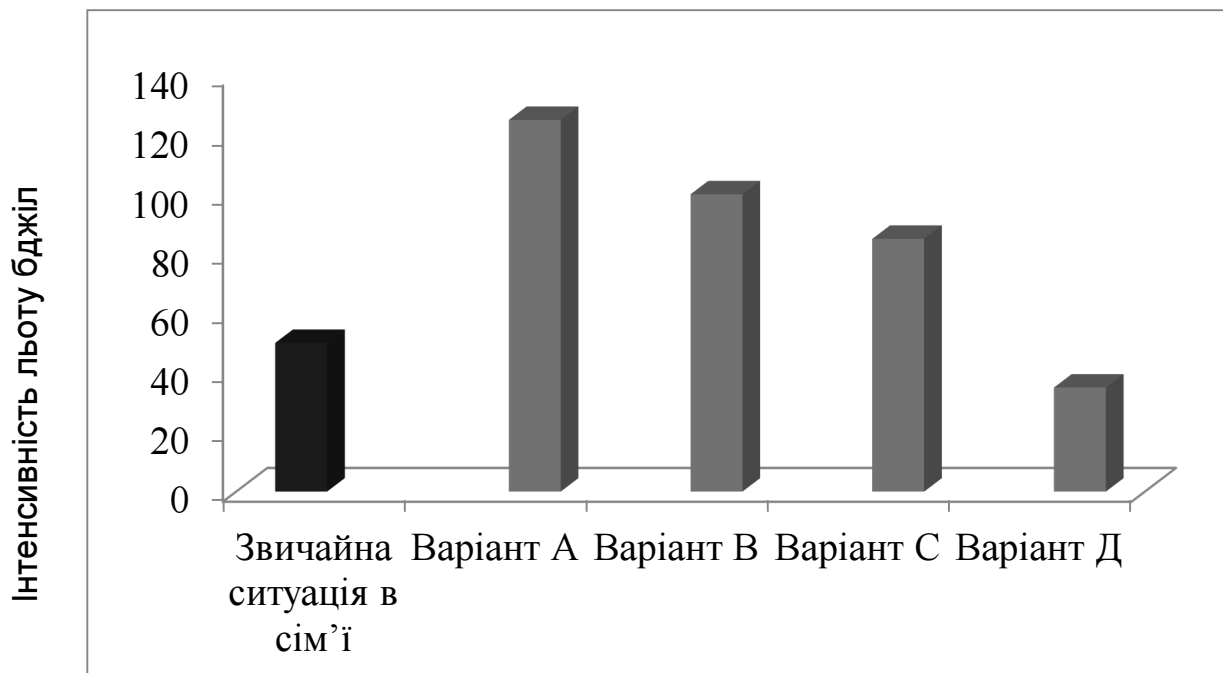
Сила сім'ї	Група	M±m	Cv
Сильні	дослідна	125,8±5,5	48,1
	контрольна	128,4±4,3	64,3
Середні	дослідна	93,7±4,3	38,9
	контрольна	95,7±8,7	41,2

Для досліду використовували сильні та середні сім'ї, оскільки слабкі сім'ї для відбору обніжжя використовувати недоцільно. Облік кількості розплоду здійснювали за допомогою рамки-сітки з розміром квадратів 5x5 см, з інтервалом 12 днів.

Як видно із наведених даних, сильні бджолині сім'ї найбільше розплоду вирощували в середньому за 12 діб. У них спостерігався найбільший діапазон коливань. Але відбирати обніжжя краще з бджолиних сімей середньої сили, оскільки вони менше знижують кількість вирощеного розплоду під час застосування пилковловлювача, ніж сильні бджолині сім'ї. Відбирання обніжжя на кількість розплоду в дослідних сім'ях, порівняно з контрольними, не впливало.

На основі даних інтенсивності льоту бджіл за пилком залежно від потреб в сім'ї (див. рисунок), визначено середню льотну активність. У досліді заплановано чотири варіанти щодо впливу внутрішніх факторів сім'ї на активність збору пилку бджолами. Льотну активність оцінювали за кількістю бджіл, які повертаються до вулика з обніжжям.

Створюючи різні ситуації в дослідних сім'ях, підставляючи чи відбираючи стільники з пергою та розплодом, можна впливати на інтенсивність льоту бджіл зі збирання квіткового пилку.



Середня льотна активність бджіл за пилком залежно від умов досліджу: варіант А – дефіцит перги; варіант В – велика кількість відкритого розплоду; варіант С – велика кількість молодих бджіл; варіант Д – резерв перги

Отже, випробувавши різні варіанти, які зумовлюють льотно-збиральну активність бджіл, встановлено, що найвищу активність збору пилку бджоли проявляють при нестачі (дефіциті) білкового корму та за наявності великої кількості молодих бджіл і відкритого розплоду.

Висновки

Проаналізовано терміни квітування рослин-пилконосів. Аналіз даних та спостережень за надходженням різних видів обніжжя, дає можливість виявити, що основними джерелами пилку в ранньовесняний період є плодовий сад, весняний – верба та клен, літній – гречка, конюшина, соняшник.

У результаті фенологічних спостережень в Лісостеповій зоні встановлено, що для отримання бджолиного обніжжя потрібно використовувати бджолині сім'ї середньої сили.

Доведено, що застосування таких технологічних елементів у бджолиній сім'ї як відбирання стільників з пергою та контролювання співвідношення (1:1) відкритого і печатного розплоду сприяє збільшенню виробництва бджолиного обніжжя вдвічі, порівняно з природним.

Список літератури

1. Атлас медоносних рослин України / [Л.. Боднарчук, Т. Д. Соломаха, А. М. Ілляш, В. А. Соломаха та ін] ; за ред. Л. І. Боднарчука. – К. : Урожай, 2009. – 269 с.
2. Броварський В. Д. Вплив різних факторів на пилкозбиральну діяльність бджіл / В. Д. Броварський, Л. О. Адамчук // Пасіка. – 2005. – № 4. – С. 25.

3. Івченко В. М. Від чого залежить активність збору пилку медоносними бджолами // Український пасічник. – 2005. – № 7. – С.6.
4. Лебедев В. П. Поведение пчел при сборе и использовании корма / В. П. Лебедев, Н. В. Иренкова, В. И. Лебедев // Пчеловодство. – 2001. – № 7. – С. 22–24.
5. Репка В. Визначення сили сімей за обніжжям, яке у вулик приносять бджоли та вплив цього явища на їх продуктивність // Український пасічник. – 2005. – № 10. – С.6.
6. Седин Н. Ф. Поведение пчел собирающих пыльцу // Пчеловодство. – 1989. – № 2. – С. 20.
7. Черкасова А. І. Визначення товарного обніжжя з основних сільськогосподарських культур / А. І. Черкасова, Л. М. Кошова // Український пасічник. – 2007. – № 9. – С.6.

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

И. В. Сыч, А. М. Лосев, И. И. Головецкий

***Аннотация.** Проанализированы сроки цветения растений-пыльценосов Лесостепной зоны Украины (Киевская область). Установлено, что основными источниками пыльцы в ранневесенний период является плодовый сад, весенний – ива и клен, летний – гречка, клевер, подсолнечник. Доказано, что увеличению производства пчелиной обножки вдвое способствует отбор сотов с пергой в пчелиных семьях при соотношении открытого и печатного расплода 1:1.*

***Ключевые слова:** пчелиная семья, пчелиная обножка, перга, пыльцеуловитель, флоромиграция.*

FEATURES OF PRODUCTION BEE POLLEN IN CONDITIONS FOREST-STEPPE UKRAINE

I. Sych, O. Losev, I. Holovetskyy

***Annotation.** Analyzed the timing of flowering plants polliniferous in Forest-Steppe zone of Ukraine (Kyiv region). Established major sources of dust in the early spring period is a fruit garden, spring – willow and maple, summer – buckwheat, clover, sunflower. Proved that increasing production of bee pollen twice, promotes cell sampling with beebread in bee families at a ratio of open and brood printed 1:1.*

***Key words:** bee family, bee pollen, bee bread, pollen-traps, florhamigration.*

ВАЖЛИВІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ БДЖІЛЬНИЦТВА

В. М. Туринський, доктор сільськогосподарських наук, професор
Л. О. Адамчук, кандидат сільськогосподарських наук

Анотація. Розкрито питання розвитку галузі бджільництва в Україні. Висвітлено окремі проблеми галузі – відсутність нормативно-правової бази, сконцентрованість виробництва у приватному секторі, проблема контролю якості продукції, однотипність надходження прибутку, зміцнення внутрішнього ринку, контроль за біорізноманіттям медоносної бази, збереження і зміцнення освітянської сфери, розвиток науки.

Ключові слова: розвиток, галузь бджільництва, проблематика.

Бджільництво – галузь сільського господарства, яка займається розведенням бджіл, отриманням меду, воску та інших продуктів бджільництва. Бджоли також використовуються для запилення багатьох видів сільськогосподарських рослин з метою підвищення врожайності. Продукти бджільництва також використовуються в медицині, фармакології тощо [2, 10].

Український ринок меду є одним з найбільш перспективних і розвивається на сьогодні найшвидше з усіх агропромислових галузей країни. Проте, чи зможе український мед завоювати перше місце на світовому ринку? [6, 9, 11]. Це та багато інших питань, які стосуються галузі бджільництва, є актуальними у розвитку національного сільського господарства, політиці експорту та міжнародної конкуренції.

Мета досліджень – узагальнити відомості з наукових, публіцистичних джерел та статистичні дані, а також науково-практичні напрацювання і знання, що стосуються розвитку галузі бджільництва в Україні. Завданням було проаналізувати наукові публікації, методичні матеріали та Інтернет-ресурси за дослідною тематикою.

Матеріали та методика досліджень. Всебічне вивчення об'єкта досліджень передбачало використання емпірико-теоретичних (збір, аналіз і синтез наукової інформації, логічний підхід до формування висновків) і теоретичних (визначення, опис, інтерпретація) методів. У комплексі методика дослідження дозволила науково підійти до поставленої проблеми та забезпечила послідовне визначення важливих питань розвитку галузі бджільництва в Україні

Результати досліджень. Світове виробництво меду становить 1,5 млн т на рік, і на частку України припадає 5%. За даними FAO, Україна з 2008 року займає перше місце з виробництва меду серед країн Європи (з валовим збором до 75 тис. т). Згідно з повідомленням на сайті відомства, найбільшими імпортерами українського меду за 2014 рік були: Німеччина – 11,472 тис. т, США – 7,807 тис. т, Польща – 6,976 тис. т, Словаччина – 1,823 тис. т, Франція – 1,783 тис. т, Іспанія – 1,563 тис. т. За 5 місяців

цього року Україна перевищила річну квоту на експорт меду в ЄС і збільшила його на 24 % [1, 3, 6, 9].

У січні – червні експорт меду в Україні зріс на 24 %, до 13,4 тис. т, – повідомляє Міністерство аграрної політики і продовольства. Нині валове річне виробництво меду становить близько 70 і більше тис. т [9, 11, 13]. Усього людей, які займаються розведенням бджіл і виробництвом меду, близько 700 тис. – 1,5% від населення нашої країни. Споживання меду в Україні на душу населення становить 1,2 кг на рік, що є одним із найвищих показників у світі [1, 3, 6, 9, 12].

Аналітики в один голос заявляють, що виробництво меду – вигідна справа. Вітчизняні підприємці, які займаються бджільництвом, отримують майже 100%-й прибуток [1, 3, 11]. На сьогодні українські бджолярі докладають величезних зусиль для того, щоб не тільки займати провідні позиції на світовому ринку меду щодо його виробництва, але й зробити Україну одним із найбільших медових експортерів. Для цього є всі передумови, але, з іншого боку, є й ряд перешкод.

До важливих питань розвитку галузі бджільництва можна віднести такі.

Відсутність нормативно-правової бази. Нормативну діяльність у галузі забезпечує, здебільшого, закон «Про бджільництво» та інші нормативні акти, у тому числі «Правила ввезення в Україну та вивезення за її межі бджіл і продуктів бджільництва», «Порядок реєстрації пасік», «Порядок видачі ветеринарно-санітарного паспорта пасіки» та інші [4, 7, 8]. Однак, доволі мало нормативної документації, що стосується якості всіх видів продукції та її контролю. Немає затверджених на державному рівні сучасних технологій виробництва біологічно активних продуктів бджільництва. У цьому питанні нашу державу випередила навіть Росія, яка має тільки на мед близько 13 стандартів.

Сконцентрованість виробництва у приватному секторі. В Україні налічується понад 2 тис. виробників меду. 95% українського медового врожаю забезпечують приватні господарства. Кількасот тисяч пасік більше нагадують хобі, ніж промисел чи сучасну індустрію. Виробничі сили бджільництва України на сьогодні представляють такі структури: колективні агропідприємства – 10%; приватні господарства – 33%; приватні пасіки, ферми – 44%; лісгоспи – 5%; інші – 8% [1, 9].

Незважаючи на те, що вітчизняна медова продукція, в основному, відповідає стандартам ЄС, роздробленість виробництва заважає розвитку галузі та негативно позначається на якості меду. Так, за іншими даними, частка сільгоспідприємств, які виробляють мед, становить лише 0,002% – вони реалізують мізерну кількість (1%) від загального обсягу споживання. 90% меду виробляють домашні пасіки, господарі яких надалі самостійно реалізують свою продукцію на торговельних майданчиках, тому що це рентабельно, або здають оптом перекупникам, щоб швидко отримати оборотні кошти [1, 6, 9, 11]. Неконтрольовані потоки продукції є причиною погіршення її якості.

Проблема контролю якості продукції. Для підтримання високої якості та конкурентоспроможності продукції бджільництва на підприємствах необхідно постійно впроваджувати новітні технології та одночасно постійно контролювати якість продукції в процесі технологічного циклу. Однак процес контролю має супроводжуватися певними методиками контролю, класифікацією та відповідними організаційними прийомами усунення невідповідностей. Серед основних проблем оцінювання продукції бджільництва є ідентифікація та підтвердження її ботанічного походження.

Нині визначення походження продукції бджільництва можливе лише через пилковий аналіз, який ґрунтується на дослідженні гаметофітів покритонасінних рослин у складі продукції та їх ідентифікація через каталоги чи електронні дата-бази пилкових зерен.

В Україні проблемою є те, що донині не виданий жодний атлас чи каталог пилкових зерен медоносних рослин. Основна причина полягає у тому, що створення такого видання – достатньо копітка робота, яка потребує затрат часу та коштів. Так, при кафедрі бджільництва НУБіП України, було проведено дослідження з вивчення морфології пилку, захищено дві кандидатські роботи. Однак, розвитку ця праця не отримала через відсутність фінансового забезпечення та необхідного обладнання.

При Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України, працює відділ моніторингу якості продукції на чолі з Оленою Михальською. Вона і колектив відділу у 2014 році подавали заявку на виконання науково-дослідної роботи «Дослідження морфології пилку та створення електронного каталогу пилкових зерен медоносних і пилконосних рослин України» з повним обсягом фінансування, включаючи облаштування спеціальної лабораторії обладнанням, – 450 тис. грн. Впровадження цього проекту на базі УЛЯБП АПК НУБіП України, як сертифікованої лабораторії, дало б можливість проводити ідентифікацію продукції бджільництва для всіх виробників, які зацікавлені в експорті. Окрім того, цей відділ уже виконує фізико-хімічні дослідження продукції за чинними нормативними документами.

Нині, для експортерів меду необхідно визначати показники, закладені у нормативах і вимогах країн ЄС. Серед них більшість дублюють українські, однак є такі, які наші лабораторії не визначають. Найбільш популярний – це співвідношення глюкози до фруктози. Проблематика дослідження показників якості продукції бджільництва доволі актуальна і потребує негайного вивчення, що дозволить і надалі збільшувати обсяги експорту продукції.

Однотипність надходження прибутку галузі. На думку багатьох фахівців, культура виробництва меду в Україні далека від досконалості. У світі основний заробіток бджолярам приносить запилення рослин, дохід від якого в 10 разів перевищує доходи від реалізації меду та інших продуктів бджільництва. У результаті цього, на одній бджолиній сім'ї в нашій країні за пасічний сезон можна заробити 10–20 \$, тоді як на сформованому західному ринку – до 150 \$ [3, 6, 9, 11, 13].

Налагодження взаємоспівробітництва між аграріями та бджолярами дозволить багаторазово збільшити вихід рослинницької продукції та, у свою чергу, збільшити рентабельність галузі бджільництва.

Зміцнення внутрішнього ринку. Галузь бджільництва тільки зміцнює свої позиції на внутрішньому і світовому ринках. Споживання меду в Україні щорічно зростає (1,1–1,3 кг на рік на душу населення) і становить 60–80 % від потужностей внутрішнього ринку: тільки 5–15 % йде на експорт, незначна частка повертається на відгодівлю бджіл [1, 9]. Щорічно на ринку зростає кількість фірм, що пропонують продукцію під власними торговими марками. Саме вони пропагують споживання меду та інших продуктів бджільництва. Хоча, у світі споживання продукції такого рангу (мається на увазі – екологічно-безпечної), високопоживної та профілактично-лікувальної дії, винесено на глобальний рівень. Ведуться соціальні проекти, метою яких є заохочення населення до споживання безпечних і цінних продуктів.

Контроль за біорізноміттям медоносної бази. Вітчизняні пасічники стурбовані не тільки ускладненим виходом на експортний ринок чи незадовільним попитом на внутрішньому. Стурбованість викликає також і тенденція до зменшення в Україні посівів медоносних культур, особливо – гречки посівної. Не так давно, вітчизняний гречаний мед визнали найкращим, серед заявлених на Міжнародному конкурсі Всесвітньої федерації бджільницьких асоціацій «Апімондії».

Проблеми бідності сільськогосподарських угідь, здебільшого, спричинені порушенням сівозмін у результаті довгострокової оренди земель. Вихід із такої ситуації можливий через регулювання державою використання землі законодавством.

Збереження і зміцнення освітньої сфери. У сучасній Україні підготовка спеціалістів з бджільництва здійснюється у кількох вищих та ряді професійно-технічних навчальних закладів. Серед них завжди вирізнялася кафедра бджільництва ім. В. А. Нестерводського при факультеті тваринництва та водних біоресурсів НУБіП України. Вона була єдиною самостійною кафедрою з бджільництва, серед країн СНГ та ЄС, чим приваблювала до себе увагу іноземців. Щороку до навчання на кафедрі залучалося 300 студентів різних форм навчання та напрямів. На жаль у цьому році, унаслідок реконструкції університету, її об'єднали з іншою.

Серед інших навчальних закладів, де навчають дисципліни бджільництва: Львівська державна академія ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького (зооінженерний факультет), Боярський коледж екології природних ресурсів Національного аграрного університету. Зоотехніків з бджільництва випускає Чернятинський аграрний технікум ВДАУ. Зважаючи на незначну кількість закладів, які готують спеціалістів з бджільництва, постає потреба у їх збільшенні.

Розвиток науки. Осередком науки у бджільництві є Національний науковий центр «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича» УААН [5]. Останньою його розробкою є проект «Програма розвитку галузі бджільництва України на період 2016–2020 рр.». Колектив ННЦ просить

усі пропозиції та зауваження залишати на сайті Інституту. Провідне місце у науковому розвитку галузі належить співробітникам кафедри бджільництва – В. П. Поліщуку, В. Д. Броварському та їхнім учням. Вони постійно здійснюють науковий пошук у напрямках – розведення й утримання бджіл, селекція, розробка та впровадження інноваційних технологій виробництва біологічно активних продуктів бджільництва.

Висновки

Оцінка сучасного стану галузі бджільництва України свідчить, що країна входить до п'ятірки головних виробників меду за валовим обсягом виробництва та споживання цього продукту на душу населення.

Зважаючи на посилення інтеграційних процесів і міжнародної конкуренції, Україна виходить на світові ринки бджільництва та потенційно може стати однією з головних експортоорієнтованих галузей нашої країни.

У результаті виробництва високоякісної продукції і за умов створення відповідного рівня сертифікації, галузь бджільництва України може гідно конкурувати на міжнародних ринках.

Список літератури

1. Honey Market Overview / Матеріали Інформаційно-аналітичного агентства «СоюзІнформ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.souz-inform.com.ua>
2. Бджільництво / Географічна енциклопедія України: у 3 т. / редкол. : О. М. Маринич (відп. ред.) та ін. – К. : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1989–1993. – Т.1: А-ж. – С. 76–77.
3. Бджільництво в Україні / Матеріали сайту [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://beekeeping.com.ua/>
4. Про бджільництво : закон України від 22.02.2000 № 1492-III / Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua>
5. Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://prokopovich.com.ua/>
6. Кукса В. Смугастий ринок. Якщо в Україні не залишиться сала, їстимемо мед / В. Кукса. – Дзеркало тижня, 2006. – № 1.
7. Порядок реєстрації пасік від 20.09.2000, № 184/82 / Мінагрополітики України, НААН [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua>
8. Правила везення в Україну та вивезення за її межі бджіл і продуктів бджільництва / Мінагрополітики України, НААН ; Порядок від 20.09.2000, № 184/82 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua>
9. Проблеми, стан та перспективи бджільництва в Україні [Електронний ресурс] / Р. С. Федорук, І. І. Ковальчук, Л. М. Ковальська, А. Р. Гавраняк / Інститут біології тварин НААН України. – Режим доступу : <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/9/3.pdf>
10. Черкасова І. А. Словарь-справочник по пчеловодству / [А. И. Черкасова, И. К. Давыденко и др.]. – К. : Урожай, 1991. – 416 с.
11. «The prospects for beekeeping in the expanded EU» [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://www.eurbee.org/Files/EurBee1_Abstract_New.pdf
12. Production and Value of Honey and Maple Products – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.statcan.gc.ca/>

13. Ukrainian honey exports on rise in H1. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.unian.info>

ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЧЕЛОВОДСТВА

В. М. Туринский, Л. А. Адамчук

Аннотация. *Раскрыты вопросы развития отрасли пчеловодства в Украине. Отражены отдельные проблемы отрасли – отсутствие нормативно-правовой базы, концентрированность производства в частном секторе, проблема контроля качества, однотипность поступления прибыли, укрепление внутреннего рынка, контроль за биоразнообразием медоносной базы, сохранение и укрепление образовательной сферы, развитие науки.*

Ключевые слова: *развитие, отрасль пчеловодства, проблематика.*

IMPORTANT ISSUES DEVELOPMENT OF BEEKEEPING

V. Turynskiy, L. Adamchuk

Annotation. *Reveals the development of the beekeeping industry in Ukraine. The article deals with some issues the industry – the lack of regulatory framework, concentration of production in the private sector, the problem of quality control, uniformity of income profits, strengthen internal market control biodiversity honey base, preserving and strengthening the educational sector, the development of science.*

Key words: *development, beekeeping, problems.*

УДК 638.144.52-54: 591.56

ВЛИВ СТИМУЛЮЮЧОЇ ПІДГОДІВЛІ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ НА ОТРИМАННЯ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

***Г. О. Ягіч, студент магістратури
О. М. Лосєв, І. І. Головецький,
кандидати сільськогосподарських наук***

Анотація. *Встановлено, що підгодівля бджолиних сімей за умов підтримуючого медозбору впливає на продукування бджолами-годувальницями маточного молочка в Лісостеповій зоні України.*

Ключові слова: *бджоли української породи, маточне молочко, стимулююча підгодівля, нектар.*

13. Ukrainian honey exports on rise in H1. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.unian.info>

ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЧЕЛОВОДСТВА

В. М. Туринский, Л. А. Адамчук

Аннотация. *Раскрыты вопросы развития отрасли пчеловодства в Украине. Отражены отдельные проблемы отрасли – отсутствие нормативно-правовой базы, концентрированность производства в частном секторе, проблема контроля качества, однотипность поступления прибыли, укрепление внутреннего рынка, контроль за биоразнообразием медоносной базы, сохранение и укрепление образовательной сферы, развитие науки.*

Ключевые слова: *развитие, отрасль пчеловодства, проблематика.*

IMPORTANT ISSUES DEVELOPMENT OF BEEKEEPING

V. Turynskiy, L. Adamchuk

Annotation. *Reveals the development of the beekeeping industry in Ukraine. The article deals with some issues the industry – the lack of regulatory framework, concentration of production in the private sector, the problem of quality control, uniformity of income profits, strengthen internal market control biodiversity honey base, preserving and strengthening the educational sector, the development of science.*

Key words: *development, beekeeping, problems.*

УДК 638.144.52-54: 591.56

ВЛИВ СТИМУЛЮЮЧОЇ ПІДГОДІВЛІ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ НА ОТРИМАННЯ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

***Г. О. Ягіч, студент магістратури
О. М. Лосєв, І. І. Головецький,
кандидати сільськогосподарських наук***

Анотація. *Встановлено, що підгодівля бджолиних сімей за умов підтримуючого медозбору впливає на продукування бджолами-годувальницями маточного молочка в Лісостеповій зоні України.*

Ключові слова: *бджоли української породи, маточне молочко, стимулююча підгодівля, нектар.*

Маточне молочко – продукт виробництва медоносних бджіл, що має високу біологічну активність, широко використовується як лікувальний і косметичний засіб і відіграє важливу роль у дієтичному харчуванні. Має також загальну тонізуючу дію, стимулює обмін речовин, відновлює діяльність залоз внутрішньої секреції, покращує кровотворні функції, діяльність серця і органів травлення, збільшує споживання кисню тканинами, посилює процеси окислення вуглеводів, що сприяє активізації тканинного дихання, забезпечує ріст тканин, розвиток органів і систем, стан білків. Науковцями доведено, що маточне молочко проявляє антибактеріальну дію, прискорює загоєння ран та має радіопротекторну дію [5].

Для нормальної життєдіяльності бджолиній сім'ї необхідні вуглеводні і білкові корми. Джерелом вуглеводних кормів є нектар. Основне джерело білкового корму – пилок [4]. Саме при наявності цих компонентів у бджолиному гнізді та в навколишньому середовищі (постійний взятюк) бджолина родина здатна продукувати маточне молочко на промисловій основі. Але нечасто трапляються такі випадки, коли родина забезпечена постійним та сталим надходженням кормів із природного середовища. Нерівномірне надходження корму впливає на формування і продукування залоз внутрішньої секреції робочих бджіл, оскільки маточне молочко – це секрет гіпофаренгіальних і мандибулярних залоз. Фізіологічно нормальний розвиток цих залоз можливий лише при живленні бджіл-годувальниць якісною пергою та медом [8]. Саме це харчування необхідне для формування всього організму бджоли, для розвитку жирового тіла, воскових залоз. Тому молоді бджоли після виходу з комірок посилено споживають пилок і живляться ним під час вигодовування розплоду і будівництва стільників.

Жеребкін М. В. у своїх дослідженнях виявив, що кишечник дводенних бджіл завжди наповнений свіжою пергою [3]. Він встановив, що більшість бджіл за один прийом з'їдають велику порцію перги, яка повільно засвоюється їхнім організмом.

На сьогодні практики, за умов відсутності або недостатньої кількості пилку, згодують бджолам його замітники: дріжджі кормові, соєве борошно, сухе молоко та ін. [7]. Слід зазначити, що азотисті речовини пилку (білки, амінокислоти) легше засвоюються організмом бджоли в порівнянні з азотистими речовинами його заміників. Пилок забезпечує вирощування 100 % розплоду, суміш заміників (соєве борошно, сухе молоко) – 65 %, а білкова дієта (тільки за рахунок резервних речовин в тілі бджіл-годувальниць) – 7 %. В останньому випадку, після того, як запаси організму бджіл вичерпані, вирощування розплоду припиняється. При цьому тривалість життя бджіл-годувальниць значно скорочується.

Деякі вчені використовували для годівлі бджіл білковий замітник пилку, що складається з 1 частини сухого пилку, 1 частини сухого кристалічного цукру і 3 частин дріжджів. Інші запропонували як білкову підгодівлю згодувати свіжий сир (100–150 г на 1 л сиропу), знежирене коров'яче або овече молоко, яєчний жовток [6].

Bozena S., Antoni P. у рецепті замітника пилку використовували картопляний білок 32 %, соєвий сироп 21 %, кормові дріжджі 12 %, екструдовану кукурудзу 19 %, сухе знежирене молоко 10 %, яєчний порошок 2 %, соєву олію 3 %, вітамінну суміш 1 %, які подрібнювали на млині до розміру часток у діаметрі не більше, ніж 200 мкм, рН доводили до 4,1 (активна кислотність перги) додаванням молочної кислоти [10]. Все це змішували з цукровою пудрою (1:1), а перед згодовуванням зволожували невеликою кількістю води. Рівень загального білка в такому замітнику становив близько 20 %.

Відомо, що розвиток глоткових залоз, жирового тіла та яєчників у бджіл, які отримували протягом двох тижнів суміш, наближався до такого, як при підгодівлі пергою. А тритижнева весняна підгодівля бджолиних сімей (150 г на 1 сім'ю) сприяла збільшенню вироцтування розплоду на 90 %, порівняно з контрольними сім'ями, які її не отримували.

Мета досліджень – визначити вплив стимулюючої підгодівлі бджолиних сімей на виробництво маточного молочка в зоні Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети були поставлені такі завдання: вивчити вплив абіотичних факторів: надходження нектару у вулик, стимулюючої підгодівлі на прийом личинок і продукування бджолами-годувальницями маточного молочка.

Матеріали та методика досліджень. Досліди проводили на Голосіївській навчально-дослідній пасіці факультету тваринництва та водних біоресурсів НУБіП України. Для проведення досліджень було сформовано дві групи бджолиних сімей по 5 родин у кожній. У весняний період для стимуляції їх росту та збільшення кількості бджіл-годувальниць, які забезпечують догляд за розплодом, згодовували:

а) медово-цукрову суміш з додаванням 5 % подрібненого сухого обніжжя;

б) чистий цукровий сироп.

Тоді як група бджолиних сімей, яку було визначено як контроль, розвивалася на природних кормах.

Аналіз якості маточного молочка сімей, які отримували стимулюючу підгодівлю, підтвердив його відповідність вимогам ДСТУ 4666:2006.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що бджолині сім'ї, які одержували цукрову підгодівлю, виростили більше розплоду на 21,9 %, порівняно з контролем. Проте ті бджолині сім'ї, які отримували медово-цукрову підгодівлю з додаванням 5% обніжжя, збільшили кількість розплоду на 49,6 % порівняно з контрольними.

До кінця досліду, тобто до початку отримання маточного молочка, бджолині сім'ї, у яких штучно стимулювали розвиток підгодівлею, мали запас корму в гнізді близько 10 кг, а сила їх становила 10–12 вуличок бджіл, що відповідало вимогам до бджолиних сімей, які використовуються для отримання цього продукту.

На наступному етапі своїх досліджень ми вивчали вплив стимулюючої підгодівлі на продукування бджолами маточного молочка (табл.1).

1. Продуктивність бджолиних сімей при виробництві маточного молочка за різної стимулюючої підгодівлі

Підгодівля	Прийом личинок на виховання, %	Кількість відібраного молочка від однієї сім'ї, г	До контролю, %
медово-цукрова з додаванням 5% сухого пилку цукрова	64,3	7,1+0,5	166,6
без підгодівлі (контроль)	46,5	4,2+0,3	100

У результаті проведених досліджень було встановлено, що при застосуванні в стимулюючій підгодівлі лише цукрового сиропу бджолині сім'ї збільшили на 42,8 % продуктування маточного молочка, порівняно з тими, до яких підгодівля не застосовувалася (контроль). Проте особливо слід відзначити ті бджолині сім'ї, яким згодовували медово-цукрову суміш із додаванням 5 % обніжжя. Використання такої суміші сприяло збільшенню виділення молочка бджолами-годувальницями на 66,6%, порівняно з контролем.

Отже, слід зазначити, що стимулююча підгодівля, як технологічний прийом при виробництві маточного молочка, є ефективною. Її застосування дає можливість створити ілюзію в родині про сприятливі умови для розвитку, де сім'я не відчуває «дискомфорту» нестачі корму, що надходить до гнізда ззовні.

Враховуючи результати досліджень, ми рекомендуємо при промисловому виробництві маточного молочка, як стимулюючу підгодівлю, застосовувати медово-цукрову суміш із додаванням 5% обніжжя. Ефективність цієї композиції вдвічі вища, порівняно із цукровим сиропом.

Відомо, що принесення нектару у гніздо значною мірою впливає на прийом личинок і продуктування маточного молочка. Тому на наступному етапі ми вивчали вплив підтримуючого (0,5–1,0 кг) та інтенсивного (2,0–3,0 кг) медозбору на одержання додаткової продукції бджільництва (табл. 2).

2. Ефективність продуктування маточного молочка за різного надходження корму бджолине гніздо

Збір нектару, кг на добу	Прийнято личинок на виховання, %	Кількість відібраного молочка	
		Від однієї сім'ї, г	Від одного маточника, мг
0	52,5	5,1 + 1,7	203,5+19,4
0,5–1,0	74,5	11,8+0,8	275,1+13,6
2,0–3,0	47,6	5,3+1,1	217,6+0,1
У середньому за сезон	58,3	7,4+1,2	232,0+47,5

Аналізуючи результати досліджень, встановлено, що в умовах Київщини, при підтримуючому медозборі, прийом личинок збільшився на

16,2%, порівняно із середніми показниками за сезон, а продукування маточного молочка зросло майже вдвічі. Проте, слід відзначити, що за умов інтенсивного медозбору показники продуктивності бджолиних сімей щодо маточного молочка, знизилися удвічі, порівняно з умовами підтримуючого медозбору. На наш погляд, це можна пояснити тим, що в процесі еволюції бджолина родина пристосувалася до суворих умов (зима) і саме тому, в період інтенсивного медозбору, максимальна кількість робочих бджіл переключається на збір і переробку енергетичного корму (мед), тобто інстинкт щодо заготівлі корму домінує над розмноженням.

Підтримуючий медозбір стимулює прийом підставлених личинок на маточне виховання і достовірно збільшує продукування бджолами-годувальницями маточного молочка. Період підтримуючого медозбору є найкращим часом інтенсивного використання бджолиних сімей при одержанні маточного молочка. Отже, для ефективного використання потенціалу бджолиної сім'ї при одержанні маточного молочка ми рекомендуємо враховувати інтенсивність та кількість свіжого нектару, що надходить в бджолосім'ю за одну добу.

Висновки

Підгодівля бджолиних сімей створює запас кормів у гнізді, позитивно впливає на ріст і розвиток бджолиних сімей, збільшує продукування бджолами-годувальницями маточного молочка. Ефект від застосування підживлення ідентичний вступу природних кормів у вулик.

Надходження нектару і пилку у вулик стимулює життя бджолиної сім'ї: матка відкладає більше яєць, бджоли-годувальниці виховують більше розплоду, бджоли відбудовують більше нових стільників.

Список літератури

1. Букреев А. С. Бджільництво України / А. С. Букреев, В. М. Догодюк // Український пасічник. – 2001. – № 12. – С.19–20.
2. Жеребкин М. В. Влияние белкового корма на глоточные железы пчелы / М. В. Жеребкин // Пчеловодство, – 1962. – № 1. – С. 38–39.
3. Корж В. Н. Основы пчеловодства / В. Н. Корж. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 289 с.
4. Кривцов Н. И. Пчеловодство / Кривцов Н. И., Лебедев В. И., Туников Г. М. – М. : Колос, 2007. – 512 с.
5. Петков И. Весенняя подкормка пчел / И. Петков // Агрокомпас. – 1995. – № 3. – С. 25.
6. Поліщук В. П. Пасіка / Поліщук В. П., Гайдар В. А. – К. : PERFECT STYLE, 2008. – 284 с.
7. Приймак Г. М. Практичне бджільництво / Г. М. Приймак. – К. : ННЦІАЄ, 2007. – 526 с.
8. Поліщук В. П. Бджільництво / В. П. Поліщук. – Львів : Укр. пасічник, 2001. – 295 с.
9. Bozena S., Antoni P. Zastosowanie białka ziemniaka w żywieniu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.). 2 Pol-Niem. Symp. "Droga lepszej pszczoły: Selekcja hod. biol." Oberursel, 1994. – S. 19–23.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ ПОДКОРМКИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ НА ПОЛУЧЕНИЕ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Г. А. Ягич, А. М. Лосев, И. И. Головецкий

Аннотация. Установлено, что подкормка пчелиных семей в условиях поддерживающего медосбора влияет на выработку пчелами-кормилицами маточного молочка в лесостепной зоне Украины.

Ключевые слова: пчелы украинской породы, маточное молочко, стимулирующая подкормка, нектар.

THE STIMULATING IMPACT FEEDING FAMILIES FOR BEE ROYAL JELLY

G. Yahich, O. Losev, I. Holovetskyi

Annotation. Found that feeding bee colonies under conditions supporting honey collection infuses to produce nurse royal jelly in the forest-steppe zone of Ukraine.

Key words: Ukrainian breed bees, royal jelly, stimulating feeding, nectar.