

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–2698 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 638.19:638.1:633.31

## Пилковий аналіз вмістимого ректуму медоносних бджіл

А.Й. Дружбяк, А.М. Миронович, Л.М. Ковальська, Ю.В. Ковальський  
prikarpatmed@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, Львів, 79010, Україна

У статті проаналізовано можливість застосування в раціоні медоносних бджіл, крім меду, цукрового сиропу. Подано органолептичну оцінку основних сортів меду. Встановлено, що споживання бджолами меду різного ботанічного походження призводить до збільшення калового навантаження протягом періоду гіпобіозу до 32,0% ( $P < 0,001$ ). Дослідженнями доведено, що при споживанні цукрового сиропу у ректумі виявлено поодинокі пилкові зерна. При такому способі кормозабезпечення можна покращити перебіг фізіологічних процесів взимку. У бджіл дослідних груп при використанні меду виявлено неперетравлені пилкові зерна різних медоносних рослин. Проте домінують кількість становили зерна медів, які споживали бджоли в безобльотний період. Детально проаналізовано морфологічну будову пилкових зерен, виділених з вмістимого прямої кишки бджіл при споживанні таких медів: робінія звичайна (акація), липа дрібнолиста, ріпак, соняшник, гречка. В 1 г натурального меду міститься близько 3000 (коливається від 60 до 28000) пилкових зерен рослин, зазвичай 20 видів. Найбільша кількість пилкових зерен міститься у гречаному (близько 5–6 тис. у 1 г) меді, найменше – в акацієвому і липовому (близько 15–20 шт. у 1 г).

**Ключові слова:** медоносні бджоли, квітковий пилок, мед, ацетоліз пилкових зерен, пряма кишка.

## Пыльцевой анализ вмістимого ректума медоносних пчел

А.И. Дружбяк, А.М. Миронович, Л. Ковальская, Ю.В. Ковальский  
prikarpatmed@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

В статье проанализирована возможность применения в рационе медоносных пчел, кроме меда, сахарного сиропа. Подано органолептичну оцінку основних сортов меда. Установлено, что потребление пчелами меда различного ботанического происхождения приводит к увеличению каловых нагрузки в течение периода гипобиоза до 32,0% ( $P < 0,001$ ). Исследованиями доказано, что при потреблении сахарного сиропа в ректуме выявлены единичные пыльцевые зерна. При таком способе кормобеспечения можно улучшить течение физиологических процессов зимой. У пчел исследовательских групп при использовании меда обнаружены непереваренные пыльцевые зерна различных медоносных растений. Однако доминирующее количество составляли зерна меда, которые потребляли пчелы зимой. Детально проанализированы морфологическое строение пыльцевых зерен, выделенных из вмістимого прямой кишки пчел при потреблении таких медов: робиния обыкновенная (акация), липа мелколистная, рапс, подсолнечник, гречиха. В 1 г натурального меда содержится около 3000 (колеблется от 60 до 28000) пыльцевых зерен растений, обычно 20 видов. Наибольшее количество пыльцевых зерен содержится в гречишном (около 5–6 тыс. в 1 г) меду, наименьшее – в акациевый и липовый (около 15–20 шт. в 1 г).

**Ключевые слова:** медоносные пчелы, цветочная пыльца, мед, ацетоліз пыльцевых зерен, прямая кишка.

### Citation:

Drujbiak, A., Mironovich, A., Kovalska, L., Kovalskiy, Y. (2017). Pollen analysis included rectum of honey bees. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(79), 135–139.

## Pollen analysis included rectum of honey bees

A. Drujbiak, A. Mironovich, L. Kovalska, Y. Kovalskyi  
prikarpatmed@ukr.net

*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine*

*When consuming bees with honey and pollen, the necessary biologically active substances enter into the body. At the same time, in their rectum, during the period of the pituitary gland, a considerable mass of non-permeable remnants accumulate. The main part of them is pollen grains. Covering the issue of forage for wintering bees. Materials for laboratory studies were specimens of honey of different botanical origin, as well as containing rectum honey bees. The article analyzed the possibility of application in the diet of honey bees, except for honey, sugar syrup. Organoleptic evaluation of the main varieties of honey is given. It has been established that consumption of honey of different botanical origin by bees leads to an increase in fecal load during the period of hypobiosis up to 32.0% ( $P < 0.001$ ). Studies have shown that when consuming sugar syrup in the rectum, isolated pollen grains were detected. With this method of forage can improve the course of physiological processes in the winter. Untreated pollen grains of different honey plants were detected in honey from experimental groups when using honey. However, the dominant number was the grain of honey, which consumed bees in a bleak period. Detailed analysis of the morphological structure of pollen grains isolated from the contents of the rectum of bees during the consumption of such honey: robinium common (acacia), linden small-leaf, rape, sunflower, buckwheat. In 1 g of natural honey contains about 3000 (varies from 60 to 28000) pollen grains of plants, usually 20 species. The largest number of pollen grains is found in buckwheat (about 5–6 thousand in 1 g) of honey, the least in acacia and lime (about 15–20 pcs in 1 g). The pollen grains of entomophilic plants are usually large, sticky, have a pronounced form. The morphological description of pollen grains is carried out at an increase of 1350 times, and measurements – 400 times. To calculate the amount of pollen grains a drop of honey solution is placed on the camera glass Goryaev. The following groups of pollen grains sizes are determined, depending on the length of the axis: very fine pollen grains are 10 microns, small ones are 11–25 microns, medium ones are 26–50 microns, large ones are 51–100 microns, and very large ones are 101–200 microns.*

**Key words:** honey bees, flower pollen, honey, acetolysis of pollen grains, rectum.

### Вступ

Рацион медоносних бджіл вузькоспеціалізований. Вони споживають тільки мед і квітковий пилок. Ботанічні сорти меду надзвичайно різноманітні і мають різні смакові якості й аромат (Kovalsky and Syriliv, 2016). Вони визначаються рослинами, з нектару яких бджоли виробляють мед, та навіть меди одного ботанічного походження за своїми властивостями бувають не однаковими. Їх відмінність залежить від географічного розміщення медоносів, пори року медозбору, погоди, хімічного складу ґрунту, породи медоносних бджіл та інших факторів. Погодні умови впливають на концентрацію цукрів у нектарі. Бджоли різних порід на одній і тій же місцевості збирають різний мед. Мед, зібраний весною і восени часто вживають самі бджоли. Квітковий мед отримують в результаті збирання і переробки бджолами нектару квіток. Він може бути монофлорним, тобто отриманий з нектару одного або переважно одного медоноса.

При споживанні бджолами меду і пилку в організм поступають необхідні біологічно активні речовини (Tararov, 1986; Bogdanov et al., 2005). При цьому, в їхній прямій кишці протягом періоду гіпобіозу нагромаджується значна маса неперетравних решток (Kovalsky and Syriliv, 2013). Основну їх частку займають пилкові зерна. Поряд з цим, з метою корекції фізіологічних процесів, деякі пасічники застосовують годівлю бджіл цукровим сиропом. Однак залишається відкритим питання який корм є оптимальний для зимівлі бджіл.

Метою роботи було вивчення впливу ботанічного походження меду при споживанні його бджолами на показники калового навантаження.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для лабораторних досліджень були зразки медів різного ботанічного походження, а також вмістиме ректумів медоносних бджіл. Для виконання поставленого завдання за методом аналогів було сформовано 6 груп бджолиних сімей по 3 в кожній. Бджоли контрольної групи споживали винятково цукровий сироп. Бджоли дослідних груп споживали мед різного ботанічного походження. У якості корму використали мед з ріпака, акації, липи, соняшника та гречки.

Відбір проб меду бджолиного різного ботанічного походження (акацієвого, липового, ріпакового, соняшникового, гречаного) здійснювали згідно ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» (DSTU, 2007).

На першому етапі проаналізовано деякі фізичні властивості меду. Наступні дослідження полягали у визначенні видового складу пилкових зерен, які визначали мікроскопічним методом (Burmistorov and Nikitin, 1990). Для цього в хімічному стакані зважували 20 г меду, додавали 40 см<sup>3</sup> дистильованої води, вміщували розчин у водяну баню за температури 45 °С і нагрівали до повного розчинення меду. Далі розчин меду переливали у центрифужні пробірки та центрифугували зі швидкістю 2500–3000 об/хв. Протягом 15 хв. З кожної пробірки зливали верхній шар, до осаду додавали по 2 см<sup>3</sup> дистильованої води, перемішували та виливали всі розчини в одну пробірку. Центрифугували як описано вище. У пробірку з осадом краплями, щоб запобігти розбуршування, доливали 3 см<sup>3</sup> суміші оцтового ангідриду і концентрованої сірчаної кислоти (9:1). Уміст пробірки ретельно перемішували та вміщували її у водяну баню за тем-

ператури 800 °С на 2 хвилини. Пробірку знову центригували 15 хвилин зі швидкістю 2500–3000 об/хв. Осад промивали льодяною оцтовою кислотою, а потім 2–3 рази дистильованою водою до зникнення запаху оцтової кислоти. Рідину зливали з осаду після кожного промивання та центрифугували протягом 15 хвилин. До осаду додавали 0,1 см<sup>3</sup> дистильованої води, розмішували, брали краплю та вмішували її в камеру Горяєва для підрахунку пилкових зерен та визначення їх видового складу.

Під мікроскопом нараховували не менше 200 пилкових зерен. Кількість пилкових зерен кожного виду розраховували за формулою:

$$X = 100 a / b,$$

де X – кількість пилкових зерен кожного виду, %;

a – підраховане число пилкових зерен кожного виду, шт;

b – загальне число підрахованих пилкових зерен, шт.

Для визначення вмістимого ректуму відбирали по 10 бджіл з кожної групи. Вміст прямої кишки гомогенізували в ступці з додаванням 1 мл дистильованої води. На наступному етапі проводили вивчення пилкових зерен у неперетравлених залишках досліджуваних зразків корму.

### Результати та їх обговорення

При дослідженні соняшникового меду характерною особливістю є його світле жовте забарвлення, приємний, ніжний, терпкуватий смак з слабким ароматом. Протягом місяця кристалізується в крупнозернисту масу. На поверхні закристалізованої маси часто утворюється більш рихлий шар кристалів глюкози, який нагадує піну.

Пилкові зерна трьохбороздно-орові, кулеподібної форми (рис. 1). У діаметрі (з шипами) 37,4–44,8 мкм. В окресленні з полюса і екватора майже круглі. Борозни шириною 4–5 мкм, короткі, з нерівними краями, часто зі слабопомітними контурами, з притупленими кінцями. Ори овальні, екваторіально витягнуті, шириною 4–5 мкм, довжиною 6–6,5 мкм. Ширина мезокольпіума 22–25 мкм, діаметр апокольпіума 11–14,2 мкм. Товщина екзини (без шипів) 1,2–1,8 мкм. Підстилаючі і низько лежачі шари тонкі. Висота стержнів під шипами до 1 мкм, між шипами – 0,3–0,4 мкм. Скульптура шиповата, висота шипів 3,5–5 мкм, діаметр основи 1,2–1,5 мкм, кінці їх витягнуті і загострені; шипи розміщені рівномірно, на мезокольпіумі в полярній проекції знаходиться 5 шипів.

Пилок золотистого кольору.

Акацієвий мед, який відкачали має світлий, прозорий, майже безбарвний, з зеленуватим відтінком колір, кристалізується дуже повільно (від одного до трьох років), дрібнозернистими кристалами, набуваючи колір від білого до золотаво-жовтого. При тривалому зберіганні на поверхні з'являється більш темна міжкристална рідина. Акацієвий мед має рН 4,0. Проявляє помірно виражені протимікробні властивості. Пилкові зерна трьохбороздно-порові або трьохбороздно-поровидні, сплющено-кулеподібної форми (рис. 2).

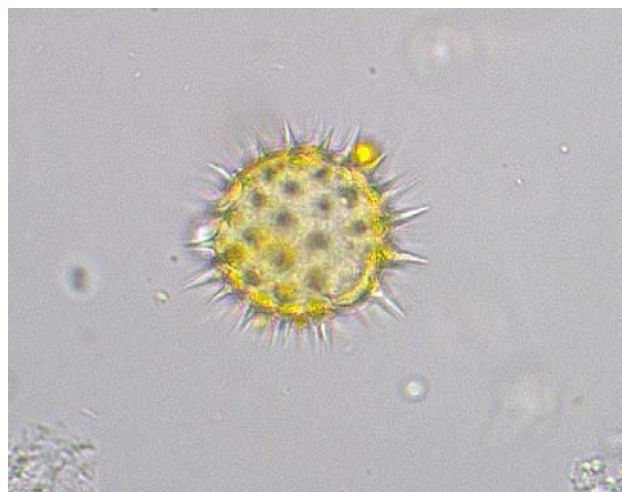


Рис. 1. Пилкове зерно соняшника (*Helianthus L.*) (Збільшення x 400)



Рис. 2. Пилкове зерно робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*) (Збільшення x 400)

Довжина полярної осі 22–27 мкм, екваторіальний діаметр 30,4–34 мкм. В окресленні з полюса округло-трикутні, з прямими або злегка випуклими сторонами, з екватора – еліптичні. Борозни шириною 8–9 мкм, короткі, з нерівними краями і нерівно притупленими кінцями. Пори округлі, 8–9 мкм в діаметрі, або овальні, повздовжньо витягнуті, довжиною 11,5–13 мкм, часто бувають ширші від борозд; на багатьох пилкових зернах вони слабо помітні. Мембрана борозни і пор зерниста. Ширина мезокольпіума 20–25 мкм, діаметр апокольпіума 10–14 мкм. Екзина в центрі мезокольпіума має товщину 1–1,3 мкм, біля борозн вона злегка тонша і припіднята. Текстура дрібно плямиста. Пилок жовтого кольору.

Ріпаковий мед має колір від кремово-білого до блідо-жовтого. Аромат невиражений, безпосередньо після збору, він має легкий, ледь помітний квітковотрав'яний запах, який через кілька тижнів зникає. Смак солодкуватий, ненасичений, з легкою гіркуватістю. Швидко кристалізується, рН = 3,5. Погано розчиняється у воді і при тривалому зберіганні швидко закисає. Характеризується підвищеним вмістом вітамінів, мікроелементів. Пилкові зерна трьохбороздні, кулеподібної або еліпсоподібної форми (рис. 3).



**Рис. 3. Пилкове зерно ріпаку озимого (*Brassica napus L.*) (Збільшення x 400)**

Довжина полярної осі 18,7–20,4 мкм, екваторіальний діаметр 18,7–20,4 мкм. При огляді з полюса пилкові зерна округлі трьохлопатові, з екватора округлі або еліпсоподібні. Ширина борозни 5–7 мкм. Відрізняються довгими і нерівними краями та притупленими кінцями. Мембрана борозни зерниста. Ширина мезокольпума 12–14 мкм, діаметр апокольпума 3–4 мкм. Пилок яскраво-жовтого кольору.

Липовий мед вважається одним з кращих сортів, має надзвичайно сильний і приємний аромат, специфічний смак, що легко розпізнається навіть у суміші з іншим медом. Колір меду білий, іноді зовсім прозорий, нерідко світло-бурштиновий, рідше жовтуватий або зеленуватий. Кристалізується швидко (протягом одного–двох місяців) в тверду однорідну масу, набуваючи салоподібного, дрібнозернистого, іноді крупнозернистого вигляду і злегка кремового відтінку. Липовий мед не має амінокислот лізину і гістидину. Містить 39,27% фруктози і 34,96% глюкози, рН = 3,7. Має добре виражені поживні і лікувальні властивості, проявляє антибактеріальну дію відносно грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів, а також відносно інфузорій, амеб і трихомонад. Містить леткі, нелеткі і мало леткі протимікробні речовини. Пилкові зерна трьохбороздно-порові. Форма зерен округла дещо сплюснута (рис. 4).



**Рис. 4. Пилкове зерно липи дрібнолистої (*Tilia cordata Mill.*) (Збільшення x 400)**

Гречаний мед бджоли збирають у всіх регіонах, але головним чином в центральній зоні нашої країни. Колір меду від темно-жовтого і червонуватого до темно-коричневого. Відрізняється своєрідним гострим смаком і різким ароматом. При кристалізації перетворюється в дрібнозернисту або крупнозернисту масу темно-жовтого кольору. Містить 36–37% глюкози і 40–42% фруктози, більше білків і заліза, порівняно з світлими сортами меду. Пилкові зерна трьохбороздно-порові, еліпсоїдальної форми (рис. 5).

Довжина полярної осі 44,2–51,0 мкм, екваторіальний діаметр 42,5–47,6 мкм.



**Рис. 5. Пилкове зерно гречки (*Polygonaceae*). (Збільшення x 400)**

При огляді з полюса пилкові зерна округлі або не виражені трьохлопатові, з екватора широкоеліптичні. Інколи зустрічаються пилкові зерна округлої форми діаметром 37–40 мкм. Борозни шириною 4–6 мкм, з рівними краями з зогостреними або притупленими кінцями, які не торкаються біля полюсів. Мембрана борозни вкрита зернистою скульптурою. Пори непомітні. Покривні і підстилаючі шари тонкі. Скульптура сітчаста. Пилок темно-жовтого кольору.

При дослідженні вмістимого ректуму медоносних бджіл виявлено, що живлення бджіл медом різного ботанічного походження призводить до збільшення величини калового навантаження від 16,0 до 32,0% ( $P < 0,001$ ).

В 1 г натурального меду міститься близько 3000 (коливається від 60 до 28 000) пилкових зерен рослин, зазвичай 20 видів. Найбільша кількість пилкових зерен міститься у гречаному (близько 5,5 тис) меді, найменше – в акацієвому і липовому (близько 15–20 шт у 1 г). Пилкові зерна ентомофільних рослин звичайно великі, клейкі, мають яскраво виражену форму. Встановлено такі групи розмірів пилкових зерен залежно від довжини осі: дуже дрібні пилкові зерна – 10 мк, дрібні – 11–25, середні – 26–50, великі – 51–100, дуже великі – 101–200.

### Висновки

При споживанні цукрового сиропу зменшується маса ректуму із неперетравленими рештками до 32,0% ( $P < 0,001$ ). У бджіл дослідних груп при вико-

ристанні меду виявлено неперетравлені пилкові зерна різних медоносних рослин. Проте домінантну кількість становили зерна медів, які споживали бджоли взимку.

#### Бібліографічні посилання

- Bogdanov, G.O., Polishchuk, V.P., Ravis, Y.F. (2005). Biological value of bee obnizhya. *Biology of Animals*. 5(1), 149–159 (in Ukrainian).
- Burmistorov, A.N., Nikitin, V.A. (1990). Honey plants and their pollen. Moscow: Rosagropromizdat (in Russian).
- DSTU 4497:2005 (2007). Honey is natural. Specifications. K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine (in Ukrainian).
- Kovalsky, Y.V., Cyriliv, Y.I. (2013). Consequences of wintering of honey bees at cultivation of additional amount of breeding. *Scientific-theoretical collection of ZNNU. Zhytomyr*. 1(34), 3, 74–79 (in Ukrainian).
- Kovalsky, Y.V., Cyriliv, Y.I. (2016). Technology of production of bee products. Lviv (in Ukrainian).
- Taranov, G.F. (1986). Forage and feeding of bees. Moscow (in Ukrainian).

*Received 18.09.2017*

*Received in revised form 20.10.2017*

*Accepted 25.10.2017*