

АДАМЧУК Л. О.

<https://orcid.org/0000-0003-2015-7956>e-mail: leonora.adamchuk@gmail.comНаціональний університет біоресурсів і природокористування України
ННЦ «Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича»

МЕЛІСОПАЛІНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕДІВ ПІВДЕННОЇ БЕСАРАБІЇ

В роботі наведено результати мелісопалінологічних досліджень весняного меду отриманих в умовах Північної Бессарабії на території Центру етнографічного, зеленого, сільського туризму та сімейного відпочинку Фрумушика-Нова (Одеська область). Встановлено, що пилковий профіль досліджених медів представлений 30 морфотипами пилкових зерен різних видів рослин, містить падь природнього походження та природні домішки (частки рослин, воску, тіла бджіл). У пилковому профілі медів не було виявлено домінуючих (45% і більше) пилкових зерен, вторинних – 6, незначних – 21, включення – 3 морфотипи. У пилковому профілі весняних медів Південної Бессарабії виявлено пилкові зерна ендемічних видів рослин степу України (тамарикс галузистий, горошок паннонський, шипшина степова, біфора промениста, айлант, в'яз низький, мигдаль степовий, фіалка окультна). Отримані результати у подальшому можуть бути використані для ідентифікації у географічному зазначенні меду з цього регіону.

Ключові слова: мелісопалінологія, пилковий профіль, ідентифікація, мед, пилкове зерно.

LEONORA ADAMCHUK

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
National Science Center «PI Prokopovich Institute of Beekeeping»

MELISSOPALINOLOGICAL STUDY OF SOUTHERN BESSARABIA HONEY

Different natural and climatic zones, directions of agricultural production, ethnic and cultural features of agriculture, and reliefs of the regions of Ukraine are the result of a wide variety of vegetation. Ukraine occupies less than 6% of Europe's area but owns about 35% of all its biodiversity. This leads to a considerable list of plants that are sources of nectar for the production of honey of different varieties. Ukraine produces classic monofloral varieties of honey, such as white acacia, rapeseed, linden, buckwheat, sunflower, as well as less common monofloral, such as mustard, clover, raspberry, bird's-foot, phacelia, fireweed, goldenrod, sophora, honeydew. Today, regional polyfloral varieties of honey are also produced, such as Carpathian, steppe, Crimean, and other locally produced honey from reserves (for example, from Gomilshansky forests, Mezynsky reserve, Askanian meadows). A common way to identify the botanical and geographical origin of honey and identify its species is to study the pollen composition.

This work was aimed to determine the pollen profile of spring honeys of Southern Bessarabia using the method of melissopalynology. Bessarabia is an ethnographic region with its own culture of agricultural production and natural and climatic conditions. The material of the study was samples of honey obtained in the apiaries of the Center for Ethnographic, Green, Rural Tourism, and Family Recreation Frumushika-Nova (Odessa region) in 2021. The pollen profile of honey was investigated using the author's improved method of melissopalynological analysis. Identification of pollen grains was performed using the online database of pollen grains PalDat using a model nutrient medium. The pollen profile of spring honeys of Southern Bessarabia is represented by 30 morphotypes of pollen grains of different plant species, contains honeydew of natural origin and natural impurities (plant particles, wax, bee bodies). In the pollen profile of honey, no dominant (45% or more) pollen grains were detected, secondary – 6, insignificant – 21, inclusions – 3 morphotypes. This allows us to assert the polyflorality of the studied honey with the exception of white acacia, the dominant pollen of which may be 20% or more. Pollen grains of endemic species of steppe plants of Ukraine were found in the pollen profile of spring honeys of Southern Bessarabia (*tamarix ramosissima*, *lathyrus pannonicus*, *rosa tesquicola*, *bifora radians*, *ailanthus altissima*, *ultus pumila*, *prunus tenella*, *viola occulta*). The obtained results can be further used to identify the geographical origin of honey from this region. At the next stages of the research, it will be promising to determine the pollen profiles of summer honeys of Southern Bessarabia and other ethnographic regions of Ukraine.

Keywords: melissopalynology, pollen profile, identification, honey, pollen grain.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Серед світових трендів харчової промисловості більших обертів набирає локальне, крафтове, органічне та ековиробництво. Глобальну проблему продовольчої безпеки намагаються вирішити збереженням природного різноманіття продовольчої сировини та пошуком нових її ресурсів. Продукти бджільництва відносяться до самостійних оздоровчих продуктів та можуть слугувати продовольчою сировиною для створення функціонального харчування. Мед – продукт бджільництва, що виробляється у найбільших кількостях у порівнянні з іншими у цій галузі. Окрім того, Україна займає передові місця з виробництва та експорту цього продукту у світі останні 10 років. Поряд з цим, мед найбільше піддається фальсифікації серед інших продуктів бджільництва. Якщо показники безпечності та якості меду можливо визначити за допомогою лабораторних фізико-хімічних методів, то виявити сортову фальсифікацію або підміну географічного походження набагато складніше, та вимагає вивчення пилкового профілю для подальшої ідентифікації меду.

У наслідок значного біорізноманіття рослин у різних природо-кліматичних зонах та регіонах України, які слугують джерелами нектару для виробництва меду, у нашій державі багато рідкісних (монофлорних) та регіональних поліфлорних сортів меду для ідентифікації яких необхідно встановити пилковий профіль.

Аналіз досліджень та публікацій

Мелісопалінологічний аналіз використовують в Україні [1] та світі [2, 3] для визначення біологічного та географічного походження меду. Він заснований на морфологічній оцінці та ідентифікації пилкових зерен

[4], їх відсоткового вмісту у суспензії з меду, що слугує підґрунтям для створення пилкового профілю меду. Морфологічна будова зерен (розмір, форма, структура оболонки) відрізняється для кожного виду й навіть гібриду рослин. Це дозволяє зрозуміти нектар яких рослин потрапив у мед. Домінуючим вважають пилко, що міститься у суспензії отриманій в меду у кількості понад 45%, він визначає монофлорність меду (ботанічне походження з однієї рослини). Вторинним називають пилко, що міститься у кількості від 16 і до 45%, незначним – від 1% до 16%, і включення пилку – всі пилкові зерна, кількість яких менше за 1%.

Мелісопалінологію в інтерпретації пилкового аналізу, також використовують для вивчення різноманіття флори для різних цілей, в тому числі, як ресурсів корму для бджіл та джерел для медозбору [5, 6]. Наприклад, завдяки пилковому аналізу корму зібраного із гнізд еусоціальної безжалюної бджола *Etragonisca angustula*, яка зустрічається в Мексиці, Центральній та Південній Америці, вдалося зрозуміти джерела її живлення для попередження вимирання цієї комахи, як стратегічного запилювача згаданих країн.

Також за пилковим аналізом виявляють походження сировини з якої вироблений мед – нектар чи падь (медяна роса) [7]. Автентифікація меду за пилковим спектром (профілем) дозволяє виявити й падеві елементи, серед яких можуть бути спори грибів (*Alternaria*, *Helminthosporium*, *Uncinula* та інші), дріжджі (*Metschnikowia reukaftii* та інші), зелені водорості. У зв'язку з тим, що із пилком відфільтровуються й інші частки, мелісопалінологічний аналіз дозволяє оцінити забруднення мед механічними домішками.

Від ботанічного походження меду залежить його склад та фізико-хімічні властивості [8, 9, 10]. Установлено, що падевий мед містить поліфлорний спектр пилку, діастазне число в межах від 10,4 до 64,0 од. Готе, високий вміст проліну (до 595,0 мг/кг), електропровідність від 0,450 до 1,102 мСм/см. Вміст білків у квіткових медах нижчий порівняно до падевих і коливається в межах від 0,08 до 0,4 %. Виключенням є темні сорти меду, наприклад гречаний і вересовий – до 1 %. Падевий мед містить від 1,0 до 1,9% білків. 10–15% азотистих речовин складають заміні й незамінні амінокислоти. Відомо, що рівень треоніну для світлих сортів меду знаходиться у межах від 54,8 і до 68,7 % у складі азотистих сполук, для гречаного та фавелієвого – 33,4 та 40,7 %, відповідно.

Хамід та Данчук [9] вказують на відмінність діастазного числа монофлорного соняшникового меду з різних областей України. Так, діастазне число соняшникового меду з Миколаївської області становило 29,8 од. Готе, Одеської – 25,0, Вінницької – 46,4 од. Готе. Ймовірно, зміну властивостей меду зумовлює вміст вторинного пилку. Це доводить необхідність подальшого вивчення пилкового складу медів, як у розрізі ботанічного так і географічного походження.

Формулювання цілей статті

Метою роботи є визначення пилкового профілю весняних медів Південної Бессарабії із використанням методу мелісопалінології.

Виклад основного матеріалу

Матеріалом слугували зразки меду, отримані в умовах пасік Північної Бессарабії на території Центру етнографічного, зеленого, сільського туризму та сімейного відпочинку Фрумушика-Нова (Одеська область) у 2021 році. Передані зразки меду було ідентифіковано виробником як: травневий-Василівка (зразок № 1), травневий-Семисотка (зразок № 2), білоакацієвий-Фрумушика (зразок № 3). Пилковий профіль меду досліджували використовуючи авторську удосконалену методику мелісопалінологічного аналізу [11] з використанням цифрового мікроскопу Sigeta Biogenic LED Trino Infinity (Китай), камеру Sigeta M3CMOS 16000 (Китай) та відповідне програмне забезпечення TopView. Ідентифікацію пилкових зерен проводили використовуючи онлайн дата-базу пилкових зерен PalDat [12] з використанням модельного харчового середовища (Пат. № 144626) [13].

За результатами мелісопалінологічного дослідження зразку меду №1 виявлено вміст пилкових зерен (1246 шт.) та падевих елементів (80 шт.), що відповідає вимогам ДСТУ 4497–2005 [14] до натурального продукту. Загальна кількість досліджуваних елементів 1326 шт. у зразку.

Для визначення нектарного (квіткового) чи падевого походження меду користувалися методикою визначення співвідношень між елементами меду згідно ГОСТ 32168-2013 [15]. Встановили коефіцієнт співвідношення структурних елементів для зразка №1 – 0,06, що відповідає критеріям квіткового меду. У пилковому профілі зразку №1 домінуючі (понад 45%) пилкові зерна були відсутні. На підставі гармонізованих методів мелісопалінології, це дозволяє стверджувати ботанічний сорт меду зразка №1 – квітковий поліфлорний (весняне і ранньолітнє різнотрав'я) (рис. 1).

У пилковому профілі меду зразка №1 виявлено три ендемічні види рослин (біфора промениста, фіалка окультна, в'яз низький), що можуть у майбутньому слугувати підставою для встановлення географічного зазначення цього продукту. Серед падевих елементів було виявлено 6,03% домішок природного рослинного походження (мікроскопічні частинки пиляків тичинок). Під час аналізу не було виявлено елементів механічного забруднення (пил, бруд).

У зразку меду №2 виявлено вміст пилкових зерен (993 шт.) та падевих елементів (140 шт.), що відповідає вимогам ДСТУ 4497–2005 [14] (1133 шт./препарат). Коефіцієнт співвідношення структурних елементів становив 0,14, що відповідає критеріям квітково меду за методом визначення ГОСТ 32168-2013 [15]. У пилковому профілі домінуючі (понад 45%) пилкові зерна відсутні, що дозволяє на підставі гармонізованих методів мелісопалінології стверджувати ботанічний сорт меду – квітковий поліфлорний (з весняного різнотрав'я, кущів та дерев). У пилковому профілі меду виявлено чотири ендемічні рослини степу

України (шипшина степова, мигдаль степовий, тамарикс галузистий, фіалка окультна), котрі можуть слугувати дя географічного зазначення продукту. Серед падевих елементів було виявлено 12,36% паді рослинного походження (в тому числі, спори грибів). Під час аналізу елементів механічного забруднення не було виявлено (табл. 1).

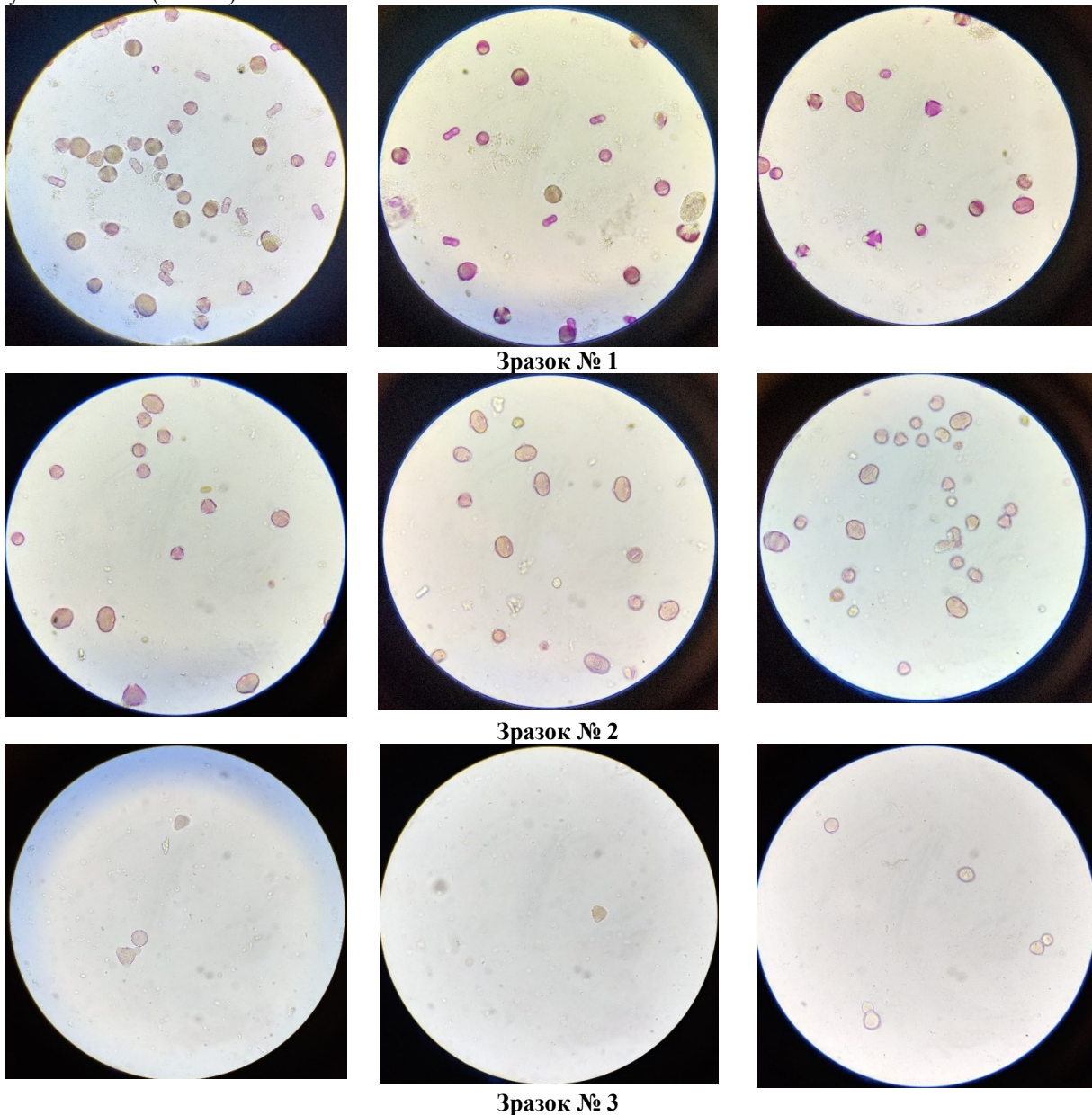


Рис 1. Типові пилкові зерна у складі пилкового профілю медів Південної Бессарабії отриманих у весняний період (ок. 10 х об. 40)

За результатами мелісопалінологічного дослідження зразка меду № 3 виявлено вміст пилкових зерен (197 шт.) та падевих елементів (45 шт.), що відповідає вимогам ДСТУ 4497–2005 [14] (242 шт./препарат) для заявленого ботанічного сорту (білоакацієвий). Особливістю білоакацієвого меду є мала кількість пилкових зерен, що зумовлено інтенсивністю медозбору (значна кількість нектару надходить у гнізда бджіл за короткий період часу), низькою пилкопродуктивністю рослини та будовою пилкових зерен. Коефіцієнт співвідношення структурних елементів становив 0,23, що відповідає критеріям квітково меду за методом визначення ГОСТ 32168-2013 [15].

У пилковому профілі зразка меду № 3 присутні домінуючі (понад 20%) пилкові зерна робінії звичайної та тамариксу галузистого (лише пилконос), що дозволяє на підставі гармонізованих методів мелісопалінології [4] та Наказу Мінагрополіки № 330 «Про затвердження Вимог до меду» [16] стверджувати ботанічний сорт меду – монофлорний білоакацієвий. У пилковому профілі цього меду виявлено чотири види ендемічних рослин степу України: тамарикс галузистий, горошок паннонський, айлант, в'яз низький. Серед падевих елементів було виявлено 2,07% рослинного (спори грибів *Alternaria*) і 16,53 % рослинних часток, що вказує на вміст паді рослинного походження. Під час аналізу не було виявлено елементів механічного забруднення.

У пилковому профілі медів отриманих у весняний період з різних локацій (пасік) Південної Бессарабії у переважній більшості було виявлено пилкові зерна різних видів рослин. Однак, деякі

морфотипи пилку знаходили в зразках повторно, а саме: рід Вика, рід Слива, маслинка вузьколиста, чистотіл звичайний, фіалку окультну (ендемик), в'яз низький (ендемик), тамарикс галузистий (ендемик). У досліджених зразках меду виявлено пилкові зерна 8 ендемічних видів рослин, які можуть бути використані для ідентифікації продукту при географічному зазначенні походження з Південної Бессарабії.

Таблиця 1

Пилковий профіль медів Південної Бессарабії отриманих у весняний період

Вид, рід, родина,	№ зразка, % пилкових зерен		
	1	2	3
Робінія звичайна, <i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	28,93
Ріпак, <i>Brassica napus</i>	25,64	-	-
Вика рід, <i>Vicia</i>	4,52	25,60	-
Тамарикс галузистий, <i>Tamarix ramosissima</i> , ^E	-	1,32	20,66
Таволга рід, <i>Spiraea</i>	-	20,30	-
Миколайчики плоскі, <i>Eryngium planum</i>	19,61	-	-
Природні домішки	6,03	-	16,53
Розові родина (плодові)	13,57	-	-
Слива рід, <i>Prunus</i>	-	6,18	12,40
Падь рослинного походження	-	12,36	2,72
Маслинка вузьколиста, <i>Elaeagnus angustifolia</i>	1,36	9,71	-
Горшок паннонський, <i>Lathyrus pannonicus</i> , ^E	-	-	8,26
Фацелія пижмолиста, <i>Phacelia tanacetifolia</i>	6,79	-	-
Амфора кушова, <i>Amorpha fruticosa</i>	-	5,30	-
Чистотіл звичайний, <i>Chelidonium majus</i>	4,15	1,77	-
Клени рід, <i>Acer</i>	-	-	4,13
Шипшина степова, <i>Rosa tesquicola</i> , ^E	-	3,97	-
Біфора промениста, <i>Bifora radians</i> , ^E	3,77	-	-
Айлант, <i>Ailanthus altissima</i> , ^E	-	-	3,72
Вільха рід, <i>Alnus</i>	-	3,53	-
Глуха кропива пурпурова, <i>Lamium purpureum</i>	3,39	-	-
В'яз низький, <i>Urtica pumila</i> , ^E	0,75	-	3,31
Мигдаль степовий, <i>Prunus tenella</i> , ^E	-	3,09	-
Бедрина звичайний, <i>Pimpinella saxifraga</i>	3,02	-	-
Вербозілля лучне, <i>Lysimachia nummularia</i>	-	2,65	-
Горлянка женецька, <i>Ajuga genevensis</i>	2,64	-	-
Куряча сліпота звичайна, <i>Nonea pulla</i>	2,26	-	-
Фіалка польова, <i>Viola arvensis</i>	1,21	-	-
Підбіл звичайний, <i>Tussilago farfara</i>	-	1,15	-
Фіалка окультна, <i>Viola occulta</i> , ^E	0,90	0,97	-
Кипарисові родина, <i>Cupressaceae</i>	-	0,79	-
Шавлія лікарська, <i>Salvia officinalis</i>	-	0,71	-
Інші пилкові зерна	0,38	0,62	-

Примітка: домінуючий пилок (predominant pollen) $\geq 45\%$ (≥ 20 – *Robinia*, *Tilia*), вторинний пилок (secondary pollen) 16-45%, незначний (minor pollen) $\leq 16\%$, включення пилку (including pollen) $\leq 1\%$; ЧК – має охоронний статус, внесений до Червоної книги, Е – ендемік.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Пилковий профіль весняних медів Південної Бессарабії представлений 30 морфотипами пилкових зерен різних видів рослин, містить падь природного походження та природні домішки (частки рослин, воску, тіла бджіл). У пилковому профілі медів не було виявлено домінуючих (45% і більше) пилкових зерен, вторинних – 6, незначних – 21, включення – 3 морфотипи.

У пилковому профілі весняних медів Південної Бессарабії виявлено пилкові зерна ендемічних видів рослин степу України (тамарикс галузистий, горшок паннонський, шипшина степова, біфора промениста, айлант, в'яз низький, мигдаль степовий, фіалка окультна). Отримані результати у подальшому можуть бути використані для ідентифікації географічного походження меду з цього регіону.

У подальшому буде перспективним дослідити пилкові профілі літніх медів Південної Бессарабії та інших етнографічних регіонів України.

Література

1. Адамчук Л. Дослідження оригінальних сортів меду / Адамчук Л., Дудченко Н., Лісогурська Д., Пилипко К. // Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. – 2021. – Вип. 4(1). – С. 137–157.
2. Haidamus S. L. Biological elements and residues in Brazilian honeys / Haidamus S. L., Lorenzon M. A., Barth O. M. // Greener Journal of Biological Sciences. – 2019. – № 9(1). – P. 8–14.
3. Bagameri L. Microscopical techniques used in melissopalynology for botanical origin of honey determination / Bagameri L., Giurgiu A. I., Vacii G. M., Bobiş O., Dezmirean D. S. // Scientific Papers. Series D. Animal Science. – 2021.

– Vol. LXIV. – № 1. – P. 423–428.

4. Von Der Ohe W. Harmonized methods of melissopalynology / Von Der Ohe W., Oddo L. P., Piana M. L., Morlot M., Martin P. // *Apidologie*. – 2004. – № 35(1). – P. 18–25.

5. Vossler F. G. Assessment of pollen and honey diet of *Tetragonisca angustula fiebrigi* Schwarz in the Chaco dry forest by using pollen analysis / Vossler F. G. // *Grana*. – 2021. – Vol. 60. – Is. 4. – P. 287–309.

6. Mangi J. U. Pollen analysis: using melissopalynology to determine the bee-foraged sources from tando allah yar and tando muhammad khan, two agriculturally important districts of Sindh, Pakistan / Mangi J. U., Soomro N. U. A., Jilani N. S., Ghoto S. A., Panhwar M., Jamali A. R. // *Pak. J. Bot.* 2021. – № 53(6). – P. 2157–2169.

7. Адамчук Л. Характеристика українських падевих медів / Адамчук Л., Дудченко Н., Генгало Н. // *Продовольчі ресурси*. – 2021. – Т. 9. – № 16. – С. 6–19.

8. Лазарева Л. Оцінка якості падевого меду України / Лазарева Л., Постоєнко В., Акименко Л., Постоєнко Г. // *Scientific Collection «Interconf»*. – 2021. – Вип. 86. – С. 477–482.

9. Хамід К. Оцінка показників якості меду різного походження / Хамід К., Данчук О. // *Аграрний вісник Причорномор'я*. – 2021. – Вип. 98. – С. 111–115.

10. Нікольський А. Хімічний склад меду та його біологічні і лікувальні властивості / Нікольський А., Слюсаренко С. // *Наукові пошуки молоді у ХХІ столітті. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. студентів (14 квітня 2021 р., Біла Церква)*. – БНАУ. – 2021. – С. 94–96.

11. Adamchuk L. Improvement of the method of botanical identification of honey / Adamchuk L. // *Food Science and Technology*. – 2020. – Vol. 14(4). P. 33–42.

12. PalDat – Palynological Database an online publication on recent pollen. AutPal - Society for the Promotion of Palynological Research in Austria. ZVR-Zahl: 378481059. Department of Botany and Biodiversity Research. University of Vienna. URL: <https://www.paldat.org/>

13. Пат. на корисну модель № 144626 України. МПК (2020) A23L2 1/20 A23L2 1/25. Метод створення стандартних зразків депозитарію пилок зерен для їх ботанічної ідентифікації у меду / Л.О. Адамчук, В.Ю. Сухенко ; заявник і патентовласник Л.О. Адамчук. – № u 2020 03330 ; заяв. 01.06.2020 ; опубл. 12.10.2020, Бюл. 19. – 3 с.

14. Мед натуральний. Технічні умови : ДСТУ 4497:2005. – [Чинний від 2007–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 22 с. – (Національний стандарт України).

15. Мед. Метод определения падевого меда. Honey. Method for the determination of honeydew honey : ГОСТ 32168-2013. – [Действует от 2014–01–01]. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).

16. Про затвердження Вимог до меду : Наказ МінАПК № 330. – [Чинний від 2019–06–19]. – Київ : Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2019.

References

1. Adamchuk L., Doslidzhennia oryhnalnykh sortiv medu / Adamchuk L., Dudchenko N., Lisohurska D., Pylypko K. // *Restoranni i hotelnyi konsal'tynh. Innovatsii*. – 2021. – Вип. 4(1). – С. 137–157.

2. Haidamus S. L. Biological elements and residues in Brazilian honeys / Haidamus S. L., Lorenzon M. C. A., Barth O. M. // *Greener Journal of Biological Sciences*. – 2019. – №9(1). – P. 8–14.

3. Bagameri L. Microscopical techniques used in melissopalynology for botanical origin of honey determination / Bagameri L., Giurgiu A. I., Baci G. M., Bobiş O., Dezmierean D. S. // *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. – 2021. – Vol. LXIV. – №1. – P. 423–428.

4. Von Der Ohe W. Harmonized methods of melissopalynology / Von Der Ohe W., Oddo L. P., Piana M. L., Morlot M., Martin P. // *Apidologie*. – 2004. – №35(1). – P. 18–25.

5. Vossler F. G. Assessment of pollen and honey diet of *Tetragonisca angustula fiebrigi* Schwarz in the Chaco dry forest by using pollen analysis / Vossler F. G. // *Grana*. – 2021. – Vol. 60. – Is. 4. – P. 287–309.

6. Mangi J. U. Pollen analysis: using melissopalynology to determine the bee-foraged sources from tando allah yar and tando muhammad khan, two agriculturally important districts of Sindh, Pakistan / Mangi J. U., Soomro N. U. A., Jilani N. S., Ghoto S. A., Panhwar M., Jamali A. R. // *Pak. J. Bot.* 2021. – № 53(6). – P. 2157–2169.

7. Adamchuk L. Kharakterystyka ukrainskykh padevykh mediv / Adamchuk L., Dudchenko N., Henhalo N. // *Prodovolchi resursy*. – 2021. – Т. 9. – № 16. – С. 6–19.

8. Lazarieva L. Otsinka yakosti padevoho medu Ukrainy / Lazarieva L., Postoienko V., Akymenko L., Postoienko H. // *Scientific Collection «Interconf»*. – 2021. – Вип. 86. – С. 477–482.

9. Khamid K. Evaluation of quality indicators of honey of different origin / K. Khamid, O. Danchuk // *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. – 2021. – Is. 98. – P. 111–115.

10. Nikolskyi A. Khimichni sklad medu ta yoho biolohichni i likuvalni vlastyvoli / Nikolskyi A., Sliusarenko S. // *Naukovi poshuky molodi u KhKhI stolitti. Novitni tekhnolohii vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva, kharchovi tekhnolohii: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. studentiv (14 kvitnia 2021 r., Bila Tserkva)*. – БНАУ. – 2021. – С. 94–96.

11. Adamchuk L. Improvement of the method of botanical identification of honey / Adamchuk L. // *Food Science and Technology*. – 2020. – Vol. 14(4). P. 33–42.

12. PalDat – Palynological Database an online publication on recent pollen. AutPal - Society for the Promotion of Palynological Research in Austria. ZVR-Zahl: 378481059. Department of Botany and Biodiversity Research. University of Vienna. Available at: <https://www.paldat.org/>

13. Пат. на корисну модель № 144626 України. МПК (2020) A23L2 1/20 A23L2 1/25. Метод створення стандартних зразків депозитарію пилок зерен для їх ботанічної ідентифікації у меду / Л.О. Адамчук, В.Ю. Сухенко ; заявник і патентовласник Л.О. Адамчук. – № u 2020 03330 ; заяв. 01.06.2020 ; опубл. 12.10.2020, Бюл. № 19. – 3 с.

14. Мед натуральний. Технічні умови : ДСТУ 4497:2005. – [Чинний від 2007–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 22 с. – (Національний стандарт України).

15. Мед. Метод определения падевого меда. Honey. Method for the determination of honeydew honey : ГОСТ 32168-2013. – [Действует от 2014–01–01]. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).

16. Про затвердження Вимог до меду : Наказ МінАПК №330. – [Чинний від 2019–06–19]. – Київ : Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2019.

Рецензія/Peer review : 14.01.2022 р.

Надрукована/Printed : 27.02.2022 р.