



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 638.162.3:638.163.5

©2024

МЕДИ РІЗНОГО БОТАНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ: ВИМОГИ ЩОДО ЯКОСТІ

Л.М. Лазарева¹, Л.І. Акименко², В.О. Постоєнко³,
Г.Л. Боднарчук⁴, Ж.В. Шаповал⁵, Г.В. Постоєнко⁶

^{1,4}кандидати сільськогосподарських наук

²кандидат біологічних наук

³доктор сільськогосподарських наук, професор

Національний науковий центр «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

вул. Академіка Заболотного, 19, Київ, 03143, Україна

e-mail: ¹medlab1961@gmail.com, ²akymenko@ukr.net,

³vpostoenko@ukr.net, ⁴bgl@ukr.net, ⁵lab.meda@gmail.com,

⁶apostoenko@ukr.net

ORCID: ¹0000-0001-7846-6191, ²0000-0002-3198-4335,

³0000-0002-6515-7004, ⁴0000-0002-3555-0163, ⁶0000-0002-2604-0065

Надійшла 16.04.2024

Мета. Дослідити органолептичні та фізико-хімічні властивості меду різного ботанічного походження, що був відібраний під час проведення організованої ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» виставки-ярмарку «БДЖІЛЬНИЦТВО-2023 (літо)», та перевірити його на відповідність чинній нормативній документації. **Методи.** Аналіз органолептичних та фізико-хімічних характеристик зразків меду здійснювали згідно з ДСТУ 4497: 2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Мелісопалінологічний аналіз проводили із застосуванням мікроскопічного методу, а ідентифікацію пилоквих зерен медоносів — за допомогою атласу та з використанням електронних баз даних пилку [Pal dat]. **Результати.** Проаналізовано 27 зразків меду різного ботанічного походження. Усі зразки мали рідку консистенцію; колір меду залежно від ботанічного походження змінювався від прозорого, світло-жовтого, жовтого до темного з коричневим відтінком. Що стосується фізико-хімічних властивостей, то мед із акації мав вологість 16,6–18,2%; з гречки 17,0–18,6%, з липи — 17,2±0,4%, а з різнотрав'я — 18,8±0,7%. Найменшим середнім значенням ферментативної активності характеризувався мед з акації — 12,0±0,9 од. Готе, а найвищим показником діастази відзначався мед з гречки — 37,6±4,6 од. Готе. Вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) у меді з акації варіював від 1,24 до 13,3 мг/кг, у меді з гречки — від 1,92 до 17,5 мг/кг, у меді з липи — від 1,53 до 3,46 мг/кг. Середнє

значення вмісту проліну в меді з соняшнику становило $229,5 \pm 18,3$ мг/кг, в меді з акації — $185,0 \pm 3,6$ мг/кг. Висновки. Досліджені меди різного ботанічного походження за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови», за винятком медів з акації та соняшнику — вони не відповідали вимогам національного державного стандарту України за вмістом проліну. Водночас усі зразки відповідали міжнародним вимогам.

Ключові слова: мед, органолептичні показники, показники якості, фізико-хімічні показники, пилковий аналіз.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202407-05>

Майже 25 років тому з ініціативи П.І. Боднарчука, першого директора ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», були запроваджені щорічні виставки-ярмарки меду. На них свою продукцію представляють не лише пасічники з усіх регіонів України, а й вітчизняні та закордонні виробники сучасного пасічницького реманенту й обладнання для переробки продуктів бджільництва. Учасники таких виставок-ярмарків мають можливість поспілкуватися, обмінятися досвідом та взяти участь у наукових конференціях Інституту, а мешканці Києва — придбати перевірену на якість продукцію бджільництва.

Відібрані на виставці-ярмарку зразки меду досліджують у лабораторії методів оцінки якості та безпечності продукції бджільництва — їх сертифікують за якістю, натуральністю та ботанічним походженням. Результати таких досліджень відкривають дорогу кращим вітчизняним виробникам меду на міжнародні ринки, сприяють їх участі в різних конкурсах. Так, пасічник і підприємець Андрій Рибак, неодноразовий учасник щорічних виставок-ярмарків меду, тричі брав участь у конкурсі London Honey Awards і за цей час отримав дві срібні, золоту, бронзову та, зрештою, найвищу нагороду — платинову [1].

Навіть в умовах воєнного стану бджоларство як галузь зберігає високий рівень. Так, обсяг виробництва меду у 2023 р., за даними Державної служби статистики України, становив 57 919 т [2]. Україна є одним із світових лідерів з виробництва цього продукту. Важливо відмітити, що «монофлорний мед, який отримують

переважно з нектару одного виду рослин, характеризується умовно стійким складом та унікальними властивостями, що дає підстави віднести його до функціональних продуктів» [3]. Особлива увага приділяється виробництву органічного меду, й Україна має великий експортний потенціал цього продукту [4]. Враховуючи сприятливу кон'юнктуру на світовому ринку, де ціна та попит на такий мед зростають, українські виробники можуть підвищувати ефективність своєї діяльності». Відповідність показників якості українських медів світовим стандартам [5–7] є обов'язковою умовою і гарантією успішного просування продукції на міжнародних ринках.

Мета — дослідити органолептичні та фізико-хімічні властивості зразків меду різного ботанічного походження, відібраного під час проведення організованої ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» виставки-ярмарку меду «БДЖІЛЬНИЦТВО-2023 (літо)», та перевірити їх на відповідність чинній нормативній документації.

Матеріали і методи досліджень. Було вивчено та проаналізовано 27 зразків меду різного ботанічного походження, зібраного у 2023 р. Відбір проб меду, аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників проводили методами, рекомендованими ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [8]. Зразки меду зберігали за кімнатної температури, без доступу сонячних променів. Досліджували їх консистенцію, смак, аромат, кристалізацію, масову частку води,

діастазну активність, електропровідність, уміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) та проліну. Видовий склад пилкових зерен визначали мікроскопічним методом та підтверджували мелісопалінологічним аналізом [9]. Ідентифікацію пилкових зерен медоносів здійснювали за допомогою атласу й онлайн-бази даних пилкових зерен PalDat [10, 11]. Отримані дані обробляли статистично із застосуванням програми Microsoft Excel 15,0 з обчисленням середнього арифметичного (M) та стандартної похибки (m) [12].

Результати досліджень. Під час визначення сорту меду та його органолептичного оцінювання увагу насамперед звертають на зовнішні ознаки, як-от колір, прозорість, консистенція, характер кристалізації, запах та смак. За органолептичними показниками 27 досліджених зразків мали рідку консистенцію, їх колір залежно від ботанічного походження варіював від безбарвного, світло-жовтого, жовтого до темного з коричневим відтінком. Кожний зразок меду мав свої особливості залежно від кольору, смаку й аромату.

Із загальної кількості досліджених зразків меду 8 зразків мали водянисто-прозорий колір та тонкий і ніжний аромат квітів акації. Згідно з результатами пилкового аналізу, у цих зразках домінували зерна робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*) — їх уміст коливався від 10 до 29%, тобто це був акацієвий мед. Фізико-хімічні дослідження меду з акації показав, що вміст води в ньому становив

16,6–18,2%; діастазна активність коливалася в межах від 8,25 до 15,44 од. Готе, а вміст гідроксиметилфурфуролу — від 1,24 до 13,3 мг/кг. Усі проаналізовані параметри акацієвого меду відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови», за винятком вмісту проліну — він коливався від 163,8 до 198,0 мг/кг. У більшості зразків акацієвого меду вміст проліну не перевищував 200 мг/кг із середнім значенням $185,0 \pm 3,6$ мг/кг. Водночас зазначений показник відповідає існуючим вимогам ЄС — перевищує 180 мг/кг.

Результати дослідження основних показників медів різного ботанічного походження — масової частки води, діастазної активності, вмісту гідроксиметилфурфуролу та проліну, електропровідності — наведено в таблиці.

Загалом відмінності в показниках якості медів різних географічних регіонів в значній мірі залежать від таких факторів, як тип ґрунту, кліматичні умови, технології виготовлення і зберігання продукту, тому важливо відмітити особливості вітчизняних медів, їх конкурентні переваги порівняно з медами з інших країн. Так, показники якості малайзійського акацієвого меду дещо відрізнялися від аналогічних показників меду українського: вологість становила $20,2 \pm 0,09\%$, електропровідність — $0,009 \pm 0,00$ мСм/см, рівень ГМФ — $11,62 \pm 4,70$ мг/кг [13]. А, наприклад, у сербських акацієвих медів рівень ГМФ істотно вищий, ніж в українських — може досягати 20,8 мг/кг [14].

Показники якості меду бджолиного різного ботанічного походження

Показник	Мед				
	акацієвий (n=8)	гречаний (n=5)	липовий (n=5)	соняшниковий (n=4)	з різнотрав'я (n=5)
Масова частка води, %	17,8±0,3	18,1±0,3	17,2±0,4	18,3±0,35	18,8±0,7
Діастазна активність, од. Готе	12,0±0,9	37,6±4,6	18,0±2,6	17,9±0,4	23,6±2,1
Вміст ГМФ, мг/кг	5,2±1,4	6,0±2,9	2,2±0,3	1,9±0,5	3,9±0,5
Вміст проліну, мг/кг	185,0±3,6	360,0±14,3	362,6±3,2	229,5±18,3	255,0±21,9
Електропровідність, мСм/см	0,2±0,01	0,4±0,02	0,6±0,09	0,2±0,05	0,3±0,04

Якщо оцінювати органолептичні показники, то 5 зразків досліджуваного меду мали колір, що змінювався від світло-коричневого до темно-коричневого, гострий приємний смак та добре виражений аромат, властивий меду із квітів гречки; такий мед злегка подразнював слизову оболонку горла. Згідно з мелісопалінологічним дослідженням, уміст домінуючого пилку гречки в них коливався в межах 32–38%. Згідно з Наказом Мінагрополітики № 330 «Про затвердження Вимог до меду» [8], уміст основного пилку в гречаному меді має становити не менш ніж 30% від загальної його кількості. Це дає підстави стверджувати, що за ботанічним походженням досліджений мед — монофлорний. Вміст води в його зразках коливався в діапазоні від 17,0 до 18,6%, уміст ГМФ — від 1,92 до 17,5 мг/кг, активність діастази — від 21,02 до 47,71 од. Готе. Електропровідність меду з гречки варіювала в межах від 0,3 до 0,416 із середнім значенням $0,4 \pm 0,02$ мСм/см. Аналіз вмісту проліну показав, що цей показник коливався в діапазоні від 245,0 до 476,0 мг/кг. Така його варіабельність у наших дослідженнях пов'язана передусім з кількістю домінуючого пилкового зерна гречки та супутніх зерен, які потрапили до складу меду. Середні значення показників натуральності меду з гречки наведено у таблиці.

Дослідження авторів праці [14] показали, що діастазне число гречаного меду з України становить $17,4 \pm 0,24$ од. Готе, масова частка води — $17,4 \pm 0,02\%$. Згідно з даними, отриманими польськими дослідниками, що оцінювали якість 25 зразків гречаного меду за основними фізико-хімічними показниками, «Усі зразки відповідали вимогам законодавства до нектарного меду за вмістом води (< 20%). Уміст ГМФ — параметр, що вказує на належне поводження з медом, — був досить низький, він перевищив норму лише в одному зразку» [15]. Результатом інших досліджень визначено, що діастазне число гречаного меду — $16,04 \pm 0,35$ од. Готе, тимчасом як діастазне число меду з липи — $8,04 \pm 0,44$ од. Готе [16].

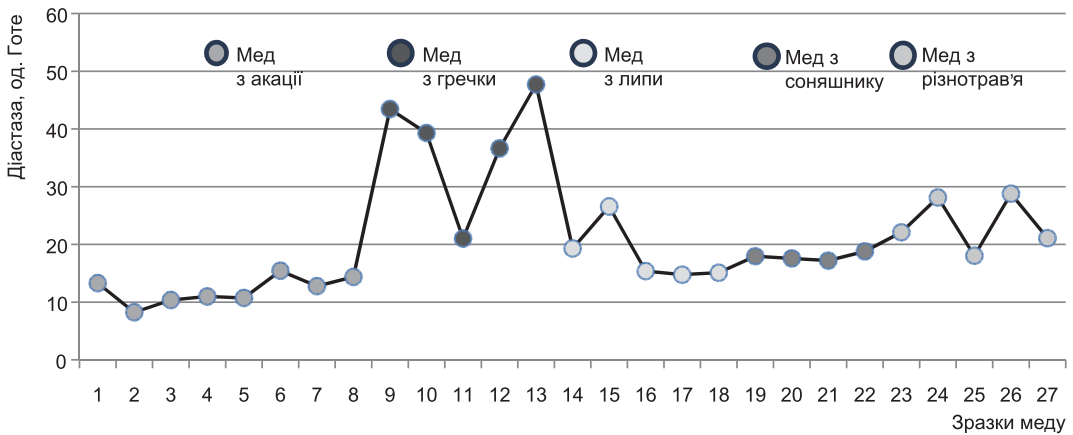
Автори праці [17], порівнюючи результати фізико-хімічних показників проаналізованих зразків сербського та польського гречаного меду, виражених відмінностей між ними не виявили. Показники вологості не перевищували 17,1%, тобто відповідали нормативам. Електропровідність сербського меду варіювала в межах від 0,32 до 0,43 мСм/см, тоді як у польського вона була трохи нижче — $0,21 - 0,28$ мСм/см.

Інші 5 досліджуваних зразків меду мали такі органолептичні та фізико-хімічні показники: світло-жовтий або світло-янтарний колір, приємний ніжний аромат квітів липи; активність діастази у них коливалася від 14,76 до 26,58 од. Готе з середнім значенням $18,0 \pm 2,6$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу варіював у межах від 1,53 до 3,46 мг/кг, середнє значення вмісту проліну становило $362,6 \pm 3,2$ мг/кг.

За даними авторів праці [16], досліджуваний ними український липовий мед характеризувався дещо іншими показниками: діастазне число — $8,04 \pm 0,44$ од. Готе; масова частка води — $20,5 \pm 0,05\%$. Що стосується електропровідності меду з липи, то автори праці [17], досліджуючи 12 зразків такого меду, встановили, що його електропровідність становила $464,74 \pm 137,38$ мСм/см.

Результати аналізу липового меду за ботанічним походженням свідчать про коливання вмісту домінуючого пилку липи в межах від 24 до 69%, що вказує на монофлорність продукту. Згідно з вітчизняними вимогами, домінуючого пилку липи має бути не менш як 20% від загальної його кількості.

Органолептичні дослідження показали, що 9 зразків меду мали золотисто-жовтий, часом жовто-коричневий колір, приємний терпкуватий смак та слабкий аромат. Усі ці зразки подавали до лабораторії як мед з різнотрав'я, однак, згідно з результатами мелісопалінологічного аналізу, в 4 зразках домінуючим був соняшниковий пилко — його вміст коливався від 30 до 59%, тому ці зразки кваліфікували як мед із соняшнику. Інші 5 зразків визначені як мед із різнотрав'я, що вважається дуже корисним.



Активність діастази меду різного ботанічного походження

Згідно з фізико-хімічними дослідженнями, вологість цього меду варіювала від 17,0 до 20,9%, діастазна активність — від 18,04 до 28,79 од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу — від 2,4 до 4,8 мг/кг; середнє значення електропровідності становило $0,3 \pm 0,04$ мСм/см, масова частка проліну коливалася від 196,0 до 311,0 мг/кг. Уміст проліну залежав насамперед від видового складу пилкових зерен. У зразках меду із різнотрав'я, де у значній кількості траплялися зерна чортополоху, синяку, конюшини, буркуну, липи, вміст проліну коливався від 241 до 311 мг/кг, а за наявності у зразках супутніх пилкових зерен соняшнику, ріпаку — від 196 до 229 мг/кг. Показники якості меду з різнотрав'я, згідно з даними інших дослідників [16], були такими: діастазне число — $10,04 \pm 0,61$ од. Готе, а масова частка води — $21,2 \pm 0,07\%$.

Особливістю соняшникового меду вважається його швидка кристалізація, що часом відбувається навіть у стільниках. Унаслідок кристалізації утворюється крупнозерниста маса світло-янтарного кольору, інколи із зеленуватим відтінком. У 4 зразках соняшникового меду вміст води коливався в діапазоні від 17,5 до 19,2%, діастазна активність — від 17,2 до 18,8 од. Готе із середнім значенням $17,9 \pm 0,4$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу становив $1,9 \pm 0,5$ мг/кг. Уміст проліну в такому меді коливався від 195 до 272,0 мг/кг із середнім значенням

$229,5 \pm 18,3$ мг/кг. Тобто за вмістом проліну зразки меду із соняшнику не відповідали вимогам національного державного стандарту, однак усі вони відповідали вимогам, передбаченим Міжнародним Кодексом (Codex Alimentarius). Електропровідність меду з соняшнику варіювала в межах від 0,179 до 0,299 мСм/см із середнім значенням $0,2 \pm 0,05$ мСм/см. За даними авторів праці [18], показники якості соняшникового меду були такими: вміст води — 16,6%; діастиза за шкалою Шейда (Шаде) — 20,6 одиниць; електропровідність — 0,2 мСм/см.

Інформація про ферментативну активність діастази зразків меду різного ботанічного походження подана на рисунку. Як бачите, найбільшим діастазним числом характеризувалися чотири зразки меду з гречки, а найменшим — 8 зразків меду з акації.

У попередніх дослідженнях авторів було встановлено, що показник діастазної активності одного за ботанічним походженням виду меду коливається залежно від відсотка домінуючого пилку та наявності супутніх пилків [19]. На рисунку помітні значні коливання показника діастазної активності в межах одного виду меду.

Отже, всі досліджені зразки меду, які мали різне ботанічне походження, за органолептичними та фізико-хімічними показниками (масова частка води, вміст

ГМФ, діастазне число, вміст проліну, електропровідність) відповідали вимогам, що висуваються до меду вищого ґатунку згідно з ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови», але два зразки за показником ГМФ належали до меду I ґатунку (у меді вищого ґатунку діастазна актив-

ність не повинна перевищувати 10 мг/кг). За вмістом проліну зразки меду з акації та соняшнику не відповідали вимогам національного державного стандарту, але всі зразки відповідали вимогам, передбаченим Міжнародним Кодексом (Codex Alimentarius).

Висновки

Результати дослідження якості меду різного ботанічного походження (з акації, липи, соняшнику, гречки, різнотрав'я) свідчать про те, що за органолептичними і фізико-хімічними показниками всі подані зразки відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні

умови». Однак за вмістом проліну зразки меду з акації та соняшнику не відповідали вимогам національного державного стандарту України. Водночас усі зразки українського меду відповідали вимогам, передбаченим Міжнародним Кодексом (Codex Alimentarius).

Lazareva L.¹, Akymenko L.², Postoienko V.³, Bodnarchuk H.⁴, Shapoval Zh.⁵, Postoienko H.⁶ NRC «Institute of beekeeping named after P.I. Prokopovych», 19 Akademika Zabolotnoho Str., Kyiv, 03143, Ukraine; e-mail: ¹medlab1961@gmail.com, ²akymenko@ukr.net, ³vpostoienko@ukr.net, ⁴bgl@ukr.net, ⁵lab.meda@gmail.com, ⁶apostoienko@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-7846-6191, ²0000-0002-3198-4335, ³0000-0002-6515-7004, ⁴0000-0002-3555-0163, ⁶0000-0002-2604-0065

Honey of different botanical origin: quality requirements

Goal. To study the organoleptic and physicochemical properties of honey of different botanical origin, which was selected during the organized by NRC «Institute of Beekeeping named after P.I. Prokopovych» exhibition trade fair «Beekeeping -2023 (summer)», and check it for compliance with current regulatory documentation. **Methods.** The analysis of organoleptic and physicochemical characteristics of honey samples was carried out under DSTU 4497:2005 «Natural honey. Specifications». Melisopalynological analysis was carried out using the microscopic method, and the identification of honey bee pollen grains was carried out with the help of an atlas and the use of electronic pollen databases [Pal dat]. **Results.** 27 samples of honey of different botanical origin were

analyzed. All samples had a liquid consistency; the color of honey, depending on the botanical origin, varied from transparent, light yellow, yellow to dark with a brown tint. As for the physicochemical properties, acacia honey had a moisture content of 16.6–18.2%; from buckwheat 17.0–18.6%, from linden — 17.2±0.4%, and from various herbs — 18.8±0.7%. Acacia honey was characterized by the lowest average value of enzymatic activity — 12.0±0.9 Gote units, and buckwheat honey had the highest diastase rate 37.6±4.6 Gote units. The content of hydroxymethylfurfural (HMF) in acacia honey varied from 1.24 to 13.3 mg/kg, in buckwheat honey — from 1.92 to 17.5 mg/kg, in linden honey — from 1.53 to 3.46 mg/kg. The average value of proline content in honey from sunflower was 229.5±18.3 mg/kg, and in honey from acacia — 185.0±3.6 mg/kg. **Conclusions.** The investigated honey of different botanical origin met the requirements of DSTU 4497:2005 «Natural honey. Technical conditions», except for honey from acacia and sunflower — they did not meet the requirements of the national state standard of Ukraine for proline content. At the same time, all samples met international requirements.

Key words: honey, organoleptic indicators, quality indicators, physicochemical indicators, pollen analysis.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202407-05>

Бібліографія

1. Коваль А. Смачний і унікальний: український мед отримав платинову відзнаку на міжнародному конкурсі в Лондоні. URL:[https://](https://expres.online/ctil-zhittya)

expres.online/ctil-zhittya

2. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua> (дата звернення

24 березня 2024 р.).

3. Адамчук Л., Дудченко Н., Лісогурська Д., Пилипко К. Дослідження оригінальних сортів меду. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*. 2021. 4(1). С. 137–157. doi: 10.31866/2616-7468.4.1.2021.234835

4. Куць Т.В., Макарчук О.Г. Аналітична оцінка виробництва та споживання меду в Україні. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. Т. 8. № 3. С. 256–264. URL: <http://ujae.org.ua/publications/2023-3/>

5. Директива Ради 2001/110/ЄС від 20 грудня 2001 року про мед. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_006-01#Text

6. Codex Alimentarius Commission. Revised Codex Standard for honey, Codex STAN 12-1981. URL: <http://www.codexalimentarius.org/>

7. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 330 «Про затвердження Вимог до меду» від 19.06.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0725-19#Text>

8. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови [Чинний від 2005-12-28]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 22 с. (Нац. стандарт України).

9. Vagateri L., Giurgiu A.I., Baci G.M. et al. Microscopical techniques used in melissopalynology for botanical origin of honey determination. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. 2021. V. LXIV. № 1. P. 423–428.

10. Бондарчук Л.І., Соломаха Т.Д., Ілляш А.М., Горювий В.Г. Атлас медоносних рослин. Київ: Урожай, 2009. 272 с.

11. 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>

12. Мазур Т. Константні методи математичної обробки кількісних показників. *Ветеринарна медицина України*. 1997. № 9. С. 35–37.

13. Puteri Nurul Syahirah Md Dan, Syafizal Omar, Wan Iryani Wan Ismail. Physicochemical Analysis of Several Natural Malaysian Honeys and Adulterated Honey. *The International Fundamentum Sciences Symposium 2018*. IOP Publishing IOP Conf. Series: *Materials Science and Engineering*. 2018. 440. 012049. doi:10.1088/1757-899X/440/1/012049

14. Milosavljević S., Jadranin M., Mladenović M. et al. Physicochemical parameters as indicators of the authenticity of monofloral honey from the territory of the Republic of Serbia. *Macedonian J. of Chemistry and Chemical Engineering*. 2021. V. 40. N 1. P. 57–67. doi: 10.20450/mjccce.2021.2186

15. Džugan M., Grabek-Lejko D., Swacha S. et al. Physicochemical quality parameters, antibacterial properties and cellular antioxidant activity of Polish buckwheat honey. *Food Bioscience*. 2020. 34. April. 100538. doi: 10.1016/j.fbio.2020.100538

16. Святненко П.С., Маринін А.І., Літвинчук С.І., Пасічний В.М. Дослідження якості меду різних джерел ботанічного та одного регіонального походження. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнології. Сер. Харчові технології*. 2023. V. 25. № 99. P. 56–60. doi: 10.32718/nvlvet-f9910

17. Nešović M., Gašić U., Tosti T. et al. Polyphenol profile of buckwheat honey, nectar and pollen. *Royal Society Open Science*. 2020. 7. 7201576. doi:10.1098/rsos.201576

18. Moldakhmetova G., Kurmanov R., Toishitanov M. et al. Palynological, physicochemical, and organoleptic analysis of honey from different climate zones of Kazakhstan. *Caspian J. of Environmental Sciences*. 2022. V. 21. N 3. P. 543–553. doi: 10.22124/CJES.2023.6931

19. Лазарєва Л.М., Акименко Л.І., Постосенко В.О., Нікітіна Л.М. Залежність показників якості меду з липи від складу пилкових зерен. *Бджільництво України*. 2023. № 11. С. 57–65. doi: 10.46913/beekeeping journal.2023.11.08