

ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 621.37:637.142.

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.5/54>

Святненко Р.С.

Національний університет харчових технологій

Маринін А.І.

Національний університет харчових технологій

Шевченко О.Ю.

Національний університет харчових технологій

Позняк О.М.

Національний університет харчових технологій

Літвинчук С.І.

Національний університет харчових технологій

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧАНОГО ТА АКАЦІЄВОГО МЕДУ

Якість меду природно відрізняється залежно від його географічного походження та ботанічного джерела, зібраної бджолами. Ці характеристики впливають на зовнішній вигляд меду, наприклад його світлий колір та густина; можуть вплинути на привабливість меду для споживачів. Густина меду залежить від його вологості. Чим вищий вміст води в меді, тим вищий ризик бродіння, тому мед зазвичай обробляють перед надходженням у продаж. Однак методи обробки можуть змінити поживний вміст, оригінальний смак і фізичні характеристики меду.

Стаття присвячена дослідженню мікробіологічних та фізико-хімічних показників меду різного регіонального походження. Встановлено, що гречаний мед має діастазне число (18,8 од. Готе) а акацієвий (7,2 од. Готе.), збільшений показник діастазного числа меду свідчить про більш значну активність ферменту діастази, що може бути показником його вищої якості та більш натурального походження.

Також було встановлено, що в акацієвому меді міститься більше сахарози (3,4%), ніж у гречаному меді (1,5%), що може впливати на їх смакові характеристики та стійкість. Аналіз показників масової частки води вказує на близькі показники: гречаний мед – 19,4%, акацієвий мед – 18,2%. Результати дослідження показника рН вказують на незначну відмінність показників.

Під час аналізу мікробіологічних показників меду було встановлено, що гречаний мед мав наявність аеробних бактерій на рівні 5.5×10^3 КОУ/г, тоді як у акацієвого меду ця кількість становила 5.1×10^3 КОУ/г.

На основі органолептичних показників встановлено, що гречаний мед має темно-коричневий колір, приємний аромат, приємний смак, в'язку консистенцію та присутню кристалізацію, тоді як акацієвий мед має світло-прозорий колір, слабо виражений аромат, солодкий смак, в'язку консистенцію та присутню кристалізацію.

Отримані результати дослідження меду свідчать про відповідність якісних показників продукту вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні вимоги».

Ключові слова: мед, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, мікробіологічні показники, ботанічне походження меду.

Постановка проблеми. Мікробіологічне забруднення меду є актуальною та серйозною проблемою в галузі продовольчої безпеки та здоров'я споживачів. Хоча мед вважається природним продуктом з високою стійкістю до мікробіологічного забруднення завдяки

своїм властивостям, недостатні контрольні заходи та неправильне зберігання можуть сприяти зростанню та поширенню мікроорганізмів в меді [1, с. 383].

Забруднення меду патогенними мікроорганізмами, такими як бактерії (наприклад, Salmonella,

Escherichia coli, *Listeria monocytogenes*), пліснява (наприклад, *Aspergillus*, *Penicillium*) та дріжджі, може мати потенційно шкідливі наслідки для споживачів. Ці мікроорганізми можуть викликати захворювання, алергічні реакції, токсикози та інші негативні ефекти на здоров'я людини, особливо у вразливих груп населення, таких як діти, літні люди [1, с. 384].

Однак, дослідження та свідомість про мікробіологічне забруднення меду є обмеженими. У багатьох країнах нормативна база та контроль якості меду не враховують достатньо мікробіологічну безпеку. Норми, межі безпечних рівнів мікробіологічного забруднення та методи визначення мікроорганізмів в меді можуть відрізнятися в різних країнах або відсутні зовсім. Це створює ризик поширення мікробів у меді та загрозу для здоров'я споживачів [2, с. 286].

Тому, важливо звернути увагу на проблему мікробіологічного забруднення меду та вивчити основні джерела забруднення, ідентифікувати патогенні мікроорганізми, їх потенційні наслідки для здоров'я та розробити ефективні стратегії контролю та запобігання мікробіологічному забрудненню меду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мед може містити різноманітні мікроорганізми, включаючи бактерії, плісняву та дріжджі. Ці мікроорганізми можуть бути присутні в меді внаслідок контакту з рослинами, нектаром, пилом, доданими інгредієнтами або забруднених умов виробництва [3, с. 109].

Мед має природні хімічні властивості, такі як низький рН та вміст вологи, які можуть гальмувати розмноження мікроорганізмів. Проте, деякі мікроорганізми можуть виживати і розмножуватися в меді, особливо якщо він має високу вологість або забруднений зовнішніми джерелами [4, с. 58; 5, с. 23].

Наявність мікроорганізмів в меді може мати наслідки для якості та безпеки продукту. Деякі види бактерій, наприклад, можуть бути патогенними і викликати захворювання у споживачів. Крім того, мікроорганізми можуть впливати на хімічний склад меду та знижувати його якість [4, с. 60].

Авторами було підтверджено наявність мікроорганізмів у меді, незважаючи на його високу осмолярність, низьку активність води та обмежену кількість поживних речовин. Ці мікроорганізми можуть бути походженням з різних джерел, таких як пилок, пил, повітря, ґрунт, та нектар [6, с. 1854].

У публікації автори [7, с. 159] провели дослідження з метою вивчення ролі меду як резервуару для мікроорганізмів і його впливу на мікробіологічну активність, та підтвердили, що мед містить різноманітну мікробіоту, що може бути присутньою в ньому. Вони виявили наявність бактерій, грибів та інших мікроорганізмів у зразках меду. Це свідчить про те, що мед може функціонувати як резервуар для цих мікроорганізмів. Крім того, автори дослідили інгібіторні властивості меду щодо мікробів. Вони встановили, що мед має здатність гальмувати ріст та розмноження мікробів. Це може бути пов'язано з різними факторами, такими як низька активність води, висока осмолярність та наявність антимікробних сполук.

У публікації [8, с. 70] досліджували мікробіологічну якість меду з регіону Пампа (Аргентина) на протязі всього процесу його видобування. Результати дослідження показали, що мед з регіону Пампа містить мікроорганізми, проте рівень мікробіологічного забруднення може змінюватись протягом процесу видобування. Зокрема, виявлено, що на початковому етапі збору меду він мав найнижчий рівень мікробіологічного забруднення, але цей рівень збільшувався наступними етапами обробки та фасування. Було виявлено наявність різних мікроорганізмів у меді, таких як бактерії роду *Lactobacillus*, гриби роду *Candida* та пліснява роду *Penicillium*.

У статті автори [9, с. 15] досліджували наявність та розповсюдження мікроорганізмів у меді. Вони досліджували бактерії, дріжджі, плісняву та інші мікроорганізми, які можуть бути присутні у меді. Результати дослідження показали, що мед може містити різноманітну мікрофлору, включаючи бактерії родів *Bacillus*, *Lactobacillus*, і *Micrococcus*, дріжджі роду *Candida*, і плісняву роду *Aspergillus* та *Penicillium*. Виявлено, що розподіл мікроорганізмів у меді може варіюватись в залежності від походження меду та умов його збирання та обробки.

У цій статті [10, с. 161] досліджували наявність антибіотиків, пестицидів та мікробних забруднень у меді і їх потенційну небезпеку для здоров'я людини. Результати дослідження показали, що деякі зразки меду містять антибіотики, такі як тетрацикліни, амоксицилін та інші, які можуть бути введені в мед шляхом лікування бджіл антибіотиками. Це може мати негативний вплив на споживачів, особливо на тих, хто має алергію на антибіотики або може розвинути резистентність до них.

Метою дослідження – проаналізувати фізико-хімічні характеристики декількох видів природ-

ного меду з різним ботанічним походженням, а також вивчити їх мікробіологічні показники.

Досліджували мед різного ботанічного походження а саме гречаний та акацієвий, що був придбаний у приватних пасічників Бориспільського району Київської області. Для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників використовували стандартизовані методи дослідження: масову частку води визначали на рефрактометрі АТАГО – PAL 22S, діастазне число меду за стандартизованим методом зазначеним у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні вимоги» [11, с. 4], рН в меді визначали за допомогою Seven Compact pH meter S220. Визначення вмісту цукрів проводилось на вискоэффективному рідинному хроматографі з використанням рефрактометричного детектору Agilent Technologies 1200 Series. Мікробіологічні показники меду визначали за методикою [12, с. 8].

Виклад основного матеріалу. Для визначення якості меду використовували різні стандартизовані фізико-хімічні показники. Вміст вологи є ключовим показником, оскільки він вказує на наявність домішок і впливає на якість та тривалість зберігання меду. Вимірювання цього показника також важливо для забезпечення безпеки харчових продуктів. Крім того, інші показники, такі як вміст цукрів, кислотність, мінеральний склад, активність ферментів та кольорові характеристики, допомагають визначити поживну цінність, смакові властивості та можливості застосування меду в лікуванні та профілактиці захворювань. Діастазне число Готе вказує на природність та якість меду, а рН-показник відображає його кислотно-основну характеристику, що може свідчити про автентичність продукту та його обробку [13, с. 132].

Результати досліджень фізико – хімічних гречаного та акацієвого меду представлені на рис. 1.

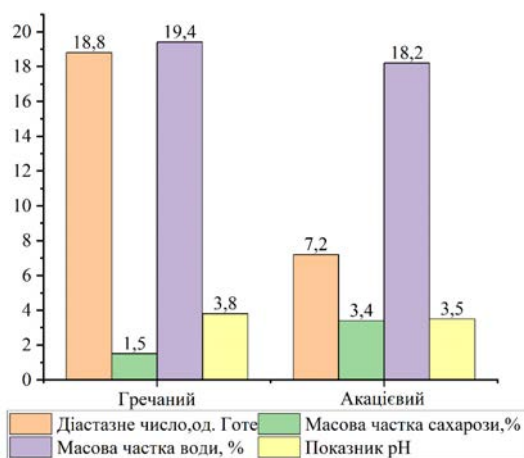


Рис. 1. Фізико-хімічні показники гречаного та акацієвого меду

З отриманих результатів (рис. 1) встановлено що, гречаний мед характеризується вищим діастазним числом, од. Готе 18,8 порівняно з акацієвим медом 7,2. Це свідчить про більш значну активність ферменту діастази в гречаному меді, що може вказувати на його вищу якість та більш натуральне походження.

У той же час, масова частка сахарози в гречаному меді 1,5 нижча, ніж у акацієвого меду 3,4. Це може означати, що акацієвий мед містить більше сахарози, що може впливати на його смакові якості та стійкість.

Однак, що стосується вмісту масової частки води, обидва види меду мають подібні значення 19,4 для гречаного меду та 18,2 для акацієвого меду. Це свідчить про те, що вони мають подібну вологість, що може впливати на їх тривалість зберігання та стабільність з процесі зберігання. Гречаний мед має показник рН рівний 3,8 тоді як акацієвий мед має значення 3,5.

Хоча мед має високу осмолярність та низьку активність води, його природність не гарантує повну відсутність мікроорганізмів. У процесі виробництва меду можуть бути присутні мікроорганізми, які походять з різних джерел, таких як пилок, пил, повітря, ґрунт та нектар. Це може бути спричинено мікробним забрудненням від осіб, зайнятих обробкою харчових продуктів, а також через контакт з обладнанням та перехресне забруднення під час збору врожаю та переробки в медогонках. Тому наступним етапом нашого дослідження було встановлення загальної кількості аероби та бактерій сальмонели в меді гречаному й акацієвому після збирання з метою встановлення загальної їх кількості.

Результати досліджень представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Загальна кількість аеробів та бактерій в гречаному та акацієвому меді

| Вид меду | Аеробні мезофіли (КОУ/г) | Сальмонела (в 25 г) |
|-----------|--------------------------|---------------------|
| Гречаний | 5.5×10^3 | Негативний |
| Акацієвий | 5.1×10^3 | Негативний |

З отриманих результатів встановлено, що гречаний мед має кількість аеробів на рівні 5.5×10^3 КОУ/г, тоді як акацієвому меді він становив 5.1×10^3 КОУ/г. Що ж стосується показників бактерій сальмонела то вони взагалі були відсутні. Отримані показники свідчать про їхню придатність для споживання.

Аналіз органолептичних показників показав, що властивості меду є більш привабливими для

споживачів і визначити, які види меду можуть мати більшу цінність для споживачів. [14, с. 57].

Основою оцінки меду за допомогою органолептичних методів є опис і кількісна оцінка різних факторів, які відносяться до зорових, нюхових, смакових і тактильних властивостей. Крім того, органолептичний аналіз меду може надати інформацію про його ботанічне походження та виявлення можливих підробок. Цей процес також є важливим для поліпшення розуміння вимог, уподобань або неприйняття споживачів щодо оцінюваних медових продуктів [15, с. 112].

Результати досліджень з органолептичних показників гречаного та акацієвого меду наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники органолептичних показників меду різного походження

| Найменування показника | Вид меду | |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | Гречаний | акацієвий |
| Колір | темно-коричневий колір | Світло прозорий |
| Аромат | Присмно виражений | Слабо виражений |
| Смак | Без сторонніх присмаків | Без сторонніх присмаків, солодкий |
| Консистенція | В'язка | В'язка |
| Кристалізація | Присутня | Присутня |

Отримані результати органолептичних показників гречаного та акацієвого меду показали різні характеристики цих видів меду. Гречаний мед має темно-коричневий колір, без сторонніх запахів, приємний аромат, приємний смак, в'язку консистенцію та присутню кристалізацію. Акацієвий мед має світло прозорий колір, слабо виражений аромат, без сторонніх присмаків, солодкий смак, в'язку консистенцію та присутню кристалізацію.

Висновки. Дослідження гречаного та акацієвого меду показало різницю у їх властивостях. Гречаний мед відрізняється вищим діастазним числом, що свідчить про більш значну активність ферменту діастази та його вищу якість. Акацієвий мед, у свою чергу, містить більше сахарози, що може впливати на його смакові характеристики та стійкість. Обидва види меду мають подібний вміст вологи та рівень рН.

Досліджуючи мікробіологічні показники меду встановлено, що кількість аеробних бактерій у гречаному меді становила 5.5×10^3 КОУ/г, тоді як у акацієвому меді ця кількість складала 5.1×10^3 КОУ/г. отримані результати свідчать про їхню високу якість та придатність для споживання.

Органолептичні показники гречаного та акацієвого меду вказують на відмінність між ними. Гречаний мед має темно-коричневий колір, приємний аромат, приємний смак, в'язку консистенцію та присутню кристалізацію, тоді як акацієвий мед має світло-прозорий колір, слабо виражений аромат, солодкий смак, в'язку консистенцію та присутню кристалізацію.

Список літератури:

1. Valdés-Silverio, L. A., Iturralde, G., García-Tenesaca, M., Paredes-Moreta, J., Narváez-Narváez, D. A., Rojas-Carrillo, M., ... & Alvarez-Suarez, J. M. Physicochemical parameters, chemical composition, antioxidant capacity, microbial contamination and antimicrobial activity of Eucalyptus honey from the Andean region of Ecuador. *Journal of Apicultural Research*, 2018. 57(3). 382-394с.
2. Migdał, W., Owczarczyk, H. B., Kędzia, B., Hołderna-Kędzia, E., & Madajczyk, D. Microbiological decontamination of natural honey by irradiation. *Radiation Physics and Chemistry*, 2000. 57(3-6). 285-288с.
3. Hosny, I. M., El-Ghani, S. A., & Nadir, A. S. Nutrient composition and microbiological quality of three unifloral honeys with emphasis on processing of honey probiotic yoghurt. *Global veterinaria*, 2009. 3(2). 107-112 с.
4. Fernández, L. A., Ghilardi, C., Hoffmann, B., Busso, C., & Gallez, L. M. Microbiological quality of honey from the Pampas Region (Argentina) throughout the extraction process. *Revista Argentina de microbiologia*, 2017. 49(1). 55-61с.
5. Мельник, О. П., Маринін, А. І., Шевченко, О. Ю., Літвинчук, С. І., & Святненко, Р. С. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЯМР-СПЕКТРОСКОПІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МЕДУ. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, 2023. (34). 21-31с. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2023-34-03>
6. Grabowski, N. T., & Klein, G. Microbiology and foodborne pathogens in honey. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2017. 57(9). 1852-1862с.
7. Olaitan PB, Adeleke OE, Ola IO. Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory agent for microbes. *Afr Health Sci*.2007.159-165с.
8. Fernández, L. A., Ghilardi, C., Hoffmann, B., Busso, C., & Gallez, L. M. Microbiological quality of honey from the pampas region (argentina) throughout the extraction process. *Ryobiology*, 2017. 49(1). 69-72с. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.05.010>

9. Snowdon, J. A., & Cliver, D. O. Microorganisms in honey. *International journal of food microbiology*, 1996. 31(1-3). 1-26 с.

10. Róžańska, H., & Osek, J. Effect of storage on microbiological quality of honey. *Journal of Veterinary Research*, 2012. 56(2), 161-163 с.

11. Мед натуральний. Технічні вимоги: ДСТУ 4497:2005. – [Чинний від 28-01-2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. 4 с. (Національні стандарти України).

12. Laaroussi, H., Bouddine, T., Bakour, M., Ousaaid, D., & Lyoussi, B. (2020). Physicochemical properties, mineral content, antioxidant activities, and microbiological quality of *Bupleurum spinosum* Gouan honey from the middle atlas in Morocco. *Journal of Food Quality*, 2020. 1-12 с.

13. Дон І. Петруша Ю. Фізико-хімічні показники якості різних сортів меду. Мистецтво наукової думки, 2019. Вип.7. 46-49 с.

14. Svyatnenko, R., Marynin, A., Litvynchuk, S., & Pasichnyi, V. Дослідження якості меду різних джерел ботанічного та одного регіонального походження. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, 2023. 25(99). 56-60с. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9910>

15. Маринін, А. І., Шевченко, О. Ю., & Позняк, О. М. Святненко Р. С. Фізико-хімічні та органолептичні показники меду різного ботанічного та одного регіонального походження. ВЧЕНІ ЗАПИСКИ ТАВРІЙСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО Серія: Технічні науки, 2023. Том 34 (73), 110-114 с. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.2/19>

Svyatnenko R.S., Marynin A.I., Shevchenko O.Yu., Poznyak O.M., Litvynchuk S.I.
MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BUCKWHEAT AND ACACIA HONEY

The quality of honey naturally varies depending on its geographical origin and the botanical source collected by the bees. These characteristics affect the appearance of honey, such as its light color and thickness; can affect the attractiveness of honey for consumers. The density of honey depends on its moisture content. The higher the moisture content of honey, the higher the risk of fermentation, so honey is usually processed before being sold. However, processing methods can change the nutritional content, original taste and physical characteristics of honey.

The article is devoted to the study of microbiological and physicochemical parameters of honey of different regional origin. It was established that buckwheat honey has a diastase number (18.8 Goethe units) and acacia honey has a diastase number (7.2 Goethe units). An increased diastase number of honey indicates a greater activity of the diastase enzyme, which can be an indicator of its higher quality and more of natural origin.

It was also found that acacia honey contains more sucrose (3.4%) than buckwheat honey (1.5%), which may affect their taste characteristics and stability. Analysis of indicators of the mass fraction of water indicate close indicators: buckwheat honey – 19.4%, acacia honey – 18.2%. The results of the study of the pH indicator indicate a slight difference in the indicators.

During the analysis of microbiological indicators of honey, it was established that buckwheat honey had the presence of aerobic bacteria at the level of 5.5×10^3 CFU/g, while in acacia honey this amount was 5.1×10^3 CFU/g.

On the basis of organoleptic indicators, it was established that buckwheat honey has a dark brown color, a pleasant aroma, a pleasant taste, a viscous consistency and the presence of crystallization, while acacia honey has a light transparent color, a weak aroma, a sweet taste, a viscous consistency and present crystallization.

The obtained results of the honey study testify to the compliance of the quality indicators of the product with the requirements of DSTU 4497:2005 "Natural honey. Technical requirements".

Key words: honey, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, microbiological indicators, botanical origin of honey.