

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

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ МЕДУ РІЗНОГО БОТАНІЧНОГО ТА ОДНОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ

У статті наведено дослідження по вивченню якості меду різного походження за органолептичними та фізико-хімічними показниками. У ході дослідження було досліджено мед різного походження, зокрема гречаний, соняшниковий, квітковий та липовий з Бориспільського району Київської області. Для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників використовували стандартизовані методи дослідження.

Отримані результати дослідження меду різних видів свідчать про відповідність якісних показників продукту вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні вимоги». Органолептична оцінка меду була проведена за кольором, запахом, смаком та консистенцією. Мед гречаний мав темно-коричневий колір, приємний аромат та смак без сторонніх присмаків, в'язку консистенцію. Мед соняшниковий мав золотисто-жовтий колір, яскравий та ніжний аромат, солодкий смак без сторонніх присмаків, в'язку консистенцію. Мед липовий мав блідо-жовтий колір, приємний та ніжний аромат, солодкий смак без сторонніх присмаків, в'язку консистенцію. Мед квітковий мав світло-коричневий колір, приємний аромат та смак без сторонніх присмаків, солодкий та терпкий, в'язку консистенцію.

Фізико-хімічні параметри меду були визначені на основі стандартизованих методів дослідження. Масова частка води у меді гречаного складає 19,4%, у соняшникового – 18,5%, у квіткового – 20%, а у липового – 20,5%. Масова частка сахарози у меді гречаного складає 5,5%, у соняшникового – 4,5%, у квіткового – 8%, а у липового – 3,5%. Показники рН меду також відрізнялися залежності від типу меду. У гречаного меду показник складає 4, у соняшникового – 3,9, у квіткового – 20, а у липового – 4,3.

За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що якість меду відповідає встановленим нормам та стандартам й його якість є високою.

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

Постановка проблеми. Мед – це популярний природний продукт, який споживають не тільки за його смаком і поживною цінністю, а й за його корисні властивості для здоров'я.

Якість меду залежить від вмісту води, співвідношення фруктози/глюкози, географічного походження квітів, факторів навколишнього середовища, пори року [1, с. 309, с. 2, 2099].

Завдяки характеристикам, що визначаються регіоном або конкретним місцевим середовищем та флорою, мед можна класифікувати як преміальний

продукт, який вважається як високоякісний і цінний завдяки своєму бажаному смаку та аромату. На хімічний склад і властивості меду можуть впливати різні фактори, такі як сезон, екологічні умови та ботанічне походження джерела нектару. Основними хімічними складовими меду є цукор і вода, які зазвичай становлять 80% вуглеводів (головним чином фруктози і глюкози) та 17% води, хоча інші речовини, такі як вітаміни, білки, ферменти, органічні кислоти, біологічні сполуки та мікроелементи, також присутні у менших кількостях [3, с. 126].

Завдяки своїй поживній цінності мед використовується в народній медицині протягом тисячоліть, адже він має потенційні антибактеріальні, протизапальні та антиоксидантні властивості, що дозволяють використовувати його для лікування різних захворювань [4, с. 3]. Також даний продукт маючи свої природні корисні властивості, використовується як підсолоджувач в оброблених продуктах харчування, хоча його ринкова вартість значно вища, ніж у інших підсолоджувачах, таких як цукрові сиропи з кукурудзи, тростини, цукрового буряка та сиропи природного походження [5, с. 1074].

Актуальною проблемою в багатьох країнах, у зв'язку з зростанням глобальної торгівлі, стає фальсифікація харчових продуктів. Серед продуктів харчування, мед вважається одним з найбільш вразливих до такої фальсифікації [6, с. 2107].

Автор [6, с. 2108] стверджує, що фальсифікація меду є серйозною проблемою в харчовій індустрії. Основними методами фальсифікації меду є додавання цукру, сиропів, води або інших речовин до натурального меду. Такі дії погіршують якість продукту та підривають довіру споживачів до виробників меду.

Інші проблеми пов'язані з фальсифікацією меду включають недобросовісну конкуренцію та збитки для законних виробників меду. Фальсифікація меду також може мати серйозний вплив на здоров'я споживачів, оскільки мед, який містить додаткові інгредієнти, штучні добавки та консерванти, може бути шкідливим для людського організму [7, с. 226].

Регламент Європейського Союзу встановив загальний стандарт якості бджолиного меду для характеристики меду або медових сумішей, підтвердження походження та виявлення фальсифікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мед має дуже різноманітний хімічний склад, а його фізико-хімічні показники є важливими критеріями при контролі якості та натуральності. Зусиллями дослідників було виявлено понад двісті різних компонентів, серед яких вуглеводи, ферменти, азотисті сполуки, кислоти, вітаміни, а також мінеральні, барвники та ароматичні сполуки, вода та пилок квітів. Вміст води в меді залежить від кліматичних умов під час збору меду, від співвідношення цукрів (чим вищий вміст фруктози, тим вища вологість), а також умов зберігання. Зрілий мед має вологість не більше 21%, кристалізується в однорідну масу і може зберігатися тривалий час без втрати природних властивостей [8, с. 41].

Автор [9, с. 646] стверджує, що надмірна кількість води в меді негативно впливає на його термін зберігання, тому це є критичним питанням. Рівень

вологості в меді залежить від умов зберігання, збирання та кліматичних умов, що може погіршувати фізичні властивості меду, наприклад, його в'язкість та здатність до кристалізації.

Мед складається зі значної кількості вуглеводів, зокрема моно-, ди-, три- та олігосахаридів, які мають різне вмістове співвідношення залежно від походження меду. На сьогоднішній день для аналізу меду використовують тільки три головні складові вуглеводів – глюкозу, фруктозу та сахарозу. Глюкоза та фруктоза є основними складовими вуглеводами меду, які визначають його основні якості, такі як солодкість, високу поживну цінність, кристалізацію та гігроскопічність. Редуруючі цукри утворюються з сахарози під час дозрівання меду та є показником його натуральності. Вміст сахарози у натуральному меді є незначним та може зменшуватися протягом зберігання у результаті процесу самоінверсії, коли сахароза перетворюється на фруктозу та глюкозу за впливом ферментів та органічних кислот. Мед, що підроблений штучно інвертованим цукром, містить більший відсоток сахарози через неповну інверсію [10, с. 340].

В експертизі меду особливе місце відведено діастазі – ферменту, що перетворює крохмаль в цукор. Діастазне число натурального меду залежить від зони збору нектару і є показником ступеня нагрівання та тривалості зберігання меду, оскільки діастаза, як і інші ферменти, дуже чутлива до нагрівання. При нагріванні та тривалому зберіганні ферменти та інші корисні дієтичні та лікувальні компоненти меду руйнуються. Вміст діастази залежить від виду та в'язкості нектару: чим більша його в'язкість, тим більше цього ферменту бджоли вводять у мед [11, с. 343].

Постановка завдання. Метою статті є вивчення якості меду різного ботанічного та одного регіонального походження та відповідність органолептичним та фізико-хімічним показникам.

Досліджували мед ботанічного різного походження а саме гречаний, соняшниковий, квітковий та липовий, 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 ATAGO – PAL 22S, діастазне число меду за стандартизованим методом зазначеним у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні вимоги» [12, с. 22], рН в меді визначали за допомогою Seven Compact pH meter S220. Визначення вмісту цукрів проводилось на високоефективному рідинному хроматографі

з використанням рефрактометричного детектору Agilent Technologies 1200 Series.

Виклад основного матеріалу. Органолептичні показники – це властивості продукту, які можна оцінити за допомогою органів чуття (зір, нюх, смак, дотик). Для меду, ці показники включають колір, аромат, смак, консистенцію та кристалізацію. Кожен вид меду має свої характеристики, що залежать від використовуваних рослин, клімату, ґрунту та інших факторів [13, с. 135].

Завдяки органолептичній оцінці меду можна зрозуміти, які характеристики меду є для споживачів більш привабливими, а також визначити, які види меду можуть мати більшу цінність для споживачів.

Основою сенсорної оцінки меду є опис і кількісна оцінка різноманітних факторів, що стосуються сприйняття зорових, нюхових, смакових і тактильних характеристик [14, с. 77]. Крім того, сенсорний аналіз меду може надати інформацію щодо ботанічного походження меду та виявлення будь-яких потенційних фальсифікацій. Це також важливий процес у покращенні розуміння споживчих вимог, уподобань або відрази до оцінюваних медових продуктів [15, с. 26].

Результати досліджень з органолептичних показників меду різного походження наведені в таблиці 1.

З результатів дослідження встановлено, що мед гречаний має темно-коричневий колір, приємний аромат та смак без сторонніх присмаків, в'язку консистенцію. Мед соняшниковий має золотисто-жовтий колір, яскравий та ніжний аромат, солодкий смак без сторонніх присмаків, в'язку консистенцію. Мед липовий має блідо-жовтий колір, приємний та ніжний аромат, солодкий смак без сторонніх присмаків, в'язку консистенцію. Мед квітковий має світло-коричневий колір, приємний аромат та смак без сторонніх присмаків, солодкий та терпкий, в'язку консистенцію. Згідно

з отриманих результатів можна зробити висновок, що отримані результати органолептичної оцінки повністю відповідають ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні Умови».

Наступним етапом досліджень було визначення фізико-хімічних показників меду. Результати дослідження по визначенню фізико-хімічних показників меду представлені на рис. 1.

За результатами досліджень, були встановлені основні параметри якості меду різних видів. Масова частка води у меді гречаного складає 19,4%, у соняшникового – 18,5%, у квіткового – 20%, а у липового – 20,5%. Масова частка сахарози у меді гречаного складає 5,5%, у соняшникового – 4,5%, у квіткового – 8%, а у липового – 3,5%. Дослідження рН, як величини допоміжної оцінки якості продукту, і як параметру для оцінки загальної кислотності, показали, що зразки відрізняються в залежності від типу меду: у гречаного меду показник складає 4, у соняшникового – 3,9, у квіткового – 20, а у липового – 4,3.

Суттєві відмінності показали результати дослідження діастазного числа досліджуваних зразків, як одного із найважливіших ферментів, що обумовлюється його біологічною активністю, та залежить від його ботанічного походження та рядом інших природних впливів.

Висновки. Встановлено, що всі дослідні зразки меду (гречаний, соняшниковий, квітковий та липовий) відповідають вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» і мають високу якість. Показники масової частки води, сахарози та показників рН для різних видів меду відрізняються, але такі відмінності є в межах норми і очікуваними для меду різних видів. Узагальнюючи, результати досліджень свідчать про високу якість та відповідність меду технічним вимогам, а також про його відмінні властивості та склад, що відповідають нормативним вимогам і вказує на відсутність фальсифікації.

Таблиця 1

Показники органолептичних показників меду різного походження

| Найменування показника | Вид меду | | | |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| | Гречаний | Соняшниковий | Липовий | Квітковий |
| Колір | Темно-коричневий | Золотисто-жовтий | Блідо-жовтий | Світло-коричневий |
| Аромат | Без сторонніх запахів, приємний | Без сторонніх запахів, яскравий | Без сторонніх запахів, яскравий, ніжний | Без сторонніх запахів, приємний, ніжний |
| Смак | Без сторонніх присмаків, приємний | Без сторонніх присмаків, приємний, солодкий | Без сторонніх присмаків, приємний, солодкий, ніжний | Без сторонніх присмаків, солодкий, терпкий |
| Консистенція | В'язка | В'язка | В'язка | В'язка |
| Кристалізація | Присутня | Присутня | Присутня | Присутня |

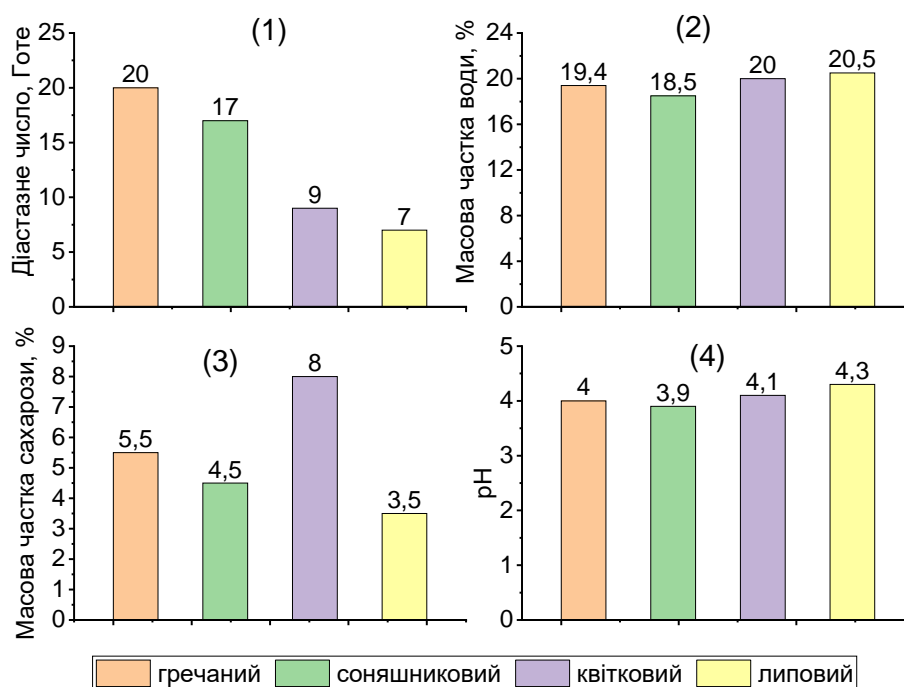


Рис. 1. Фізико-хімічні показники меду: 1 – діастазне числа Готе, 2 – масова частка води, 3 – масова частка сахарози, 4 – pH

Список літератури:

1. Missio da Silva, P.; Gauche, C.; Gonzaga, L.V.; Costa, A.C.O.; Fett, R. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chem.* 2016, 196, 309–323. .
2. Ghramh, H.A.; Khan, K.A.; Ahmed, Z.; Ansari, M.J. Quality evaluation of Saudi honey harvested from the Asir province by using high-performance liquid chromatography (HPLC). *Saudi J. Biol. Sci.* 2020, 27, 2097–2105.
3. Jaafar, M. B., Othman, M. B., Yaacob, M., Talip, B. A., Ilyas, M. A., Ngajikin, N. H., & Fauzi, N. A. M. A review on honey adulteration and the available detection approaches. *International Journal of Integrated Engineering*, 2020. 12(2), 125-131.
4. Sotiropoulou, N. S., Xagoraris, M., Revelou, P. K., Kaparakou, E., Kanakis, C., Pappas, C., & Tarantilis, P. The use of SPME-GC-MS IR and Raman techniques for botanical and geographical authentication and detection of adulteration of honey. *Foods*, 2021. 10(7), 1671.
5. Soares, S., Amaral, J. S., Oliveira, M. B. P., & Mafra, I. A comprehensive review on the main honey authentication issues: Production and origin. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2017. 16(5), 1072-1100.
6. Megherbi, M., Herbreteau, B., Faure, R., Salvador, A. Polysaccharides as a marker for detection of corn sugar syrup addition in honey. *J. Agric. Food Chem.*, 2009. 57: 2105–2111. <https://doi.org/10.1021/jf803384q>
7. Devi, A., Jangir, J., & Anu-Appaiah, K. A. Chemical characterization complemented with chemometrics for the botanical origin identification of unifloral and multifloral honeys from India. *Food Research International*, 2018. 107, 216-226.
8. Methods of analysis of honey (Métodos analíticos en mieles) Ana Pascual-Maté, Sandra M Osés, Miguel A Fernández-Muiño & M Teresa Sancho // *Journal of Apicultural Research*. 2018. Vol. 57. – I. 1. – P. 38–740.
9. Maria, J., Sousa, B. De, Leite, E., Souza, D., Marques, G., & Magnani, M. Sugar profile, physicochemical and sensory aspects of monofloral honeys produced by different stingless bee species in Brazilian semi-arid region. *LWT-Food Science and Technology*, 2016. 65, 645–651.
10. Nascimento, A., Marchini, L., Carvalho, C., Araújo, D., Olinda, R., & Silveira, T. Physical-chemical parameters of honey of stingless bee (Hymenoptera: Apidae). *American Chemical Science Journal*, 2015. 7(3), 139–149.
11. Rajalakshmi, G., Gopal, A., Kumar, A., & Dinesh Kumar, A. Identification of moisture, glucose, sucrose, fructose region in honey sample using NIR spectroscopy. In *Proceedings of 2017 3rd IEEE International Conference on Sensing, Signal Processing and Security, ICSSS 2017*, 389–391.
12. Мед натуральний. Технічні вимоги: ДСТУ 4497:2005. – [Чинний від 28-01-2005]. – К.: Держспожив-стандарт України, 2007. – 4 с. – (Національні стандарти України).

13. Zlatev, Z. L. A. T. I. N., Taneva, I., Baycheva, S., & Petev, M. (2018). A comparative analysis of physico-chemical indicators and sensory characteristics of yogurt with added honey and bee pollen. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 24, 132-144.

14. Gian Luigi Marcazzan; Carla Mucignat-Caretta; Carla Marina Marchese; Maria Lucia Piana; A review of methods for honey sensory analysis. *Journal of Apicultural Research* 2017, 57, 75-87, 10.1080/00218839.2017.1357940.

15. Maria Lucia Piana; Livia Persano Oddo; Antonio Bentabol; Etienne Bruneau; Stefan Bogdanov; Christine Guyot Declerck; Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie* 2004, 35, S26-S37, 10.1051/apido:2004048.

Svyatnenko R.S., Marynin A.I., Shevchenko O.Yu., Poznyak O.M., Litvynchuk S.I.
PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC INDICATORS OF HONEY
FROM DIFFERENT BOTANICAL AND ONE REGIONAL ORIGIN

The article presents a study on the quality of honey from different origins based on organoleptic and physico-chemical indicators. The research included honey of various types, including buckwheat, sunflower, floral, and lime honey from the Boryspil district of the Kyiv region. Standardized research methods were used to determine the organoleptic and physico-chemical indicators.

The results of the study indicate that the quality parameters of the honey meet the requirements of DSTU 4497:2005 "Natural Honey. Technical Requirements." The organoleptic evaluation of the honey was conducted based on its color, aroma, taste, and consistency. Buckwheat honey had a dark brown color, pleasant aroma, and taste without any off-flavors, and a thick consistency. Sunflower honey had a golden-yellow color, bright and delicate aroma, sweet taste without any off-flavors, and a thick consistency. Lime honey had a pale yellow color, pleasant and delicate aroma, sweet taste without any off-flavors, and a thick consistency. Floral honey had a light brown color, pleasant aroma and taste without any off-flavors, sweet and slightly bitter, and a thick consistency.

The physico-chemical parameters of the honey were determined using standardized research methods. The moisture content in buckwheat honey was 19.4%, in sunflower honey – 18.5%, in floral honey – 20%, and in lime honey – 20.5%. The sucrose content in buckwheat honey was 5.5%, in sunflower honey – 4.5%, in floral honey – 8%, and in lime honey – 3.5%. The pH values of the honey also varied depending on the honey type. The pH of buckwheat honey was 4, sunflower honey – 3.9, floral honey – 20, and lime honey – 4.3.

Based on the results of the conducted research, it can be concluded that the quality of the honey meets the established norms and standards, and its quality is high.

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